

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas

CONFIABILIDADE E VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA PARA MENSURAÇÃO DA
MOBILIDADE DO TRONCO NA DOENÇA DE PARKINSON

CLARISSA RIBEIRO DA CUNHA FRANCO

Orientador: Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder

Dissertação de Mestrado

2008

F825c Franco, Clarissa Ribeiro da Cunha

Confiabilidade e validação de uma escala para mensuração da mobilidade do tronco na doença de Parkinson : escala de mobilidade de tronco / Clarissa Ribeiro da Cunha Franco ; orient. Carlos Roberto de Mello Rieder. – 2008.

147 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto Alegre, BR-RS, 2008.

1. Doença de Parkinson 2. Estudos de validação 3. Escalas 4. Rigidez muscular 5. Movimento I. Rieder, Carlos Roberto de Mello II. Título.

NLM: WL 259

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

A Deus por conduzir meus passos.

A Dadá por ser exemplo de bondade e amor incondicional.

A Maiara minha filha do coração.

Ao meu marido, Fabriano Rocha, por ser o meu grande incentivador
e acreditar em mim em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador, Dr Carlos Roberto de Mello Rieder, pelo incentivo, apoio e confiança.
- A Raquel Townsend, pelo auxílio decisivo e dedicação sem medida nas horas que mais precisei.
- A Paula Leão, pela disponibilidade na coleta de dados.
- A Vanessa Reyes, por tornar essa caminhada mais agradável.
- A Silvia Manfrin, por estar sempre presente e me mostrar o que realmente importa.
- A Simone Poletto, pela amizade sincera e afetuosa.
- A todos do ambulatório de Distúrbios do Movimento do Hospital de Clínicas de Porto Alegre pela colaboração constante: graduandos, residentes, médicos, secretárias, mestrandas e doutorandas.
- A equipe do Grupo de Pesquisa e Pós-graduação, em especial ao Mathias por sua disponibilidade e paciência na análise dos dados.
- Aos pacientes e participantes desta pesquisa, sem os quais nada seria possível e para os quais todos o empenho e dedicação nunca serão demasiados.
- A todos os amigos e familiares que estiveram, de alguma forma, envolvidos neste trabalho e que compreenderam os momentos de ausência.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| DEDICATÓRIA..... | 3 |
| AGRADECIMENTOS..... | 4 |
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | 8 |
| LISTA DE TABELAS..... | 9 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 10 |
| INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 1. REVISÃO DA LITERATURA..... | 13 |
| 1.1. Doença de Parkinson..... | 13 |
| 1.1.1. História..... | 13 |
| 1.1.2. Epidemiologia..... | 14 |
| 1.1.3. Etiologia..... | 15 |
| 1.1.4. Patologia..... | 17 |
| 1.1.5. Diagnóstico..... | 18 |
| 1.1.6. Clínica..... | 20 |
| 1.1.7. Tratamento..... | 22 |
| 1.2. Núcleos da base na postura..... | 26 |
| 1.3. Quedas..... | 28 |
| 1.4. Escalas..... | 31 |
| 1.4.1. Validação..... | 31 |
| 1.4.2. Confiabilidade..... | 32 |
| 1.4.3. Escalas usadas na Doença de Parkinson..... | 33 |
| 1.4.4. Escalas de Tronco na Doença de Parkinson..... | 34 |
| 1.5. Justificativa..... | 37 |
| 2. OBJETIVOS..... | 38 |

| | |
|--|-----|
| 3. REFERÊNCIAS DA REVISÃO DA LITERATURA..... | 39 |
| 4. ARTIGO CIENTÍFICO EM INGLÊS..... | 48 |
| Abstract..... | 50 |
| Introduction..... | 51 |
| Methods..... | 53 |
| Results..... | 56 |
| Discussion..... | 58 |
| Conclusion..... | 62 |
| References..... | 63 |
| Tables..... | 67 |
| Figures..... | 70 |
| Annex..... | 73 |
| 5. ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS..... | 75 |
| Resumo..... | 77 |
| Introdução..... | 78 |
| Métodos..... | 80 |
| Resultados..... | 83 |
| Discussão..... | 85 |
| Conclusão..... | 89 |
| Referências..... | 90 |
| Tabelas..... | 94 |
| Figuras..... | 97 |
| Anexo..... | 99 |
| 6. ARTIGO CIENTÍFICO EM INGLÊS..... | 101 |
| Abstract..... | 103 |
| Introduction..... | 104 |

| | |
|--|-----|
| Methods..... | 106 |
| Results..... | 108 |
| Discussion..... | 109 |
| Conclusion..... | 112 |
| Annex..... | 113 |
| References..... | 115 |
| Figures..... | 118 |
| Tables..... | 119 |
| 7. ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS..... | 120 |
| Resumo..... | 122 |
| Introdução..... | 123 |
| Métodos..... | 125 |
| Resultados..... | 127 |
| Discussão..... | 128 |
| Conclusão..... | 131 |
| Anexo..... | 132 |
| Referências..... | 134 |
| Figuras..... | 137 |
| Tabelas..... | 138 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 139 |
| 9. ANEXOS..... | 140 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------------------------|---|
| DP | Doença de Parkinson |
| EMT | Escala de Mobilidade do Tronco |
| L-Dopa | Forma levógira da levodopa |
| MAO-B | Monoamina oxidase B |
| MPTP | 1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina |
| COMT | Catecol-O-metiltransferase |
| ICC | Correlação Intraclasse |
| κ | Kappa |
| H&Y | Escala de estadiamento de Hoehn & Yahr |
| UPDRS | Escala unificada para a avaliação da Doença de Parkinson |
| S&E | Escala de Schwab and England para avaliar atividades de vida diária |
| FRT | Functional Rotation Test |
| FAR | Functional Axial Rotation |
| ADM | Amplitude de Movimento |
| TIS | Trunk Impairment Scale |
| α_{Cronbach} | Alpha de Cronbach |
| SPSS | Statistical Package for Social Sciences |
| r_s | Correlação de Spearman |
| r | Correlação de Pearson |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Critérios para Diagnóstico de DP do Banco de Cérebros de Londres.
- Tabela 2** Características clínicas dos pacientes com DP e controles. (1) *
- Tabela 3** Confiabilidade. (2) *
- Tabela 4** Análise fatorial da EMT. (3) *
- Tabela 5** Correlação entre os itens da UPDRS-III e a EMT. (4) *
- Tabela 6** Características clínicas dos pacientes e desempenho nas escalas. (1) **
- Tabela 7** Quedas e desempenho em rolar no leito. (2) **

Números entre parênteses correspondem à numeração encontrada nos artigos 1* e 2**.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Correlação entre a EMT e outras escalas analisadas. (1) *
- Figura 2 % na EMT e demais escalas. (2) *
- Figura 3 Curva ROC. (1) **

Números entre parênteses correspondem à numeração encontrada nos artigos 1* e 2**.

INTRODUÇÃO

Desde a primeira descrição da doença de Parkinson (DP), realizada no início do século 19¹, muito se descobriu sobre os mecanismos fisiopatológicos envolvidos na doença e no tratamento dos sintomas². Profissionais de várias áreas da saúde pesquisam e buscam novas alternativas para o tratamento com objetivo de minimizar os efeitos da doença na vida dos pacientes.

Uma maneira de acompanhar a efetividade de um medicamento, medir o grau de estadiamento da doença, ou mesmo a piora de um sintoma, é a utilização de escalas. Com este fim, diversas escalas foram criadas e são utilizadas no dia-a-dia dos profissionais envolvidos com o tratamento do paciente com DP^{3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14}.

Apesar dos sintomas motores terem sido os primeiros a serem descritos, não existe, dentre as escalas disponíveis, uma que avalie a mobilidade do corpo do paciente como um todo. Algumas, como a Unified Parkinson's Disease Rating Scale, analisam a rigidez de membros, negligenciando as alterações de movimento que a rigidez axial traz ao paciente com DP¹⁵.

Estudos demonstram que as alterações na musculatura do tronco, presentes na DP, podem levar a uma diminuição no desempenho funcional dificultando a execução de tarefas cotidianas, visto que os movimentos funcionais exigem a mobilidade combinada de várias partes do corpo^{16,17,18}.

Como consequência da perda de mobilidade do tronco manifestam-se diferentes graus de dificuldade na manutenção do equilíbrio, que podem evoluir a ponto de causar quedas, freqüentes em muitos casos. Tais dificuldades decorrem da combinação de muitos déficits motores, dentre eles a rigidez de tronco^{19,20,21}.

Alguns pesquisadores sugerem que a rigidez axial é responsável pelo movimento em bloco do tronco, característico nos pacientes com DP^{11,22}. Ela levaria a uma

inabilidade em manter o equilíbrio e a postura, acarretaria problemas na marcha, dificuldade em rolar na cama e levantar da posição sentada^{23,24}.

Apesar da importância da mobilidade do tronco para a manutenção da funcionalidade dos pacientes este é um capítulo esquecido na avaliação dos parkinsonianos. Acreditamos que a criação da Escala de Mobilidade de Tronco (EMT), proposta por este estudo, contribuirá para minimizar a carência de uma ferramenta completa e prática para avaliar a mobilidade do tronco dos pacientes com DP e, assim, facilitar o acompanhamento dos pacientes e permitir que novas técnicas e tratamentos possam surgir na tentativa de melhorar seu prognóstico.

1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1. DOENÇA DE PARKINSON

1.1.1. HISTÓRIA

A DP, descrita em 1817 por James Parkinson, na sua célebre monografia intitulada “*An Essay on the Shaking Palsy*”¹ é caracterizada pelo início assimétrico da tríade tremor, rigidez e bradicinesia. No texto, parcialmente válido até hoje, a descrição era de “um movimento trêmulo involuntário, com força muscular diminuída, tendência de inclinação do corpo para frente, tendência de rapidamente começar a correr, mas com os sentidos e o intelecto intactos”. Mesmo incompleta, pois não citava a rigidez, a máscara parkinsoniana e a instabilidade postural, foi considerado pioneiro levando a mudança do nome da doença para “mal de Parkinson”^{25,26}.

Mesmo com a evolução da DP e a compreensão dos aspectos clínicos nas décadas seguintes, somente na segunda metade do século XX os cientistas descobriram o mecanismo patológico da doença e como trata-la. Nos anos 20 houve a descrição da redução de neurônios na substância negra dos pacientes com DP²⁷. Nos anos 50 viu-se que a L-dopa, precursora da dopamina, era capaz de reverter os sintomas motores em experimentos animais. Logo após, foi descoberta uma deficiência de dopamina nos núcleos da base e houve a tentativa de administrar dopamina nos pacientes porém, a dose muito elevada fazia com que os pacientes não tolerassem os efeitos colaterais²⁸.

No final da década de 60 as pesquisas comprovaram que a L-dopa era o tratamento efetivo para a DP, apesar dos efeitos colaterais. Outras medicações foram introduzidas ao tratamento para a redução desses efeitos²⁹.

1.1.2. EPIDEMIOLOGIA

A DP é uma das doenças mais comumente presentes na clínica neurológica. Apresenta distribuição universal e atinge todos os grupos étnicos e classes sócio-econômicas havendo uma leve predominância no sexo masculino^{2,30}. Estima-se uma incidência de 100 a 200 casos por 100.000 habitantes/ano, a qual aumenta com a idade, acometendo cerca de 1-3% da população acima dos 65 anos^{31,32,33}. No Brasil um estudo realizado com pessoas com idade igual ou maior do que 64 anos apresentou prevalência de 3,3%, semelhante ao dados encontrados em outros países³⁴.

Apesar de a introdução de levodopa ter melhorado dramaticamente a qualidade de vida dos pacientes com doença de Parkinson, eles ainda apresentam taxa de mortalidade maior e expectativa de vida menor que as da população em geral.

1.1.3. ETIOLOGIA

Os mecanismos causadores da degeneração dos neurônios dopaminérgicos na DP não são totalmente compreendidos. Embora mutações de alguns genes tenham sido identificadas e se fale no papel de toxinas exógenas ou endógenas associadas à suscetibilidade genética na doença de Parkinson, a etiologia da doença permanece desconhecida na maioria dos casos.

Uma das possibilidades seria que compostos endógenos tóxicos pudessem ser formados como resultado de um metabolismo alterado, os quais seriam responsáveis pelo lento e progressivo dano dos neurônios dopaminérgicos³⁵. Tanto o metabolismo enzimático de dopamina pela monoamina oxidase B (MAO-B) quanto sua auto-oxidação produziriam radicais livres, com dano celular por estresse oxidativo^{35,36}.

Também o papel de fatores ambientais ganhou mais interesse quando pesquisadores identificaram que MPTP (1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetraidro-piridina), utilizado por alguns usuários de drogas, podia mimetizar a doença de Parkinson. A MPTP é uma pré-toxina que, convertida a metabólitos tóxicos, determina a morte de células dopaminérgicas³⁶. Embora MPTP não esteja normalmente presente no meio ambiente, a estrutura de seu núcleo químico responsável pela toxicidade é componente comum de muitas substâncias.

Vários estudos sugerem que fatores ambientais estão relacionados com a doença, pois esta parece apresentar uma incidência maior em indivíduos residentes no meio rural, que exerceram atividades ligadas a agropecuária, que tiveram contato com pesticidas e/ou herbicidas, que bebiam água de poço, assim como empregados de indústrias químicas e de mineração do ferro e aço³⁷.

Apesar de vários fatores serem sugeridos como fatores de risco para o desenvolvimento da DP, o envelhecimento é o fator mais consistentemente implicado,

seguido pela hereditariedade³⁸. Embora a DP possa, em algumas ocasiões, ser puramente genética, estas formas são muito raras^{39,40}.

Atualmente acredita-se que a DP seja decorrente de uma combinação de susceptibilidade genética mais exposição ambiental. Uma predisposição genética poderia, por exemplo, gerar anormalidades de enzimas responsáveis pelo metabolismo de toxinas, provocando assim acúmulo das mesmas e toxicidade para as células da substância negra que produzem dopamina.

1.1.4. PATOLOGIA

A DP é decorrente da morte progressiva de neurônios dopaminérgicos, localizados predominantemente na substância nigra mesencefálica. Calcula-se que, por ocasião do início dos sinais parkinsonianos, cerca de 60-80% desta população neuronal tenha sido irreversivelmente danificada^{30,38}.

O mecanismo fisiopatológico central na DP é a diminuição da influência dopaminérgica sobre o estriado em decorrência da morte dos neurônios dopaminérgicos da substância nigra. Ou seja, ocorre uma redução da modulação da dopamina estriatal e, conseqüentemente, exacerbação da modulação colinérgica, induzindo às alterações motoras uma vez que o estriado possui papel chave dentro das vias motoras cerebrais².

A presença de inclusões eosinofílicas, conhecidas como corpúsculos de Lewy, nos neurônios em processo de degeneração, é a marca patológica desta doença⁴¹. Apesar de serem marcadores fisiológicos da DP, também aparecem em outros processos degenerativos do sistema nervoso central como, por exemplo, na doença de Alzheimer. Na população em geral também se encontram em proporção de cerca de 1% nos indivíduos com 50 anos de idade, chegando a 6%-10% aos 80 anos⁴².

Estima-se que os sinais clínicos da doença não ocorram até que haja redução de cerca de 80% de dopamina no estriado e de 50% de neurônios dopaminérgicos. Sendo assim, deve existir uma fase pré-sintomática em que haja desenvolvimento de dano neuronal sem manifestações clínicas da doença. Ainda é desconhecido se indivíduos, descritos como portadores assintomáticos dos corpúsculos de Lewy, estejam em estado pré-clínico da doença^{41,42}.

1.1.5. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da DP requer a identificação de alguma combinação dos sinais motores tremor de repouso, bradicinesia, rigidez em roda denteada e anormalidades posturais. Estudos têm demonstrado a dificuldade em diferenciar clinicamente a DP de outras síndromes parkinsonianas. A maior dificuldade de precisão diagnóstica reside na grande frequência com que as manifestações clínicas ocorrem em outras doenças^{43,44}.

A DP é a forma mais comum de parkinsonismo, nome dado aos distúrbios com características clínicas semelhantes a ela. É também chamada de parkinsonismo primário ou doença de Parkinson idiopática. Outras formas de parkinsonismo incluem parkinsonismo secundário, síndromes parkinsonianas-*plus* e outras doenças heredodegenerativas com manifestações parkinsonianas^{45,46}.

As características clínicas da DP e a sua progressão são muito variáveis para cada paciente. Existem diferentes propostas para os critérios clínicos a serem considerados no diagnóstico clínico da DP. Os critérios propostos pelo Banco de Cérebros de Londres têm sido utilizados e consistem em três etapas (tabela 1)⁴⁷.

O diagnóstico definitivo para DP só é possível com a confirmação pela necropsia. Os critérios propostos para confirmação histopatológica da DP consistem em redução substancial de células nervosas na substância negra acompanhada de gliose; pelo menos um corpúsculo de Lewy na substância negra ou no *locus ceruleus* (devem ser examinadas pelo menos quatro diferentes seções em cada uma dessas áreas antes de concluir que os corpúsculos de Lewy estão ausentes); nenhuma evidência patológica para outra doença que produza parkinsonismo, por exemplo: paralisia supranuclear progressiva, degeneração cortico-gânglio-basal, atrofia de múltiplos sistemas.

Tabela 1. Critérios para Diagnóstico de DP do Banco de Cérebros de Londres

Primeira etapa - Diagnóstico da Síndrome Parkinsoniana

- Bradicinesia associado a pelo menos uma das seguintes manifestações: rigidez muscular, tremor de repouso ou instabilidade postural.

Segunda Etapa – Critérios de exclusão da DP

- História de acidentes vasculares encefálicos de repetição com progressão em degraus dos sintomas
- História de traumas cranianos repetidos
- Antecedente comprovado de encefalite
- Crises oculógiras
- Uso de neuroléptico desde o início dos sintomas da doença
- Mais que um caso de cometimento familiar
- Remissão prolongada de sintomas
- Persistência de acometimento unilateral após três anos
- Paralisia ocular supranuclear
- Sinais cerebelares
- Acometimento autonômico precoce e acentuado
- Demência em fases iniciais da doença
- Sinais piramidais – Babinski presente
- Presença de lesões expansivas intra-cranianas: tumores, hidrocefalia à neuroimagem
- Exposição ao MPTP
- Resposta terapêutica ruim a altas doses de levodopa

Terceira etapa – Critérios de sustentação para o diagnóstico da DP (três ou mais para o diagnóstico definitivo)

- Início unilateral, acometimento assimétrico
- Doença progressiva
- Assimetria persistente afetando principalmente o lado de início da doença
- Resposta excelente à levodopa (melhora de 70 a 100%)
- Resposta à levodopa por cinco anos ou mais
- Discinesia induzida pela terapia com levodopa
- Evolução clínica de dez anos ou mais

1.1.6. CLÍNICA

As manifestações clínicas da DP incluem sintomas motores (tremor de repouso, bradicinesia, rigidez e anormalidades posturais)^{32,43,44,48}, distúrbios autonômicos, transtornos psiquiátricos (depressão, ansiedade, etc) e prejuízos cognitivos^{30,49,50}.

O tremor característico da doença de Parkinson é um tremor distal de repouso de 4 a 7Hz. Ele se torna mais evidente quando a mão está em repouso e durante situações de estresse. Entretanto, pacientes com DP podem também apresentar tremor de ação e a característica do tremor pode mudar com a evolução da doença. O tremor usualmente inicia em uma mão, embora algumas vezes pode ser afetado inicialmente o pé ou a mandíbula.

A acinesia é o sintoma mais incapacitante da DP. Manifesta-se pela lentidão para iniciar e executar um movimento, dificuldade para alterar padrões motores e diminuição na amplitude dos movimentos. A marcha pode apresentar passos curtos, diminuição no balanceio dos braços e festinação. A escrita fica irregular e ocorre micrografia, a face fica inexpressiva e a fala monótona.

A rigidez é em “roda denteada”, oferecendo resistência ao movimento passivo tanto na musculatura agonista como na antagonista.

A instabilidade postural surge tardiamente e sua presença no início da doença afasta o diagnóstico da DP. A incapacidade dos pacientes em mudar a direção dos movimentos associada à alteração postural e à rigidez leva a quedas freqüentes.

Embora os problemas neuropsiquiátricos não tenham sido originalmente descritos, é hoje reconhecido que eles acometerão a maioria dos pacientes em algum momento no curso da doença. Geralmente ocorre prejuízo nas funções executivas como na capacidade de pensamento abstrato, a capacidade de usar informações já aprendidas e a capacidade de julgamento e iniciativa⁵¹. Esses eventos podem preceder a demência em 20-40% dos casos⁵².

Outros sintomas não motores podem também acompanhar a DP tais como hipotensão postural ou pós-prandial, arritmias cardíacas, edema em membros inferiores, alterações olfatórias, depressão, ansiedade, distúrbios do sono, mudanças emocionais, constipação, urgência ou incontinência urinária, sudorese, seborréia, sialorréia, fadiga, dor, dificuldades de mastigação e deglutição. A natureza, a severidade e a progressão dos sintomas variam enormemente de um paciente para outro.

1.1.7. TRATAMENTO

A natureza progressiva das manifestações clínicas (motoras e não motoras), associadas aos efeitos adversos precoces e tardios da intervenção terapêutica, torna o tratamento da doença de Parkinson bastante complexo. Estima-se que a taxa de morte dos neurônios dopaminérgicos da substância negra esteja ao redor de 10% ao ano⁵³, progressivamente piorando sintomas e aumentando a necessidade de medicamentos, cujo grau de resposta se deteriora. Vários modelos de tratamento farmacológico, cirúrgico, transplante celular e não-farmacológico estão sendo utilizados e estudados.

A ausência de marcadores biológicos ou fatores de risco identificáveis, com exceção do envelhecimento natural ou da transmissão genética em raras famílias, torna a prevenção primária impossível.

A prevenção secundária teria o objetivo de neuroproteção. Com base nas vias bioquímicas envolvidas na morte neuronal, vários fármacos seriam potenciais neuroprotetores. No entanto, ensaios clínicos para avaliar neuroproteção mostram resultados controversos⁵⁴. Não existem maneiras de medir diretamente a perda neuronal *in vivo*, e não é clara a correlação entre sintomas e morte neuronal. Além disso, é difícil separar clinicamente efeito sintomático de efeito protetor.

Um desfecho clínico comumente utilizado é o momento em que o paciente virgem de tratamento apresenta piora funcional e necessita a introdução de levodopa. Selegilina e vitamina E foram estudadas com vistas a esse desfecho. A primeira retardou a necessidade de levodopa quando comparada a placebo, o que foi inicialmente interpretado como neuroproteção⁵⁵. Entretanto, ao interromper-se o tratamento, desapareceu o benefício, indicando que o fármaco tinha efeito sintomático leve e não-suspeitado, porém suficiente para retardar o início do uso de levodopa⁵⁶. Entre os estudos delineados para testar neuroproteção medicamentosa, nenhum produziu evidências definitivas de que a mesma ocorresse^{57,58}. Sendo assim, neuroproteção na doença de

Parkinson é meta ainda não atingida, e nenhum medicamento pode ser recomendado na prática clínica com tal propósito.

O tratamento cirúrgico pode ser feito diretamente por procedimento ablativo ou indiretamente por estimulação profunda de alta frequência. As regiões usadas atualmente são o núcleo intermédio ventral do tálamo, o globo pálido interno e o núcleo subtalâmico. Geralmente a intervenção talâmica controla o tremor, já a palidal e subtalâmica controla acinesia, rigidez, alterações da marcha e da postura, discinesias induzidas por drogas e tremor⁵⁹. Os implantes neuronais de células fetais mesencefálicas são técnicas ainda em investigação⁶⁰.

O tratamento da doença de Parkinson é fundamentalmente medicamentoso e os fármacos são classificados pelo mecanismo de ação. O efeito resultante dos diferentes mecanismos é o restabelecimento do equilíbrio entre vias colinérgicas e dopaminérgicas extrapiramidais. Sendo assim, seja aumentando a estimulação dopaminérgica, seja reduzindo a estimulação colinérgica ou glutamatérgica o objetivo é a melhora dos sintomas.

Dentre os medicamentos mais utilizados temos os antimuscarínicos que antagonizam a via colinérgica, ao contrário dos demais que acentuam a ação de dopamina.

Os agonistas dopaminérgicos estimulam diretamente receptores de dopamina. A levodopa é convertida em dopamina, principal neurotransmissor depletado, a ela, associam-se inibidores da dopa descarboxilase (carbidopa ou benserazida) que impedem sua transformação periférica em dopamina.

Os inibidores da MAO-B inativam irreversivelmente a enzima responsável pelo metabolismo da dopamina, aumentando, portanto, a neurotransmissão dopaminérgica. Já os inibidores da catecol-O-metiltransferase (COMT) inibem a enzima que metaboliza levodopa central e periféricamente, aumentando sua oferta para o estriado.

A amantadina tem mecanismo de ação não bem esclarecido. Ela aumenta a liberação de dopamina dos terminais intactos e inibe a sua recaptação, ofertando-a aos receptores pós-sinápticos e ainda alterando a afinidade dos receptores à dopamina.

Os antiparkinsonianos têm freqüentes efeitos adversos relacionados à sua ação primária. O uso prolongado de levodopa e, com menor intensidade, de agonistas dopaminérgicos associa-se ao desenvolvimento de flutuações motoras. Essas se referem a respostas motoras inesperadas à administração do fármaco, como encurtamento da duração do efeito (fenômeno do *wearing off*) ou interrupção súbita da ação, levando à situação de alternância entre resposta e falta de resposta (fenômeno *on-off*) ao medicamento. Pacientes mais jovens são particularmente vulneráveis ao aparecimento destes sintomas⁶¹. As complicações motoras podem atingir cerca de 80% dos pacientes jovens e 44% dos mais velhos após 5 anos de tratamento com levodopa⁶².

Efeitos adversos gastrintestinais (náuseas, vômitos e anorexia), bem como hipotensão postural, ocorrem principalmente no início do tratamento com levodopa ou agonistas dopaminérgicos, sendo minimizados pela escalada lenta da dose. Efeitos adversos neuropsiquiátricos (alucinações, psicose, confusão, pesadelos, insônia ou sonolência excessiva e depressão) também podem ser induzidos por esses fármacos, principalmente em pacientes idosos.

O tratamento da DP envolve também medidas não-farmacológicas que são elementos fundamentais no manejo dos pacientes com DP. O tratamento não farmacológico da DP envolve cuidados gerais com nutrição, fisioterapia, terapia ocupacional e fonoaudiologia, bem como educação sobre a doença e apoio psicológico ao paciente e as pessoas que com ele convivem.

Pacientes com DP apresentam risco maior para desnutrição, perda de massa muscular e constipação e a orientação nutricional pode prevenir tais complicações, bem como auxiliar na otimização da eficácia da levodopa através de uma dieta específica⁶³.

O paciente deve contar com uma equipe multidisciplinar atuante, principalmente nas fases mais avançadas da doença. A fisioterapia, a fonoaudiologia e a terapia ocupacional são benéficas para os pacientes com DP em qualquer estágio, auxiliando os pacientes na mobilidade, postura, equilíbrio, manutenção da voz e prevenção de disfagia^{64,65,66}.

1.2 NÚCLEOS DA BASE NA POSTURA

O termo núcleos da base se refere a um grupo de núcleos subcortiais envolvidos no controle motor e diversas outras funções cerebrais nobres⁶⁷. Considera-se como núcleos da base o caudado, o putâmen, o acumbens, o globo pálido, o núcleo subtalâmico e a substância negra, dividida em parte compacta e parte reticulada⁶⁸.

Os núcleos da base são particularmente importantes para o controle da coordenação do tronco e, conseqüentemente, na estabilidade postural^{69,70,71}. Eles aparentemente desempenham um papel único nas modificações rápidas no comando motor central (e cognitivo) permitindo uma adaptação imediata dos padrões de resposta postural a situações específicas¹⁸.

Pesquisadores defendem a hipótese de que os núcleos da base são importantes na otimização dos padrões e da magnitude da sinergia muscular postural de acordo com as mudanças de direção da perturbação ou do tamanho da base de suporte^{72,73}.

Os núcleos da base também são reconhecidos como estruturas críticas para o controle da flexibilidade, e esta é uma característica indispensável para permitir adaptações ao ambiente. O equilíbrio também requer ajustes contínuos às demandas gerais, que são causadas por perturbações externas, como movimento da superfície de suporte, ou pela iniciativa própria de movimentação, como levantar de uma cadeira. Existem vários mecanismos para adaptar o equilíbrio a estas perturbações. Os primeiros são puramente passivos, como a inércia corporal. Os secundários são respostas automáticas, iniciadas antes mesmo de uma resposta voluntária, que definem uma correção do equilíbrio, e que reforçam a magnitude de flexibilidade dependendo da tarefa a ser executada. Por fim, se dão as correções voluntárias do equilíbrio.

A importância da definição clara da função dos núcleos basais em todos os mecanismos supracitados tem sido demonstrada em experimentos com posturografia (avaliação quantitativa da postura ereta estática ou em resposta a perturbações

corporais)⁷⁴. Muitos pesquisadores observaram que o controle postural nos pacientes com DP se caracteriza pela rigidez e pela redução da flexibilidade. Os pacientes com DP que são expostos a deslocamentos rápidos em plataformas móveis mostram sinais de rigidez nos tornozelos⁷⁵, na pelve e no tronco²⁴. Esta inflexibilidade postural é freqüentemente associada à perda do equilíbrio na plataforma presumivelmente por que a rigidez reduz a habilidade corporal de diminuir o impacto das perturbações passivas externas, pela flexão de quadril.

Muitos mecanismos podem explicar a rigidez dos parkinsonianos. Ela pode ser causada por mudanças secundárias nas propriedades intrínsecas dos músculos ou ainda, pode ser resultado de um aumento do tônus na musculatura antagonista mesmo antes de haver perturbações posturais^{76,77}. Esses achados sugerem que os núcleos da base, especialmente a parte reticulada da substância negra e suas projeções para a parte superior dorsal do tronco cerebral, ajudam a otimizar o tônus muscular para a marcha e o equilíbrio⁷⁸. Finalmente, a rigidez pode ainda se relacionar com um prejuízo na escolha das respostas posturais automáticas⁷⁵.

Sabe-se ainda que existe uma dificuldade em executar dois tipos de tarefas diferentes simultaneamente nos pacientes com DP. Isso pode refletir uma capacidade limitada de processamento do sistema nervoso central. No caso destes pacientes, pode-se atribuir tal limitação ao mau funcionamento dos núcleos da base, uma vez que esses desempenham um papel importante no seqüenciamento de programas motores simultâneos. Na verdade, muitas das quedas do dia-a-dia dos pacientes com DP ocorrem quando estes desempenham duas tarefas simultaneamente⁷⁹.

1.3. QUEDAS

Instabilidade postural, problemas de equilíbrio e quedas são características muito incapacitantes e comumente encontradas na DP.

A instabilidade postural é considerada um indicador de gravidade da doença, e a sua presença representa um marco importante na escala de Hoehn & Yahr (estágio III)^{80,81}. Provavelmente a rigidez axial e o prejuízo na coordenação do tronco contribuam para os problemas no equilíbrio nestes pacientes^{82,83}.

Ao contrário de pessoas saudáveis, os pacientes com DP têm grande dificuldade em modificar a resposta postural em situações que demandem ajustes aumentando, com isso, a predisposição à quedas^{69,71,76,84}. Essas quedas são freqüentes nos pacientes com doença de Parkinson, até 70% deles caem pelo menos uma vez ao ano, e por volta de 50% caem de duas a mais vezes⁸⁵.

Essas quedas normalmente estão relacionadas com o tipo de atividade realizada pelo paciente. Elas ocorrem mais freqüentemente, por exemplo, quando o paciente tenta mudar de direção durante a marcha, no início da mesma e após levantar de uma cadeira⁸⁶.

Nessa medida, os fatores de risco e os padrões das quedas nos pacientes com DP diferem significativamente de pessoas com a mesma idade, mas sem a doença⁸⁷. Os pacientes com DP caem como um bloco, aparentemente sem consciência de estarem caindo e raramente apresentam reação de proteção. Os fatores de risco específicos para quedas se relacionam à gravidade da doença, ao fenômeno de freezing e aos problemas de marcha e postura⁸⁸.

Pacientes com DP geralmente caem dentro de casa quando seus sintomas motores estão controlados (período "on"). Provavelmente isso se deva a maior imobilidade durante o período *off*. Aparentemente, a medicação antiparkinsoniana é pouco eficaz na redução destes problemas de equilíbrio. Estudos sugerem que a

instabilidade postural é resistente ao tratamento farmacológico convencional. E, na realidade, podem agravar as quedas tanto por melhorar a mobilidade quanto por provocar discinesias em muitos pacientes. No entanto, o real papel das discinesias nas quedas ainda não está bem estabelecido⁷⁵.

Deve-se considerar também como fator importante e incapacitante o medo de cair uma vez que os pacientes que já caíram, evitam realizar atividades do dia-a-dia por medo de um novo evento. E esta restrição de atividades pode explicar a maior proporção de quedas dentro de casa e o isolamento social.

É difícil prever a ocorrência de quedas. O teste mais utilizado para se estabelecer uma estimativa de risco é o *pull test*. Ele é um item da Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III usado para verificar a instabilidade postural, porém passível de inúmeras críticas^{81,89}.

O teste consiste em uma resposta ao súbito deslocamento posterior produzido por uma puxada nos ombros enquanto o paciente está de pé com os olhos abertos e os pés ligeiramente separados. O paciente é preparado, e a manobra pode ser repetida mais de uma vez. Os resultados obtidos podem ser: 0 (normal), 1 (retropulsão, mas volta à posição original sem auxílio), 2 (ausência de resposta postural, podendo cair se não for amparado pelo examinador), 3 (muito instável, tende a perder o equilíbrio espontaneamente) e 4 (não consegue parar sem auxílio).

A resposta a primeira manobra é, possivelmente, a mais informativa sendo a que melhor representa as quedas inesperadas que ocorrem no cotidiano. Uma vez que os pacientes se adaptam ao teste e aprendem seu efeito, o que não ocorre na vida diária, o resultado das manobras subsequentes pode ficar deturpado⁹⁰.

Não há consenso formal em relação ao desempenho do paciente neste teste. A variabilidade nos métodos de aplicação pode resultar numa distorção do resultado e isso pode levar a uma avaliação inadequada da estabilidade postural⁸¹.

Tendo em vista o impacto importante das quedas na vida dos pacientes com DP, se faz necessário o desenvolvimento de mecanismos mais sensíveis e mais aptos a predizer o risco de quedas nesta população.

1.4. ESCALAS

A partir de 1950 começaram a surgir escalas para avaliar as doenças neurológicas, depois dos anos 80 o número e a variedade dessas escalas aumentaram drasticamente⁴.

O aumento no conhecimento sobre as doenças permitiu um maior número de intervenções terapêuticas. Conseqüentemente, cresceu a importância de medidas clínicas confiáveis para permitir tanto o acompanhamento da evolução de uma doença, quanto a eficácia de um medicamento ou conduta^{3,5,6,7}.

Para que um instrumento seja considerado confiável para ser usado na prática clínica são necessários alguns requisitos na sua validação e confiabilidade⁹¹.

1.4.1. VALIDAÇÃO

Validação é o alcance que um instrumento tem em medir o que se propõe a medir. Três tipos de validação são freqüentemente avaliadas: conteúdo, critérios e construto.

A validação de conteúdo julga se o instrumento contempla todos os domínios ou conteúdos relevantes. Esta avaliação depende da opinião de um especialista ou da revisão da literatura. Na validação de critérios, faz-se uma comparação com o padrão-ouro quanto à concordância da avaliação. Isto é medido usando-se os coeficientes de correlação ou concordância. Os mais comumente utilizados são: Coeficiente de Correlação de Spearman, de Pearson, de Kendall e Cramer. Coeficientes -1 indicam uma associação linear inversa, $+1$ uma associação linear positiva e 0 a não existência de associação entre os dados.

Por último há a validação de construto, que é usada quando o padrão-ouro não existe ou não está bem definido. Esta medida é demonstrada examinando-se a relação entre os novos testes criados e outro teste, para demonstrar que o novo tem a mesma construção do de referência. A análise fatorial é o teste usado para estudar a estrutura

interna da escala que contém vários itens, cada um deles refletindo um aspecto diferente do domínio medido. Usando esta técnica, um grande número de itens interrelacionados são reduzidos para um pequeno número com dimensões comuns. Itens não relacionados não pertencem ao mesmo fator em comum e, portanto, fazem parte de um outro domínio.

1.4.2 CONFIABILIDADE

A confiabilidade permite saber se o instrumento não está medindo os parâmetros de forma errônea. Tem o objetivo de quantificar a consistência interna entre os itens da escala, a reprodutibilidade entre examinadores e intra examinadores.

A consistência interna estima a extensão na qual todos os itens estão medindo a mesma coisa. O alfa de Cronbach (α_{Cronbach}) é o indicador mais usado, representando a média de todas as correlações entre todos os itens em todas as possibilidades de combinação da escala. Um coeficiente alfa igual a zero indica que não há relação linear entre os itens da escala, se todos forem perfeitamente confiáveis e medirem o mesmo aspecto, será igual a 1. Porém, índices iguais a 1 podem refletir redundância, indicando que esses são desnecessários.

A confiabilidade entre examinadores compara os resultados obtidos pelos avaliadores diante de um mesmo indivíduo. Ela é medida pelo índice de correlação intraclassas (ICC) ou pelo Kappa (κ). O ICC é uma medida paramétrica de concordância e representa a proporção de variação entre pacientes que é causada por diferenças reais. O κ , desenvolvido para estudos com dados não paramétricos, mede a concordância corrigida em toda a extensão de concordância esperada ao acaso.

A confiabilidade intra examinadores é a medida de reprodutibilidade da avaliação, pelo mesmo examinador, durante a repetição da avaliação (test-retest) no mesmo indivíduo. Também é avaliada pelos testes estatísticos ICC ou κ ^{4,91}.

1.4.3. ESCALAS USADAS NA DP

A Hoehn & Yahr (H&Y) é utilizada para determinar a gravidade da doença de Parkinson. É composta de 8 estágios, na sua versão modificada, que variam do 0 (sem sinais da doença) ao 5 (usando cadeira de rodas ou acamado exceto se auxiliado), tendo como estágios intermediários o 1.5 e 2.5¹⁴. (Anexo 1) Frequentemente usada como referência em trabalhos para testar outras escalas, carece ainda de um trabalho que avalie criteriosamente sua construção e validade⁹¹.

O instrumento mais usado para mensurar os sintomas da DP na prática clínica é a Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). Ela se divide em 3 partes principais (pontuação total 180): Cognição, comportamento e humor (0-16), Atividades de vida diária (0-56), Motora (0-108); e uma quarta para avaliar as complicações dos pacientes em tratamento com medicações dopaminérgicas¹².

A parte motora consiste em 14 itens que avaliam: fala, expressão facial, tremor de ação e de repouso, rigidez, movimento de mãos e pernas, postura, levantar da cadeira, estabilidade, bradicinesia e marcha (Anexo 2). Contudo, apesar de tentar mensurar amplamente a mobilidade dos pacientes com DP, não existe um item que avalie a rigidez axial, apenas a apendicular¹⁵. Além disso, algo em torno de 40% do escore total do exame motor da UPDRS se deve a itens que avaliam bradicinesia e hipocinesia, resultando em um forte efeito desses sintomas tanto no escore da parte motora quanto no escore total da escala⁹¹.

No geral a UPDRS demonstra alta consistência interna e confiabilidade entre examinadores, moderada validação de construto e estabilidade estrutural⁹¹. Porém, alguns pontos fracos são salientados como: ambigüidade na escrita do texto, instruções inadequadas para avaliação, ausência de questões avaliativas de importância não-motora (ansiedade, hipersexualidade, fadiga, desautonomia, alterações do sono), entre outros. Recomendações para uma nova versão incluem eliminar itens redundantes, definir

categorias (mínima, leve, moderada e severa) e avaliar os dados obtidos pela escala levando em consideração idade e gênero^{6,92}.

A Schwab and England Activities of Daily Living (S&E) é largamente usada para avaliar as atividades de vida diária dos pacientes com DP. Tem representação em percentuais que variam de 100% (paciente completamente independente, sem perceber dificuldades nas atividades rotineiras que ocorram em decorrência da doença), até 0% (paciente restrito ao leito)¹³. (Anexo 3)

Apesar da utilização freqüente não existem, no entanto, trabalhos que estabeleçam as propriedades clínicas desta escala⁹¹.

1.4.4. ESCALAS DE TRONCO NA DP

Dentre as escalas criadas para avaliar o movimento do tronco em pacientes com DP existe a *Functional rotation test* (FRT) e a *Functional axial rotation* (FAR). A FRT mede a extensão da rotação de tronco do paciente colocando-o sentado em uma sala especial com marcações nas paredes a cada 0,5°. Pontos luminosos são fixados na cabeça, na parte posterior do tronco e no dedo indicador do paciente. Este deve girar o tronco voluntariamente, mantendo simultaneamente o membro superior elevado a 90° de flexão de ombro e com extensão de cotovelo.

Os locais apontados com os pontos luminosos indicarão, em graus, os escores da escala. Os autores dessa escala observaram, como fatores limitantes da mensuração dos dados, que indivíduos com significativo tremor de repouso ou discinesia tiveram dificuldade em manter a estabilidade da mão para a coleta de dados. Esta é uma limitação importante visto que muitos pacientes apresentam estes sintomas. Citaram ainda que os participantes poderiam tentar melhorar seus escores pela sugestão visual decorrente da marcação na parede⁹.

Em 2001 Schenkman e col. utilizaram a FAR¹⁰, desenvolvida em 1995 para avaliar a mobilidade do tronco de pessoas idosas sem doenças neurológicas associadas⁹³, para mensurar a mobilidade de 16 pessoas com DP e 32 idosos. Mediram também a ADM da flexão de ombro por meio de um goniômetro e o movimento de alcançar à frente através de filmagem em três dimensões. No entanto, esta mensuração da flexão do tronco, não faz parte de uma escala integrada que quantifica os dois planos de movimento em uma só ferramenta.

A FAR utiliza uma fita circular, com marcações a cada 5° (o grau 0° fica em frente ao paciente e o 180° alinhado à 7° vértebra cervical), apoiada em dois suportes. Nesta escala o paciente fica sentado em uma cadeira, fixado por uma tira de velcro que limita seu movimento de pelve, e com um marcador na cabeça. É solicitado ao mesmo que realize a rotação do tronco voluntariamente. A avaliação da mobilidade é dividida em visual, determinada pelo grau que o paciente está enxergando ao terminar o movimento e física, marcada pelo dispositivo da cabeça.

Os pesquisadores concluíram que os pacientes com DP têm menor ADM do que pessoas livres da doença e que estes achados comprovam que estas limitações de movimento ocorrem precocemente. Porém, estes autores salientaram que a FAR não é um preditor de funcionalidade, avalia apenas um plano de movimento (transversal) e que os participantes poderiam tentar melhorar seus escores. Cabe salientar também que não foi realizado um estudo de validação desta escala para indivíduos com DP.

Recentemente foi realizado um estudo para validar a *Trunk Impairment Scale* (TIS)¹¹ em DP. Originalmente criada para pacientes com acidente vascular cerebral esta escala avalia o equilíbrio estático, dinâmico e a coordenação⁹⁴. Cada parte da escala contém 3 (0-7 pontos), 10 (0-10 pontos) e 4 (0-6 pontos) itens respectivamente. O escore total da escala varia de 0 a 23 pontos.

Não ficou claro, porém, se houve adaptações na escala, pois, na versão original, os movimentos eram realizados com lado hemiplégico e não hemiplégico. Além disso, esta escala não avalia o plano sagital de movimento.

1.5 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista a importância da mobilidade axial nas atividades de vida diária e a perda precoce desta mobilidade nos pacientes com DP, se faz necessária a criação de um instrumento que seja capaz de avaliar todos os planos de movimento do tronco (sagital, coronal e transversal) de uma maneira prática.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Criar e validar uma escala que avalie a mobilidade do tronco em pacientes com DP.

2.2. Objetivos Específicos

2.2.1. Correlacionar com escalas Hoehn e Yahr, Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III e Schwab and England Activities of Daily Living.

2.2.2. Verificar a concordância entre os examinadores da escala proposta.

2.2.3. Verificar o desempenho na Escala de Mobilidade de Tronco e a ocorrência de quedas.

2.2.4. Correlacionar a dificuldade de rolar no leito com a Escala de Mobilidade de Tronco.

2.2.5. Determinar o valor preditivo para quedas da Escala de Mobilidade do Tronco.

3. REFERÊNCIAS DA REVISÃO DA LITERATURA

- 1 Parkinson J. An essay on the shaking palsy. Sherwood, Neely, Jones. London, 1817.
- 2 Rieder, C.R.M.; Picon, P.D.; Amaral, K.M. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas: Doença de Parkinson. In: Paulo Dornelles Picon, Alberto Beltrame. Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas: Medicamentos Excepcionais. Brasília, 2002, v. 1, p. 235-260.
- 3 Schenkman, M.; Cutson, T.M.; Kuchibhatla, M.; Chandler, J.; Pieper, C. Reliability of impairment and physical performance measures for persons with Parkinson's Disease. **Phys Ther.** Jan.1997, v.77, n.1, p.19(9).
- 4 Herndon, R.M.; Cutter, G. Introduction to clinical neurologic scales. Disponível em www.demosmedpub.com/files/Herndon_01.pdf. Acessado em 21/10/2007.
- 5 Nieuwboer, A.; de Weerd, W.; Dom, R.; Bogaerts, K.; Nuyen, G. Development of an activity scale for individuals with advanced parkinson disease: reliability and "on-off" variability. **Phys Ther.** 2000;80:1087-1096.
- 6 Siderowf, A.; McDermott, M.; Kieburtz, K.; Blindauer, K.; Plumb, S.; Shoulson, I. Test-retest reliability of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale in patients with early parkinson's disease: results from a multicenter clinical trial. **Mov Disord.** 2002;v. 17, n.4, p.758-763.
- 7 Brusse, K.J.; Zimdars, S.; Zalewski, K.R.; Steffen, T.M. Testing functional performance in people with parkinson disease. **Phys Ther.** 2005; 85;n.2:134(8).
- 8 Batavia, M.; Gianutsos, J.G. Test-retest reliability of the functional rotation test in healthy adults. **Perceptual and Motor Skills.** 2003; v.96, p.185-196.
- 9 Batavia, M.; Gianutsos, J.G. Test-retest reliability of the seated functional rotation test in people with Parkinson's Disease: a preliminary study. **Perceptual and Motor Skills.** 2004;v.99, p.259-270.
- 10 Schenkman, M.L.; Hughes, M.A.; Bowden, .G.; Studenski, S.A. A clinical tool for measuring functional axial rotation. **Phys Ther.** 1995; 75:151-156.

- 11 Verheyden, G.; Willems, A.; Ooms, L.; Nieuwboer, A. Validity of the Trunk Impairment Scale as a measure of trunk performance in people with parkinson's disease. **Arch Phys Med Rehabil.** 2007;88:1304-8.
- 12 Fahn, S.; Elton, R.L. and Members of the UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn, S.; Marsden, C.D.; Calne, D.; Goldstein, M. Eds. *Recent Developments in Parkinson's Disease*. Vol. 2. Florham Park, N.J.: Macmillan Healthcare Information, 153-163, 1987.
- 13 Martinez-Martin P.; Gil-Nagel, A.; Gracia, L.M. et al. Unified parkinson's disease rating scale characteristics and structure. **Mov Disord.** 1994;9:76-83.
- 14 Hoehn, M.M.; Yahr, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology.** 1967;v.17,p.427.
- 15 Wright, W.G., et al. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. **Exp Neurol** (2007), doi:10.1016/j.expneurol.2007.07.002.
- 16 Nuyens, L.; van Asch, P.; Ketelaer, P. The trunk: basis for mobility?. Disponível em <<http://www.rims.be?CCCmobility%207-02-03.htm>>. Acessado em 18/08/2004.
- 17 Bridgewater, K.J.; Sharpe, M.H. Trunk muscle performance in early Parkinson's Disease. **Phys Ther.**1998;78:566(11).
- 18 Horak, F.B.; Dimitrova, D.; Nutt, J.G. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. **Exp Neurol.** 2005;193:504–521, doi:10.1016/j.expneurol.2004.12.008.
- 19 van der Burg, J.C.E.; van Wegen, E.E.H.; Rietberg, M.B.; Kwakkel, G.; van Dieën, J.H. Postural control of the trunk during unstable sitting in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders.** 2006;12:492–498.
- 20 Qutubuddin, A.A.; Pegg, P.O.; Cifu, D.X.; 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; 86:789-92.

- 21** Bloem, B.R.; Steijns, J.A.G.; Smits-Engelsman, B.C.M. An update on falls. **Curr Opin Neurol.** 2003;16:15-26.
- 22** van Emmerik, R.E.A.; Wagenaar, R.C.; Winogrodzka, A.; Wolters, E.C. Identification of axial rigidity during locomotion in Parkinson Disease. **Arch Phys Med Rehabil.** Feb.1999; 80:186-191.
- 23** Nikfekar, E.; Kerr, K.; Attfield, S.; Playford, D.E. Trunk movement in Parkinson's Disease during rising from seated position. **Mov Disord.** v.17, n.2, p.274-282, 2002.
- 24** Carpenter, M.G.; Allum J.H.J.; Honegger, F.; Adkin, A.L.; Bloem, B.R. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 2004;75:1245–1254. doi: 10.1136/jnnp.2003.021147.
- 25** Teive, H.A.G. O papel de Charcot na doença de Parkinson. **Arq Neuropsiquiatr.** 1998;56(1):141-45.
- 26** Burch D.; Sheerin, F. Parkinson's disease. **Lancet.** 2005;365:622-27.
- 27** Kapp, W. The history of drugs the treatment of Parkinson's disease. **J Neural Transm Suppl.** 1992,38:1-6.
- 28** Hornykiewicz, O. How L-DOPA was discovered as a drug for Parkinson's disease 40 years ago. **Wien Klin Wochenschr.** 2001;113(22):855-62.
- 29** Garcia Ruíz P.J.; Meseguer, E. Breve historia de la L-Dopa. **Neurologia.** 2002;17(4):214-7.
- 30** Lang AE, Lozano AM. Parkinson's Disease. **Nejm.** 1998 oct; 339(15):1044-53.
- 31** Tanner, C.; Hubble, J.; Chan, P. Epidemiology and genetics of Parkinson's disease. In: Watts RL, Koller WC, eds. *Movement Disorders: Neurologic principles and Practice.* New York: McGraw-Hill; 1996:137-152.
- 32** Paulson, H.; Stern, M. Clinical manifestations of Parkinson's disease. In: Watts RL, Koller WC, eds. *Movement Disorders: Neurologic principles and Practice.* New York: McGraw-Hill;1996:183-200.

- 33** Victor M, Ropper AH. Adams and Victor's Principles of Neurology. 7th ed. McGraw-Hill, 2001 pp 550-586.
- 34** Barbosa, M.T.; Caramelli, P.; Maia, D.P.; Cunningham, M.C.Q.; Guerra, H.L.; Lima-Costa, M.F.; Cardoso, F. Parkinsonism and Parkinson's Disease in the Elderly: A Community-Based Survey in Brazil (the Bambuí Study). **Mov Disord.** 2006; v.21;6:800–808.
- 35** Jenner, P. Oxidative mechanisms in nigral cell death in Parkinson's disease. **Mov Disord.** 1998;13: 24-34.
- 36** Langston, J.W. The etiology of Parkinson's disease with emphasis on the MPTP story. **Neurology.** 1996;47:S153-S160.
- 37** Tanner, C.M.; Goldman, S.M. Epidemiology of Parkinson's Disease. **Neurologic Clinics.** 1996;14:317.
- 38** Schapira, A.H.V. Parkinson's disease. **Bmj.** 1999;(30)311-314.
- 39** Duvoisin, R.C. Role of genetics in the cause of Parkinson's disease. **Mov Disord.** 1998; 13:7-12.
- 40** Bandmann, O.; Marsden, C.D.; Wood, N.W. Genetic aspects of Parkinson's disease. **Mov Disord.** 1998; 13:203-211.
- 41** Gibb, W.; Lees, A. The relevance of the Lewy body to the pathogenesis of idiopathic Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 1988;51:745-752.
- 42** Gibb, W. Neuropathology of Parkinson's Disease and Related Syndromes. **Neurol Clinics.**1992;10:361-376.
- 43** Hughes, A.J.; Ben-Shlomo, Y.; Daniel, S.E.; Lees, A.J. What features improve the accuracy of clinical diagnosis in Parkinson's disease: a clinicopathologic study. **Neurology.** 1992; 42:1142-1146.
- 44** Hughes, A.J.; Daniel, S.E; Ben-Shlomo, Y.; Lees, A.J. The accuracy of diagnosis of parkinsonian syndromes in a specialist movement disorder service. **Brain.** 2002;125:861-

870.

45 Jankovic, J. Parkinsonism-plus syndrome. **Mov Disord.** 1989;4(suppl):S95.

46 Aminoff, M.J. *Neurology and General Medicine*, 3.ed., Nova York, Churchill-Livingstone, 2001.

47 Hughes, A.J.; Daniel, S.E.; Kilford, L.; Lees, A.J. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. **J Neurol Neurosurg Psychiatr.** 1992;55:181-184.

48 Gelb, D.; Oliver, E.; Gilman, S. Diagnostic Criteria for Parkinson Disease. **Arch Neurol.** 1999;56:33-39.

49 Barbosa, E.R.; Limongi, J.C.P.; Cummings, J.L. Parkinson's disease. **Psychiatr Clin North Am.** 1997;20(4):769-90.

50 Ropper, A.H.; Victor, M. *Adams and Victor's Principles of Neurology*. 7ed. MC Graw-Hill. 2001;p1128-37.

51 Mayeux, R.; Chen, J.; Mirabello, E. et al. An estimate of the incidence of dementia in idiopathic Parkinson's disease. **Neurology.** 1990;40:1513-17.

52 Wolters, E.C. Variability in the clinical expression of Parkinson's disease. **J Neurol Sci.** (2007), doi:[10.1016/j.jns.2007.08.016](https://doi.org/10.1016/j.jns.2007.08.016).

53 Morrish, P.K.; Rakshi, J.S.; Bailey, D.L.; Sawle, G.V.; Brooks, D.J. Measuring the rate of progression and estimating the preclinical period of Parkinson's disease with [¹⁸F]dopa PET. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 1998;64:314-319.

54 Rascol, O.; Goetz, C.; Koller, W.; Poewe, W.; Sampaio, C. Treatment interventions for Parkinson's disease: an evidence based assessment. **Lancet.** 2002;359:1589-1598.

55 Parkinson Study Group. Effect of deprenyl on the progression of disability in early Parkinson's disease. The Parkinson Study Group. **N Engl J Med.** 1989; 321:1364-1371.

- 56** Parkinson Study Group. Effects of tocopherol and deprenyl on the progression of disability in early Parkinson's disease. The Parkinson Study Group. **N Engl J Méd.** 1993;328:176-183.
- 57** Parkinson Study Group. Comparisons of therapeutic effects of levodopa, levodopa and selegiline, and bromocriptine in patients with early, mild Parkinson's disease: three year interim report. Parkinson's Disease Research Group in the United Kingdom. **BMJ.** 1993;307:469-472.
- 58** Olanow, C.W.; Hauser, R.A.; Gauger, L.; Malapira, T.; Koller, W.; Hubble, J. et al. The effect of deprenyl and levodopa on the progression of Parkinson's disease. **Ann Neurol.** 1995;38:771-777.
- 59** Lang, A.E.; Lees, A. Surgical treatment for Parkinson's Disease: Deep brain surgery. **Mov Disord.** 2002;17(Sup4):S128-47.
- 60** Lang, A.E.; Lees, A. Surgical treatment for Parkinson's Disease: Neural transplantation. **Mov Disord.** 2002;17(Sup4):S148-55.
- 61** Koller, W.C. Treatment of early Parkinson's disease. **Neurology.** 2002;58:S79-S86.
- 62** Kostic, V.; Przedborski, S.; Flaster, E.; Sternic, N. Early development of levodopa-induced dyskinesias and response fluctuations in young-onset Parkinson's disease. **Neurology.** 1991;41:202-205.
- 63** Tsui, J.K.; Ross, S.; Poulin, K.; Douglas, J.; Postnikoff, D.; Calne, S.; Woodward W.; Calne, D.B. The effect of dietary protein on the efficacy of L-dopa: a double-blind study. **Neurology.** 1989;Apr;39(4):549-52
- 64** Deane, K.H.O.; Jones, D.; Playford, E.D.; Ben-Shlomo, Y.; Clarke, C.E. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1 2003. Oxford: Update Software.

- 65 Deane, K.H.O.; Whurr, R.; Playford, E.D.; Ben-Shlomo, Y.; Clarke, C.E. Speech and language therapy versus placebo or no intervention for dysarthria in Parkinson's disease (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1 2003. Oxford: Update Software.
- 66 Deane, K.H.O.; Ellis-Hill, C.; Playford, E.D.; Ben-Shlomo, Y.; Clarke, C.E. Occupational therapy for Parkinson's disease (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1 2003. Oxford: Update Software.
- 67 Visser, J.E.; Bloem, B.R. Role of the basal ganglia in balance control. **Neural Plasticity**. 2005; v12;n2-3.
- 68 Bedin, S.; Ferraz, A.C. Organização funcional dos circuitos dos núcleos da base afetados na doença de Parkinson e na discinesia induzida pela levodopa. **Saúde em Revista**. 2003;5(9):77-88.
- 69 Chong, R.K.Y.; Horak, F.B.; Woollacott, M. Parkinson's disease impairs the ability to change set quickly. **J Neurol Sci**. 2000;175:57–70.
- 70 Diener, H.C.; Scholz, E.; Guschlbauer, B.; Dichgans, J. Increased shortening reaction in Parkinson's disease reflects a difficulty in modulating long loop reflexes. **Mov Disord**. 1987;2:31–36.
- 71 Horak, F.B.; Nutt, J.G.; Nashner, L.M. Postural inflexibility in Parkinsonian patients. **J Neurol Sci**. 1992;111:46–58.
- 72 Henry, S.M.; Fung, J.; Horak, F.B. The effect of stance width on multidirectional postural responses. **J Neurophysiol**. 2001;85:559–570.
- 73 Winter, D.A.; Prince, F.; Frank, J.; Powell, C.; Zabjek, K. Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. **J Neurophysiol**. 1996;75:2334–2343.
- 74 Marchese, R.; Bove, M.; Abbruzzese, G. Effect of cognitive and motor tasks on postural stability in Parkinson's disease: A posturographic study. **Mov Disord**. 2003;v18,n6:652–658.

- 75 Bloem, B.R.; Beckley, D.J.; van Dijk, J.G.; Zwiderman, A.H.; Remler, M.P.; Roos, R.A.C. Influence of dopaminergic medication on automatic postural responses and balance impairment in Parkinson's disease. **Mov Disord**. 1996;11: 509–521.
- 76 Schieppatti, M.; Nardone, A. Free and supported stance in Parkinson's disease: the effect of posture and 'postural set' on leg muscle responses to perturbation and its relation to the severity of the disease. **Brain**. 1991;114:1227–1244.
- 77 Horak, F.B.; Frank, J.; Nutt, J. Effects of dopamine on postural control in parkinsonian subjects: scaling, set and tone. **J Neurophysiol**. 1996;75:2380-2396.
- 78 Takakusaki, K.; Oohinata-Sugimoto, J.; Saitoh, K.; Habaguchi, T. Role of basal ganglia-brainstem systems in the control of postural muscle tone and locomotion. **Prog Brain Res**. 2004;143:231-237.
- 79 Fama, R.; Sullivan, E.V. Motor sequencing in Parkinson's disease: relationship to executive function and motor rigidity. **Cortex**. 2002;38:753-767.
- 80 Munhoz, R.P.; Li, J.-Y.; Kurtinecz, M.; Piboolnurak, P. ; Constantino, A.; Fahn, S.; Lang, A.E. Evaluation of the pull test technique in assessing postural instability in Parkinson's disease. **Neurology**. 2004;62:125–127.
- 81 Bloem, B.R.; Grimbergen, Y.A.M.; Cramer, M; Willemsen, M.; Zwiderman, A.H. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. **J Neurol**. 2001;248:950-958.
- 82 Henry, S.M.; Fung, J.; Horak, F.B. EMG responses to maintain stance during multidirectional surface translations. **J Neurophysiol**. 1998;80:1939–1950.
- 83 Henry, S.M.; Fung, J.; Horak, F.B. The effect of stance width on multidirectional postural responses. **J Neurophysiol**. 2001;85:559–570.
- 84 Diener, H.C.; Scholz, E.; Guschlbauer, B.; Dichgans, J. Increased shortening reaction in Parkinson's disease reflects a difficulty in modulating long loop reflexes. **Mov Disord**. 1987;2:31–36.

- 85** Bloem, B.R.; Hausdorff, J.M.; Visser, J.E.; Giladi, N. Falls and freezing in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. **Mov Disord.** 2004;19:871-884.
- 86** Kegelmeyer, A.; Kloos, A.D.; Thomas, K.M.; Kostyk, S.K.. Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease. **Phys Ther.** Oct 2007, v.87, n.10, p.1369(10).
- 87** Grimbergen, Y.; Munneke, M.; Bloem, B.R. Falls in Parkinson's disease. **Curr Opin Neurol.** 2004;17:405–415.
- 88** Gray, P.; Hildebrand, K. Falls risk factors in Parkinson's disease. **J Neurosci Nurs.** 2000;v32;n4:222-228.
- 89** Bloem, B.R.; Beckley, D.J.; van Hilten, B.J.; Roos, R.A.C. Clinimetrics of postural instability in Parkinson's disease. **J Neurol.** 1998;245: 669-673.
- 90** Smithson, F.; Morris, M.E.; Iansek, R. Performance on clinical tests of balance in Parkinson's disease. **Phys Ther.** 1998;78: 577–592.
- 91** Ramaker, C.; Marinus, J.; Stiggelbout, A.M.; van Hilten, B.J. Systematic evaluation of rating scales for impairment and disability in parkinson's disease. **Mov Disord.** 2002; v.17;5:867–876.
- 92** 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; v.18; n.7:738–750.
- 93** Schenkman, M.L.; Clark, K.; Xie, T.; Kuchibhatla, M.; Shinberg, M.; Ray, L. Spinal movement and performance of a standing reach task in participants with and without Parkinson Disease. **Phys Ther.** 2001;81:1400-1411.
- 94** Verheyden, G.; Nieuwboer, A.; Mertin, J.; Preger, R.; Kiekens, C.; de Weerd, W. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. **Clin Rehabil.** 2004;18:326-334.

4. ARTIGO CIENTÍFICO EM INGLÊS

**RELIABILITY AND VALIDITY OF A SCALE FOR
MEASUREMENT OF TRUNK MOBILITY IN PARKINSON'S DISEASE:
TRUNK MOBILITY SCALE**

¹Clarissa R. C. Franco; ¹Paula Leão; ²Raquel Townsend; ³Carlos R. M. Rieder

¹Post Graduation in Medical Sciences at the Medical School of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ²Medical School of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Neurology Service of the Hospital de Clinicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.

Study conducted at the Hospital de Clinicas de Porto Alegre-HCPA

Financial support granted by the Fundo de Incentivo a Pesquisa e Eventos (FIPE) of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre

* Corresponding author:

Carlos R. M. Rieder, MD, PhD

carlosrieder@terra.com.br

Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Neurologia. Rua Ramiro Barcelos, 2350
Porto Alegre - RS – Brasil - 90035-903 - Tel: 55 (51) 2101-8181 | 2101-8520

Abstract

Introduction: Rigidity is one of the most incapacitating symptoms of Parkinson's Disease (PD). In many patients, the axial rigidity becomes especially limiting, as affected trunk mobility causes gait, balance and postural problems, as well as functional difficulties. However, only few instruments analyze the trunk mobility in patients with muscle rigidity and they do not assess all movement planes. Based on that, the creation of the Trunk Mobility Scale (TMS) has been proposed, to enable the trunk rigidity assessment in sagittal, coronal and transversal planes. **Objectives:** Create and validate a scale that assesses the trunk mobility in patients with PD, correlate it with the following scales: Hoehn & Yahr (H&Y), Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III) and Schwab and England Activities of Daily Living (S&E) and check the investigators' agreement. **Methodology:** A Trunk Mobility Scale (TMS) was created, which is constituted of dynamic tests involving trunk movements in sagittal (extension/flexion), transversal (rotation) and coronal (side inclination) planes and a static test that evaluates the sitting posture. The following scales were assessed: H&Y, UPDRS and S&E. The TMS scores were recorded by two independent investigators. **Results:** 98 patients and 31 normal controls were analyzed. A strong association was found between the TMS scores and the disease stage evaluated through H&Y ($r_s:0.72$; $p<0.01$), the functional disability degree according to S&E ($r_s:-0.72$; $p<0.01$) and UPDRS-III ($r:0.84$; $p<0.01$). The internal consistence of the instrument was observed ($\alpha_{Cronbach}:0.85$) as well as the investigators' agreement (ICC: 0.99). **Conclusion:** TMS is a simple and reliable instrument that can help evaluate the trunk mobility limitations of patients with PD.

Key words: Parkinson's Disease, Trunk Mobility Scale, Rigidity.

Introduction

Parkinson's Disease (PD) is a degenerative and progressive disease that presents bradykinesia, tremor at rest, postural instability and rigidity as motor manifestations^{1,2,3}. Rigidity is one of its most incapacitating characteristics^{4,5} and, when related to the trunk, axial rigidity may prematurely lead to impaired functional abilities^{6,7}. Any alteration in muscle power, mobility or tone of trunk structures may affect the daily activities and the quality of life^{6,8}.

Many researchers suggest the axial rigidity may be responsible for the trunk "en bloc" turning movement, characteristic in patients with PD^{9,10,21}. Axial rigidity may cause impaired balance and posture, gait disturbances, difficulty in rolling over in bed and standing up when in sitting position^{11,12}.

In order to monitor the disease progress or even the effectiveness of a certain medication or physiotherapeutic action, fast assessment mechanism of easy clinical access are required, that can help health professionals^{1,13,14,15,16}.

Most available studies analyze the rigidity of limbs, neglecting however the movement alterations that the axial rigidity causes to a patient with PD^{4,5}. Besides insufficient literature on that, the tools that assess the trunk mobility are scarce and restricted to the movement quantification in the transversal plane (rotation)^{17,18,19}. Some scales associate the rotation assessment with forward inclination measurements (sagittal plane)²⁰. However, this trunk flexion measurement is not part of any integrated scale that quantifies the two movement planes in a single instrument.

Scales for the trunk movement assessment in patients with PD include: the Functional Rotation Test (FRT)¹⁸ and the Functional Axial Rotation (FAR)²⁰. Both scales require a special infrastructure, such as: rooms with graduation marks on the walls, referential points attached to patients and/or tripods to enable the execution of tasks and measurements, which makes their utilization more difficult if applied routinely.

The authors of the FRT concluded that it is not easy to collect data from individuals with accentuated tremor at rest and dyskinesia, as these patients have difficulty in keeping the final position required for such measurement¹⁸. This is an important limitation, since many patients present these symptoms. In turn, the authors of the FAR emphasized that it is not a functionality predictor and that it evaluates only one movement plane (transversal)²⁰.

A study was recently conducted to validate the Trunk Impairment Scale (TIS)²¹ in PD. Originally created to patients with cerebral vascular accident, this scale evaluates the static balance, the dynamic balance and the coordination. However, it was not clear if adaptations were made to the scale, as its original version analyzes the movements of both the affected and non-affected sides, referring to the characteristic motor condition that presents affected hemibody. Besides, this scale concomitantly analyzes different trunk characteristics (including balance in total assessment) and does not evaluate the sagittal plane.

The creation of the Trunk Mobility Scale (TMS) proposed in this study is intended to create and validate an instrument that can evaluate the trunk mobility of patients with PD in all trunk movement planes (sagittal, coronal and transversal) and this way minimize the scarcity of a more complete and functional tool that makes it easy to monitor the patients' evolution.

Methods

The study involved 98 patients with diagnosis of Parkinson's Disease, according to the criteria of the UK Parkinson's Disease Society Brain Bank²². Patients were recruited from the Movement Disorder Clinic of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil. The study had the participation of 31 controls, healthy subjects, recruited for this study among patients' relatives and companions. Exclusion criteria were the following: have diagnosis of other neurological pathologies associated (ataxia, cerebral vascular accident, Alzheimer, dementias), orthopedic surgeries (column arthrodesis at any level) and diagnosed traumatological and orthopedic diseases (fracture, arthrosis), that prevented the tests from being performed

Procedures

An assessment was performed which verified the following: age, gender, duration of disease, medication period (*in* or *off*) and the classification according to the Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III)²³, Schwab and England Activities of Daily Living (S&E)²⁴ and Hoehn & Yahr (H&Y)²⁵.

After this first phase, the Trunk Mobility Scale (TMS) was applied. The scale in question was based on six dynamic tests that involve the trunk movements in the sagittal plane (extension/flexion), transversal (rotation) and coronal (side inclination) and one static test that evaluated the sitting posture (Annex 1). The tests were performed with the patient sitting on a chair, with no arm support, feet on the floor and the back kept 10 cm from the chair. All movements were previously demonstrated to the patient by the study investigator.

Scores of dynamic items ranges from 0 to 3. The patient that performs the movement with no compensation receives score 0. The patient that is unable to make the requested movement receives score 3. Scores 1 and 2 are attributed to individuals that perform the movements, but with compensations. The score is 1 for small compensations,

and 2 for great compensations. Great compensations are exaggerated movements, easily noticed by an investigator (for instance, when inclining sideways, the patient associates trunk rotation, flexion and/or extension movements). Small compensations are subtle movements, but that are present when the movement is performed. Each task considers specific associated movements that are alterations to the movement requested in each plane.

In the static aspect, the sitting posture analysis may range from 0 (upright sitting position) to 4 (strong flexion and/or side inclination with extreme posture abnormality). In the other aspects, the posture may be severely, moderately and slightly inclined, items 3, 2 and 1, respectively.

An investigator (CRF) was responsible for recording data from the analysis with scales: UPDRS-III, S&E and H&Y, and the same investigator with the help of another one (PLF) simultaneously recorded the TMS scores. The investigators were blind regarding the results obtained by one another in the TMS and were previously trained on how to apply the scales.

All patients and participants signed the Consent Term. This study was approved by the Research and Ethics Committee of the involved institution (HCPA).

Statistical analysis

The category variables were described through absolute and relative frequencies. The quantitative variables were described through mean and standard deviation values.

The criteria validation, i.e., the comparison to gold standards, was performed through the correlation with the scales: H&Y, UPDRS-III and S&E, and the instrument proposed through Spearman's Correlation Coefficient and Pearson's Correlation Coefficient (r_s and r , respectively). A factorial analysis was performed to verify the specific domains of the scale and then perform the instrument validation.

In order to assess the scale reliability, the internal consistence of the instrument

was measured using Cronbach's alpha (α_{Cronbach}) and the investigators' agreement through the Intra-Class Correlation Coefficient (ICC).

The significance level adopted in the study was $p < 0.05$ and the application program SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 14.0 performed the analyses.

Results

Ninety-eight patients with PD were assessed, 48 of them were female (49%) and 50 were male (51%), presenting mean age of 67,23 (11,25) and disease time of 7,88 years on average (5,22). Most of them were in on-medication period, the medication action phase (86%). The study also assessed 31 controls: 24 women (77%) and 7 men (22%), who presented mean age of 60.90 years (11,57). Table 1 shows the clinical characteristics of the sample.

The analysis that verified the age and gender influence on the TMS scores in patients and controls did not show a significant difference. The relation between age and the TMS was meaningless, with correlation rate of $r: 0.07$. Gender did not show any influence on the TMS results either. Women obtained mean score of 5,61 (4,70) and men obtained mean score of 5,95 (4,91) in the scale, with $p=0.69$.

Reliability

Based on the results obtained with the assessment of 98 patients and 31 controls, the reliability rate from both investigators of the proposed scale was very significant, with ICC of 0.99. The internal consistence was high, with α_{Cronbach} of 0.85. This value would not change with the exclusion of any scale item (Table 2).

Internal validation

The factorial analysis showed that the scale presents two domains, with values over 1, which correspond to 74.35% of the total variance. Side inclination, flexion and extension movements and the static analysis of the sitting posture present similar values in the factorial analysis, demonstrating that they are interrelated and that they measure the same factor. The second domain was established by the rotation movements, which showed a different tendency from what the others demonstrated. Table 3 shows the factorial analysis data.

External validation

The correlation between the TMS and the UPDRS-III, H&Y and S&E was very strong, with 0.84, 0.72 and -0.72, respectively (figure 1). Figure 2 shows the trunk impairment analysis. In that it is studied the relation between the patient performance in UPDRS-III, H&Y and S&E scales with the TMS, classified in rotation movements and other movements (lateral inclinations, flexion and extension).

Concerning the specific items of UPDRS-III, the TMS demonstrated an important correlation with “total rigidity” item (item 22) ($r_s:0.89$; $p<0.01$) and a moderate-to-high correlation regarding the other items ($p<0.01$) (Table 4).

Discussion

Trunk muscle alterations present in PD may lead to impaired motor skills. As this is an important problem in such patients' lives, reliable clinical measurements are required to monitor the disease progress and the treatment effectiveness¹³.

According to the results obtained in this study, the TMS evaluates the trunk mobility of patients with PD in a satisfactory manner. When correlated with other scales, which are frequently applied in clinical practices to assess the disease severity, the TMS shows strong association.

The UPDRS-III is a widely applied scale in literature to evaluate the PD symptoms¹⁵, but when addressing motor skills, it does not include the axial rigidity, it evaluates only general items of body mobility, such as appendicular rigidity⁵. According to Ramaker et al., 40% of the total score from the UPDRS motor test evaluate bradykinesia and hypokinesia²⁶, demonstrating the need for a tool that complements the mobility assessment of patients with PD. As it is one of the few scales available for the PD assessment that address motor skills, it is usually utilized as a reference in the validation of any instrument for the PD motor severity measurement. When associated with this scale, the TMS presented a very good correlation rate ($r:0.84$; $p<0.01$). Based on this finding, we can conclude that, besides evaluating the axial rigidity specifically, it presents a significant association with a scale that evaluates the total severity of motor symptoms.

Many studies on scale validation use the H&Y as the golden standard to establish the PD severity. However, there are no studies that assess its reliability and validation²⁶. The TMS presented a good correlation with the H&Y ($r_s:0.72$; $p<0.01$), showing that the TMS scores get worse as the disease progresses.

The S&E is a largely applied instrument to measure the functional inability of patients with PD, presents moderate-to-substantial validation and good reliability²⁶. When associated with the S&E, the TMS presented a substantial correlation ($r_s:-0.72$; $p<0.01$).

The investigators' reliability of the TMS was excellent (ICC:0.99), showing that the scale is less likely to present differences in the task execution interpretation. For clinical application, the minimum required level of Cronbach's alpha, according to a systematic assessment of the scales utilized in PD, is 0.70²⁶. Our internal consistence was high, with α_{Cronbach} of 0.85. This value would not change with the exclusion of any scale item, indicating a high intercorrelation of the items²⁷.

When assessing the internal structure of the instrument, the factorial analysis showed that the patients presented a similar performance in the following items: side inclination, flexion, extension and sitting posture. However, regarding the items that assessed the rotation, the results showed to be independent of the others. Patients with worse score in flexion, stretching and inclination movements and in the sitting posture analysis presented worse performance in rotation. But patients with difficulty in performing only the rotation did not necessarily present difficulty in performing the other proposed movements. Our findings agree with the literature and indicate a higher difficulty of patients in performing the trunk rotation movement^{11,31}.

This is clear when we observe that the rotation movement is altered early in comparison to the other trunk movements that are related with the other scales performance. This data show that even patients with better scores in H&Y, UPDRS-III and S&E have already presented rotation impairments in TMS, nevertheless the flexion, extension and inclination impairment are related with the worsen in that scales scores.

The scale apparently presents two domains: one that measures the movements in coronal and sagittal planes and one that measures the movements in transversal plane. The movements probably present different difficulty degrees and both local and central execution mechanisms that are distinct. However, the trunk motor performance requires the integration of several regions and movement planes²⁹. For this reason, we chose not to divide the scale into domains, but evaluate the trunk mobility globally.

Schenkman et al.²⁰, when assessing people with and without PD, observed that the reduced trunk mobility did not have any relation with age, gender and body mass index, but with the presence/severity of PD. In our sample, the mean age of controls and patients with PD differed significantly (60,90 and 67,23, respectively; $p < 0.008$). One analysis of performance in the TMS between controls and patients with PD, in terms of age and gender, did not show any significant difference. Based on that, the worse score in the TMS observed in our sample is a result of the presence/severity of PD, which agrees with the literature.

The axial rigidity, according to Bridgewater, seems to enhance the loss of functionality in patients with PD in the execution of daily activities, such as problems to walk, change direction while walking or difficulties in rolling over in bed⁷. In order to study this hypothesis, we correlated the TMS with specific items of the UPDRS-III that are under direct influence of the trunk motor performance, to further assess the scale and confirm its compliance with such items. The TMS scores presented a significant correlation with each item of the UPDRS-III, mainly in the "rigidity" item (r_s : 0.89), which emphasizes the important link between the trunk mobility and this symptom.

Some authors mention that the pharmacological treatment of rigidity caused by PD seems less effective in terms of improving the coordination problems during trunk movements^{5,10,28}. In our sample, individuals in on-medication period presented a little better performance in the TMS than those in off-medication period, but the difference was not significant (6,34 and 9,38; $p = 0.12$). We analyzed the UPDRS scores in these two periods to check for any medication influence on motor symptoms of these patients. The difference was not significant either, with $p = 0.93$. Based on that, we cannot assure the anti-Parkinson medication is less effective in controlling the trunk rigidity, since there was no difference in any other symptom either. Therefore, we could assure that only if we had evaluated the same patient in two different moments: in on- and off-medication periods.

It should also be noted that other studies intended to assess the trunk mobility in patients with PD presented a less significant sample than ours^{7,10,11,18,20,21,29,30}.

Conclusion

The TMS was developed to fill the deficiency of finding functional tools of easy clinical utilization to assess the trunk mobility of patients with PD. Besides, it can be useful in monitoring medication and/or physiotherapeutic treatment evolutions of these patients.

The findings of our study were consistent, which allowed to indicate the TMS as a functional and reliable instrument of clinical assessment.

References

- 1 Schenkman, M.; Cutson, T.M.; Kuchibhatla, M.; Chandler, J.; Pieper, C. Reliability of impairment and physical performance measures for persons with Parkinson's Disease. **Phys Ther.** Jan. 1997, v.77, n.1, p.19(9).
- 2 de Goede, C.J.T.; Keus, S.H.J; Kwakkel, G.; Wagenaar, R.C. The effects of physical therapy in Parkinson's disease: a research synthesis. **Arch Phys Med Rehabil.** 2001; 82:509-15.
- 3 Wolters, E.C. Variability in the clinical expression of Parkinson's Disease. **J Neurol Sci** (2007), doi:10.1016/j.jns.2007.08.016.
- 4 Mak, M.K.Y.; Wong, E.C.Y.; Hui-Chan, C.W.Y. Quantitative measurement of trunk rigidity in parkinsonian patients. **J Neurol** (2007) 254:202–209, doi: 10.1007/s00415-006-0327-4.
- 5 Wright, W.G., et al. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. **Exp Neurol** (2007), doi:10.1016/j.expneurol.2007.07.002.
- 6 Nuyens, L.; van Asch, P.; Ketelaer, P. **The trunk: basis for mobility?** Available at: <<http://www.rims.be?CCCmobility%207-02-03.htm>>. Accessed on Aug. 18, 2004.
- 7 Bridgewater, K.J.; Sharpe, M.H. Trunk muscle performance in early Parkinson's Disease. **Phys Ther.** 1998; 78:566(11).
- 8 Horak, F.B.; Dimitrova, D.; Nutt, J.G. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. **Experimental Neurology.** 193 (2005) 504– 521, doi:10.1016/j.expneurol.2004.12.008.
- 9 Lang AE, Lozano A. Parkinson's disease. *N Engl J Med.* 1998;39(15):1044-53.
- 10 van Emmerik, R.E.A.; Wagenaar, R.C.; Winogrodzka, A.; Wolters, E.C. Identification of axial rigidity during locomotion in Parkinson Disease. **Arch Phys Med Rehabil.** Feb.1999; 80:186-191.
- 11 Nikfekar, E.; Kerr, K.; Attfield, S.; Playford, D.E. Trunk movement in Parkinson's Disease

during rising from seated position. **Mov Disord.** v.17, n.2, p.274-282, 2002.

12 Carpenter, M.G.; Allum J.H.J.; Honegger, F.; Adkin, A.L.; Bloem, B.R. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 2004;75:1245–1254. doi: 10.1136/jnnp.2003.021147.

13 Herdon, R.M.; Cutter, G. Introduction to clinical neurologic scales. Available at: www.demosmedpub.com/files/Herndon_01.pdf. Accessed on Oct. 21, 2007.

14 Nieuwboer, A.; de Weerdt, W.; Dom, R.; Bogaerts, K.; Nuyen, G. Development of an activity scale for individuals with advanced parkinson disease: reliability and "on-off" variability. **Phys Ther.** 2000;80:1087-1096.

15 Siderowf, A.; McDermott, M.; Kieburtz, K.; Blindauer, K.; Plumb, S.; Shoulson, I. Test–retest reliability of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale in patients with early parkinson's disease: results from a multicenter clinical trial. **Mov Disord.** v. 17, n.4, p.758–763, 2002.

16 Brusse, K.J.; Zimdars, S.; Zalewski, K.R.; Steffen, T.M. Testing functional performance in people with parkinson disease. **Phys Ther.** 2005; 85;n.2:134(8).

17 Batavia, M.; Gianutsos, J.G. Test-retest reliability of the functional rotation test in healthy adults. **Perceptual and Motor Skills.** v.96, p.185-196, 2003.

18 Batavia, M.; Gianutsos, J.G. Test-retest reliability of the seated functional rotation test in people with Parkinson's Disease: a preliminary study. **Perceptual and Motor Skills.** v.99, p.259-270, 2004.

19 Schenkman, M.L.; Hughes, M.A.; Bowden, .G.; Studenski, S.A. A clinical tool for measuring functional axial rotation. **Phys Ther.** 1995; 75:151-156.

20 Schenkman, M.L.; Clark, K.; Xie, T.; Kuchibhatla, M.; Shinberg, M.; Ray, L. Spinal movement and performance of a standing reach task in participants with and without Parkinson Disease. **Phys Ther.** 2001; 81:1400-1411.

21 Verheyden, G.; Willems, A.; Ooms, L.; Nieuwboer, A. Validity of the Trunk Impairment

Scale as a measure of trunk performance in people with parkinson's disease. **Arch Phys Med Rehabil.** 2007;88:1304-8.

22 Hughes, A.J.; Daniel, S.E.; Kilford, L.; Lees, A.J. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. **J Neurol Neurosurg Psychiatr.** 1992;55:181-184.

23 Fahn, S.; Elton, R.L. and Members of the UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn, S.; Marsden, C.D.; Calne, D.; Goldstein, M. Eds. *Recent Developments in Parkinson's Disease. Vol. 2.* Florham Park, N.J.: Macmillan Healthcare Information, 153-163, 1987.

24 Martinez-Martin P.; Gil-Nagel, A.; Gracia, L.M. et al. Unified parkinson's disease rating scale characteristics and structure. **Mov Disord.** 1994;9:76-83.

25 Hoehn, M.M.; Yahr, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology.** v.17, p.427,1967.

26 Ramaker, C.; Marinus, J.; Stiggelbout, A.M.; van Hilten, B.J. Systematic evaluation of rating scales for impairment and disability in parkinson's disease. **Mov Disord.** 2002; v.17;5:867-876.

27 Gerlach, J. et col. The St. Hans Rating Scale for extrapyramidal syndromes: reliability and validity. **Acta Psychiatr Scand.** 1993;87:244-252.

28 Alexandrov, A.; Aurenty, R.; Massion, J.; Mesure, S.; Viallet, F. Axial synergies in Parkinsonian patients during voluntary trunk bending. **Gait Posture.** 8:124-135, 1998.

29 Schenkman, M.; Shipp, K.M.; Chandler, J.; et al. Relationships between mobility of axial structures and physical performance. **Phys Ther.** 1996;76:276-285.

30 van der Burg, J.C.E.; van Wegen, E.E.H.; Rietberg, M.B.; Kwakkel, G.; van Dieën, J.H. Postural control of the trunk during unstable sitting in parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders.** 2006;12:492-498.

31 Stack, E.L.; Ashburn, A.M.; Jupp, K.E. Strategies used by people with Parkinson's

disease who report difficulty turning. **Parkinsonism and Related Disorders**. 2007;12:87-92.

Tables

Table 1. Clinical characteristics of patients with PD and controls.

| | | PD Group | Control Group |
|--------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| | | (n= 98) | (n= 31) |
| Age | | 67.23 (11.25)* | 60.90 (11.57)* |
| Gender | Female | 48 (49%) | 24 (77%) |
| | Male | 50 (51%) | 7 (22%) |
| Diagnosis (years) | | 7.88 (5.22) | NA |
| Period | On | 85 (86%) | NA |
| | Off | 13 (13%) | |
| Scales | | | |
| | Trunk Mobility Scale | 6.75 (4.92)* | 2.64 (2.43)* |
| | UPDRS-III | 31.84 (24.09) | NA |
| | H&Y | 2.66 (1.12) | NA |
| | S&E | 79.18 (19.98) | NA |

NA=not assessed; *p<0.01

Table 2. Reliability.

| | ICC | α_{Cronbach} | α_{Cronbach} if item excluded |
|-----------------------------|------|----------------------------|--|
| Trunk Mobility Scale | 0.99 | 0.85 | |
| Inclination to righ | | | 0.82 |
| Inclination to left | | | 0.82 |
| Rotation to right | | | 0.84 |
| Rotation to left | | | 0.84 |
| Flexion | | | 0.84 |
| Extention | | | 0.85 |
| Sitting | | | 0.83 |

Table 3. Factorial analysis of the Trunk Mobility Scale with rotation.

| | 1 | 2 |
|-----------------------------|-------|-------|
| Values | 3,21 | 1,99 |
| % variation | 45,89 | 28,46 |
| % accumulative | 45,89 | 74,35 |
| Trunk Mobility Scale | | |
| Inclination to righ | 0.86 | 0.23 |
| Inclination to left | 0.87 | 0.20 |
| Rotation to right | 0.18 | 0.94 |
| Rotation to left | 0.22 | 0.93 |
| Flexion | 0.75 | 0.15 |
| Extention | 0.75 | 0.06 |
| Sitting | 0.71 | 0.34 |

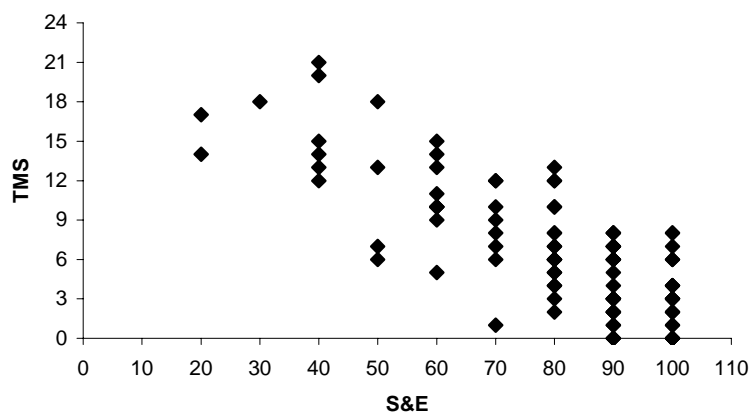
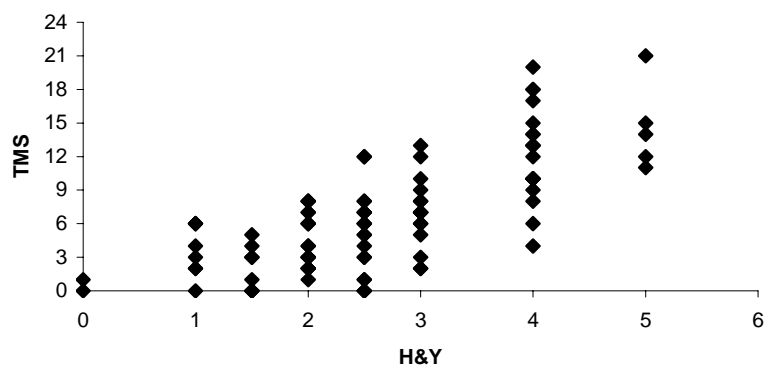
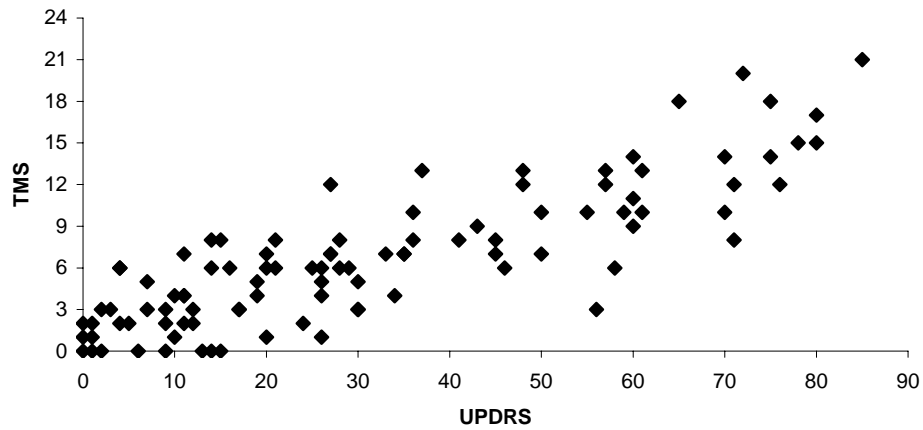
Table 4. Correlation between the UPDRS-III and Trunk Mobility Scale.

| UPDRS-III | TMS |
|-------------------------------|------------|
| Speech | 0.56* |
| Fascial Expression | 0.56* |
| Rest Tremor | 0.52* |
| Action Tremor | 0.41* |
| Rigidity | 0.89* |
| Finger Taps | 0.64* |
| Hand Movements | 0.66* |
| Pronation/Supination of Hands | 0.63* |
| Leg Agility | 0.70* |
| Arising from Chair | 0.60* |
| Posture | 0.65* |
| Gait | 0.65* |
| Postural Stability | 0.50* |
| Bradykinesia | 0.65* |

*p<0.01

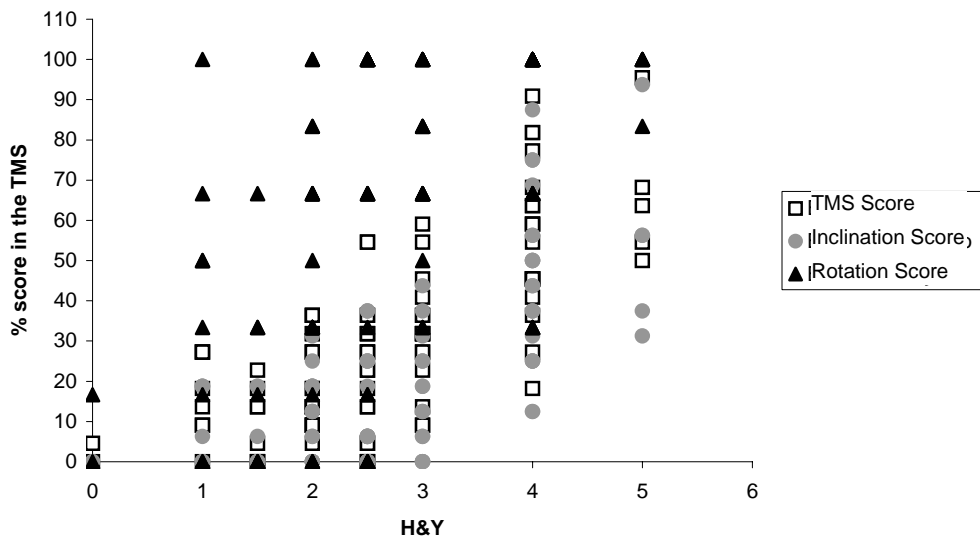
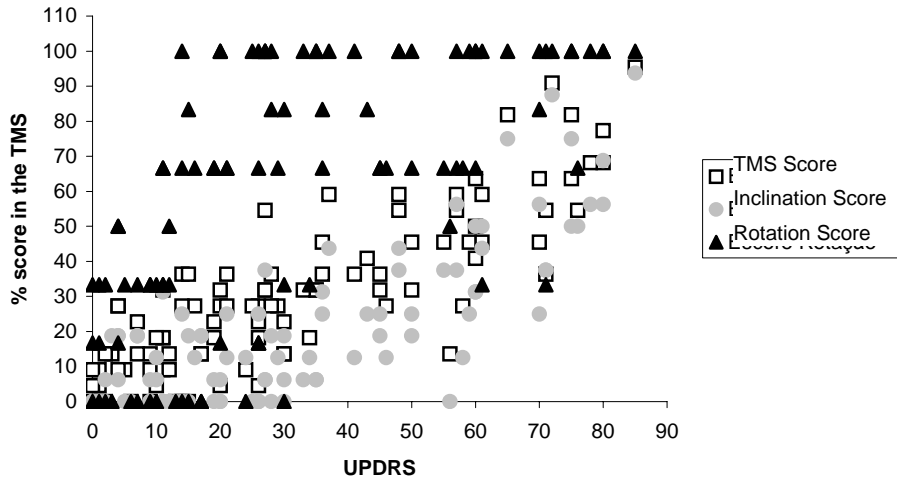
Figures

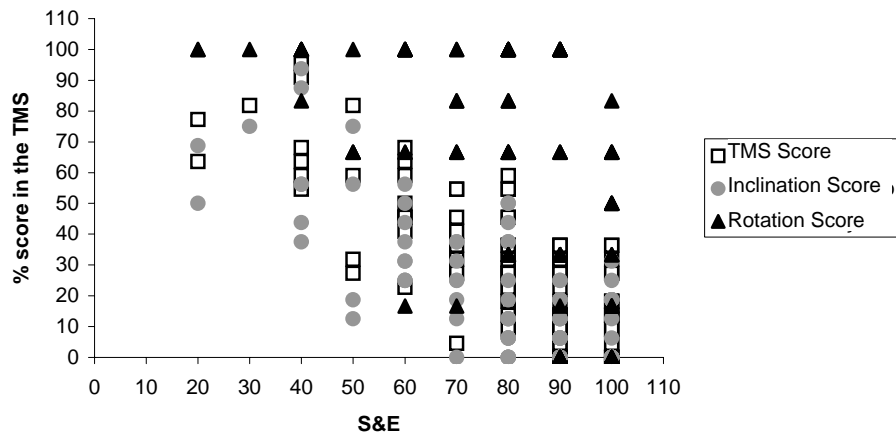
Figure 1. Correlation between the Trunk Mobility Scale and the other scales analyzed



Correlation between the Trunk Mobility Scale and (a) UPDRS; (b) H&Y; (c) S&E. Coefficients: 0.84, 0.72 and -0.72 , respectively, all with $p < 0.01$.

Figure 2. % in the Trunk Mobility Scale and the other scales.





Annex

TRUNK MOBILITY SCALE

***Initial position to perform the tests:** patient sitting down on a chair (with no arm support), feet on the floor, back 10 cm from the chair.
 * All tests should be demonstrated to the patient.
 * Great compensations are wide movements, associated with the movement that has to be done, are easily noticed by the investigator.
 * Small compensations are subtle movements, associated with the movement that has to be done.

Side Inclination

A) The patient should incline his/her trunk sideways to the right until his/her right elbow touches the corresponding hip side portion and then go back to the initial position.

- 3 – unable to perform it
- 2 – performs it with GREAT compensations (trunk rotation, flexion, stretching)
- 1 – performs with SMALL compensations (trunk rotation, flexion, stretching)
- 0 – performs with no compensations

B) The patient should incline his/her trunk sideways to the left until his/her left elbow touches the corresponding hip side portion and then go back to the initial position

- 3 – unable to perform it
- 2 – performs it with GREAT compensations (trunk rotation, flexion, stretching)
- 1 – performs with SMALL compensations (trunk rotation, flexion, stretching)
- 0 – performs with no compensations

Rotation

C) The patient should touch with the right hand the back of the chair to the left, at the shoulder level, rotating the scapular waist and then go back to the initial position.

- 3 – unable to perform it
- 2 – performs it with GREAT compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion).
- 1 – performs with SMALL compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion)
- 0 – performs with no compensations

D) The patient should touch with the left hand the back of the chair to the right, at the shoulder level, rotating the scapular waist and then go back to the initial position.

- 3 – unable to perform it
- 2 – performs it with GREAT compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion).
- 1 – performs with SMALL compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion)
- 0 – performs with no compensations

Flexion/Stretching

E) The patient should touch the knees with the elbows and then go back to the initial position.

- 3 – unable to perform it
- 2 – performs it with GREAT compensations (trunk rotation, flexion, stretching)
- 1 – performs with SMALL compensations (trunk rotation, flexion, stretching)
- 0 – performs with no compensations

F) The patient should touch the back of the chair with the shoulders or the back and then go back to the initial position.

- 3 – unable to perform it
- 2 – performs with GREAT compensations (side inclination and/or trunk flexion, loss of foot contact with the floor)
- 1 – performs with SMALL compensations (side inclination and/or trunk flexion, loss of foot contact with the floor)
- 0 – performs with no compensations

Sitting Down

- 4 – strong flexion AND/OR side inclination with extreme posture abnormality
- 3 – severely inclined posture with kyphosis AND/OR moderately inclined to either side
- 2 – moderately inclined, evidently abnormal; may be slightly inclined to either side
- 1 – does not sit fully upright, slightly inclined posture, could be normal to older people
- 0 – sits upright

5. ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS

**CONFIABILIDADE E VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA PARA MENSURAÇÃO DA
MOBILIDADE DO TRONCO NA DOENÇA DE PARKINSON:
ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO**

¹Clarissa R. C. Franco; ¹Paula Leão; ²Raquel Townsend; ³Carlos R. M. Rieder

¹Pós-graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ²Faculdade de medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Serviço de Neurologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre-HCPA

Suporte financeiro pelo Fundo de Incentivo a Pesquisa e Eventos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE)

* Autor para correspondência:

Carlos R. de M. Rieder, MD, PhD
carlosrieder@terra.com.br

Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Neurologia. Rua Ramiro Barcelos, 2350
Porto Alegre - RS – Brasil - CEP: 90035-903 - Tel: 55 (51) 2101-8181 | 2101-8520

Resumo

Introdução: A rigidez é um dos sintomas mais incapacitantes da Doença de Parkinson (DP). Em muitos pacientes a rigidez axial se torna especialmente limitante, pois a mobilidade prejudicada do tronco acarreta problemas de marcha, equilíbrio, postura e dificuldades funcionais. No entanto, poucas ferramentas analisam a mobilidade de tronco em pacientes com rigidez e estas não avaliam todos os planos de movimento. Sendo assim, propõe-se a criação da Escala de Mobilidade de Tronco (EMT) para que se possa avaliar a rigidez de tronco nos planos sagital, coronal e transversal. **Objetivos:** Criar e validar uma escala que avalie a mobilidade do tronco em pacientes com DP, correlacionar com as escalas Hoehn e Yahr (H&Y), Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III) e Schwab and England Activities of Daily Living (S&E) e verificar a concordância entre os examinadores. **Metodologia:** Foi criada uma Escala de Motricidade de Tronco (EMT) que consta de testes dinâmicos envolvendo os movimentos do tronco nos planos sagital (extensão/flexão), transversal (rotação) e coronal (inclinação lateral) e um teste estático avaliando a postura na posição sentada. Foram avaliadas as escalas H&Y, UPDRS e S&E. Os escores da EMT foram marcados por dois avaliadores independentemente. **Resultados:** foram analisados 98 pacientes e 31 controles normais. Encontrou-se forte associação entre os escores da EMT e o estágio da doença avaliado pela H&Y ($r_s:0.72$; $p<0,01$), o grau de incapacidade funcional segundo S&E ($r_s:-0.72$; $p<0,01$) e UPDRS-III ($r:0.84$; $p<0,01$). Foi observada a consistência interna do instrumento ($\alpha_{Cronbach}:0.85$) e concordância entre os avaliadores (ICC: 0.99). **Conclusão:** a EMT é um instrumento simples, confiável e capaz de auxiliar na avaliação das limitações de mobilidade do tronco de pacientes com DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Escala de Mobilidade de Tronco, Rigidez.

Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença degenerativa, progressiva que apresenta como manifestações motoras, a bradicinesia, o tremor de repouso, a instabilidade postural e a rigidez^{1,2,3}. A rigidez é uma das suas características mais incapacitantes^{4,5} e quando relacionada ao tronco, rigidez axial, pode levar precocemente a diminuição das capacidades funcionais^{6,7}. Qualquer alteração que envolva a força muscular, a mobilidade ou o tônus das estruturas do tronco poderá prejudicar as atividades da vida diária e a qualidade de vida^{6,8}.

Muitos pesquisadores sugerem que a rigidez axial seja a responsável pelo movimento em bloco do tronco, característico nos pacientes com DP^{9,10,21}. A rigidez axial pode acarretar uma inabilidade em manter o equilíbrio e a postura, problemas na marcha, dificuldade em rolar na cama e levantar da posição sentada^{11,12}.

Para acompanhar a evolução da doença ou mesmo a eficácia de um medicamento ou conduta fisioterapêutica, são necessários mecanismos avaliativos rápidos e de fácil acesso clínico, que possam auxiliar os profissionais da área da saúde^{1,13,14,15,16}.

A maioria dos estudos disponíveis analisa a rigidez de membros, negligenciando, no entanto, as alterações de movimento que a rigidez axial traz ao paciente com DP^{4,5}. Além de haver pouca literatura, as ferramentas para avaliar a mobilidade do tronco são escassas e se restringem a quantificar o movimento no plano transversal (rotação)^{17,18,19}. Algumas escalas associam à avaliação da rotação medidas de inclinação à frente (plano sagital)²⁰. No entanto, esta mensuração da flexão do tronco, não faz parte de uma escala integrada que quantifica os dois planos de movimento em uma só ferramenta.

Dentre as escalas usadas para avaliar o movimento do tronco em pacientes com DP existe a *Functional rotation test* (FRT)¹⁸ e a *Functional axial rotation* (FAR)²⁰. Ambas escalas necessitam de infraestrutura especial, tais como salas com marcações de graduação nas paredes, pontos referenciais fixados nos pacientes e/ou tripés para a

execução das tarefas e medidas, o que dificulta a utilização das mesmas rotineiramente.

Os autores da FRT concluíram que é difícil coletar dados dos indivíduos com tremor de repouso e discinesia acentuados, pela dificuldade destes pacientes em manter a posição final necessária para a medida¹⁸. Esta é uma limitação importante visto que muitos pacientes apresentam estes sintomas. Já os autores da FAR salientaram que ela não é um preditor de funcionalidade e avalia apenas um plano de movimento (transversal)²⁰.

Recentemente foi realizado um estudo para validar a *Trunk Impairment Scale* (TIS)²¹ em DP. Originalmente criada para pacientes com acidente vascular cerebral, esta escala avalia o equilíbrio estático, dinâmico e a coordenação. Não ficou claro, porém, se houve adaptações na escala, pois, na versão original, os movimentos eram realizados com lado afetado e não afetado, referindo-se ao quadro motor característico que apresenta comprometimento de um hemicorpo. Além disso, esta escala analisa concomitantemente características diferentes do tronco (incluindo equilíbrio na avaliação total) e não avalia o plano sagital.

A criação da Escala de Mobilidade de Tronco (EMT), proposta no nosso estudo, tem como objetivo criar e validar uma ferramenta capaz de avaliar a mobilidade de tronco dos pacientes com DP em todos os planos de movimento do tronco (sagital, coronal e transversal). E, assim, contribuir para minimizar a carência de uma ferramenta mais completa e prática que facilite o acompanhamento da evolução dos pacientes.

Métodos

Participaram do estudo 98 pacientes com diagnóstico de Doença de Parkinson segundo os critérios do Banco de Cérebros de Londres²². Os pacientes foram encaminhados pelo Ambulatório dos Distúrbios do Movimento do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). O estudo teve a participação de 31 controles, recrutados para este estudo entre familiares e acompanhantes dos pacientes. Os critérios de exclusão foram os seguintes: ter outra patologia neurológica associada (ataxia, acidente vascular cerebral, Alzheimer, demência), cirurgias ortopédicas (artrodese de coluna em qualquer nível) e diagnóstico de doença traumatológica ou ortopédica (fratura, artrose) que impedissem a execução dos testes.

Procedimentos

Foi realizada uma avaliação onde verificou-se: idade, sexo, duração da doença, qual período (*on* ou *off*) da medicação, bem como a classificação nas escalas Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III)²³, Schwab and England Activities of Daily Living (S&E)²⁴ e Hoehn e Yahr (H&Y)²⁵.

Após esta primeira etapa foi aplicada a Escala de Mobilidade de Tronco (EMT). A escala em questão foi elaborada com seis testes dinâmicos que envolvem os movimentos do tronco nos planos sagital (extensão/flexão), transversal (rotação) e coronal (inclinação lateral) e um teste estático avaliando a postura na posição sentada (anexo 1). Os testes foram realizados com o paciente sentado em uma cadeira, sem apoio para os braços, com os pés apoiados no chão e com as costas afastadas 10 cm do encosto da cadeira. Todos os movimentos foram demonstrados previamente ao paciente pelo examinador.

A pontuação dos itens dinâmicos da escala varia de 0 a 3. O paciente que realiza o movimento sem compensação recebe escore zero; se o paciente não consegue realizar o movimento solicitado recebe escore 3. Os valores 1 e 2 são dados aos indivíduos que

realizam os movimentos, porém usando de compensações. Se as compensações são pequenas o escore é 1 e se são grandes é 2. Grandes compensações são movimentos exagerados, facilmente percebíveis por um avaliador (por exemplo, se ao inclinar lateralmente o paciente associa marcado movimentos de rotação, flexão e/ou extensão do tronco). Pequenas compensações são movimentos sutis, mas que estão presentes quando o movimento é executado. Cada tarefa considera movimentos associados específicos que são alterações ao movimento solicitado em cada plano.

No item estático, a análise da postura sentada pode variar de 0 (senta ereto) até 4 (marcada flexão e/ou inclinação lateral com extrema anormalidade de postura). Nos demais, a postura pode se apresentar severamente, moderadamente ou levemente inclinada, itens 3, 2 e 1, respectivamente.

Um avaliador (CRF) foi responsável pelos dados obtidos com as escalas UPDRS-III, S&E e H&Y, este mesmo avaliador e outro (PLF) marcaram, simultaneamente, os escores da EMT. Os avaliadores estavam cegados quanto aos resultados obtidos um do outro na EMT e foram previamente treinados para a utilização das escalas.

Todos os pacientes e participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição envolvida (HCPA).

Análise estatística

As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas e relativas. As variáveis quantitativas através de média e desvio padrão.

A validação quanto a critérios, isto é, comparar aos padrões-ouro, foi feita através da correlação com as escalas H&Y, UPDRS-III e S&E e o instrumento proposto através do Coeficiente de Correlação de Spearman e de Pearson (r_s e r , respectivamente). Foi feita análise fatorial para verificar os domínios específicos da escala e, assim, realizar a validação da construção do instrumento.

Para avaliar a confiabilidade da escala foi mensurada a consistência interna do instrumento pelo alpha de Cronbach (α_{Cronbach}) e a concordância entre os avaliadores pelo Coeficiente de Correlação Intraclassas (ICC).

O nível de significância adotado no estudo foi $p < 0.05$ e as análises foram realizadas no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 14.0.

Resultados

Noventa e oito pacientes com DP foram analisados. Destes, 48 eram do sexo feminino (49%) e 50 do sexo masculino (51%), com uma média de idade de 67,23 (11,25) e tempo de duração da doença de 7,88 anos em média (5,22). A maioria se encontrava no período *on*, fase em que a medicação está agindo (86%). Foram avaliados também 31 controles, 24 mulheres (77%) e 7 homens (22%), que tinham média de idade de 60,90 anos (11,57). As características clínicas da amostra estão descritas na tabela 1.

Na análise para verificar a influência da idade e do sexo nos escores da EMT em pacientes e controles a diferença não foi significativa. A relação entre a idade e a EMT foi inexpressiva com índice de correlação de $r: 0.07$. O gênero também não teve influência nos resultados obtidos na EMT. As mulheres fizeram uma média de 5,61 (4,70) pontos na escala e os homens 5,95 (4,91) com $p=0,69$.

Confiabilidade

Baseado nos dados obtidos com a avaliação dos 98 pacientes e 31 controles o índice de confiabilidade entre os dois examinadores da escala proposta foi muito significativo com ICC de 0.99. A consistência interna foi alta com α_{Cronbach} de 0.85. Esse valor não se alteraria com a exclusão de nenhum item da escala (tabela 2).

Validação interna

A análise fatorial mostrou que a escala apresenta dois domínios, com valores acima de 1, que explicam 74,35% do total da variância. Os movimentos de inclinação lateral, flexão, extensão e a análise estática da posição sentada, apresentam valores semelhantes na análise fatorial demonstrando que estão interrelacionados e medem um mesmo fator. Um segundo domínio foi estabelecido pelos movimentos de rotação que mostraram uma tendência diferente dos demais. Os dados referentes à análise fatorial estão descritos na tabela 3.

Validação externa

A correlação entre a EMT e a UPDRS-III, H&Y e S&E foi muito forte com 0.84, 0.72 e -0.72, respectivamente (figura 1). A figura 2 apresenta uma análise do comprometimento da mobilidade do tronco. Nela, relacionamos o desempenho dos pacientes nas escalas UPDRS-III, H&Y e S&E com o percentual obtido na EMT, dividindo-o em movimento de rotação e demais movimentos (inclinação lateral, flexão e extensão).

Em relação aos itens específicos da escala UPDRS-III, a EMT demonstrou uma importante correlação com o item rigidez total (item 22) ($r_s:0.89$; $p<0,01$) e uma correlação de moderada a alta em relação aos demais itens ($p<0,01$) (tabela 4).

Discussão

Sabe-se que as alterações na musculatura do tronco presentes na DP podem levar a uma diminuição no desempenho funcional. Sendo este um problema importante na vida destes pacientes, se fazem necessárias medidas clínicas confiáveis para se monitorar a evolução da doença e a efetividade do tratamento¹³.

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, a EMT avalia a mobilidade do tronco dos pacientes com DP de forma satisfatória. Quando correlacionada a outras escalas, utilizadas freqüentemente na prática clínica para avaliar a gravidade da doença, a EMT mostra forte associação.

A UPDRS-III é uma escala largamente usada na literatura para avaliar os sintomas da DP¹⁵, porém a parte motora não contempla a rigidez axial, apenas avalia itens gerais de mobilidade corporal, como rigidez apendicular⁵. Segundo Ramaker e col., 40% do escore total do exame motor da UPDRS avalia bradicinesia e hipocinesia²⁶, demonstrando a necessidade de uma ferramenta que complemente a avaliação da mobilidade dos pacientes com DP. Sendo uma das poucas escalas disponível para avaliação da DP com uma seção motora, ela geralmente é utilizada como referência na validação de qualquer instrumento de mensuração motora da gravidade da DP. Em relação a esta escala a EMT teve índice de correlação muito bom ($r:0.84$; $p<0,01$). Com isto, depreende-se que ela, além de avaliar especificamente a rigidez axial, se associa de maneira significativa com uma escala que avalia a gravidade total dos sintomas motores.

Muitos estudos de validação de escalas utilizam a H&Y como padrão-ouro para estabelecer a gravidade da DP, porém, não há estudos que avaliem sua confiabilidade e validação²⁶. A EMT obteve uma boa correlação com a H&Y ($r_s:0.72$; $p<0,01$). Evidenciando que os escores da EMT são piores conforme evolui a doença.

A S&E é um instrumento bastante utilizado para medir a incapacidade funcional dos parkinsonianos, este instrumento tem validade de moderada a substancial e boa

confiabilidade²⁶. Com ela, a EMT se correlacionou de maneira substancial (r_s :-0.72; $p<0,01$).

A confiabilidade entre examinadores da EMT foi excelente (ICC:0.99), mostrando que a escala tem menos probabilidade de apresentar diferenças na interpretação da execução das tarefas.

Para a aplicação clínica o nível mínimo exigido de alpha de Cronbach, segundo uma avaliação sistemática das escalas utilizadas em DP, é de 0.70²⁶. Nossa consistência interna foi alta com $\alpha_{Cronbach}$ de 0.85. Esse valor não se alteraria com a exclusão de nenhum item da escala indicando uma alta intercorrelação entre eles²⁷.

Na avaliação da estrutura interna do instrumento a análise fatorial mostrou que os pacientes tiveram um desempenho semelhante nos itens inclinação lateral, flexão, extensão e postura sentado. Entretanto, em relação aos itens que avaliavam a rotação os resultados se comportavam de maneira independente dos demais. Os pacientes que tinham pior escore nos movimentos de flexão, extensão, inclinação e na análise da postura sentada, tinham pior desempenho na rotação. Mas, os pacientes que apresentavam dificuldade apenas de rotação, não necessariamente, tinham dificuldade em realizar os outros movimentos propostos. Nossos achados estão de acordo com a literatura e apontam uma maior dificuldade dos pacientes em realizar a rotação do tronco^{11,31}.

Isso fica claro ao observarmos que o movimento de rotação está precocemente alterado, se comparado aos demais movimentos do tronco que acompanham o desempenho das outras escalas. Os dados demonstram que mesmo pacientes com pequenos escores na H&Y, UPDRS e altos valores na S&E já apresentam comprometimento nos itens de rotação da EMT, enquanto os dados de flexão, extensão e inclinação obedecem uma relação mais direta com a piora nas escalas citadas.

Aparentemente a escala apresenta dois domínios, um medindo os movimentos

nos planos coronal e sagital e outro, no plano transversal. Provavelmente, os movimentos apresentam graus de dificuldade diferentes e mecanismos de execução, tanto locais como centrais, distintos. Porém, o desempenho motor do tronco exige uma integração de várias regiões e planos de movimento²⁹. Por isso, optamos por não dividir a escala em domínios e avaliar globalmente a mobilidade do tronco.

Schenkman e col.²⁰, ao avaliar pessoas com e sem DP, observaram que a diminuição da mobilidade do tronco não tinha relação com a idade, o sexo e o índice de massa corporal e sim com a presença/gravidade da DP. Na nossa amostra a média da idade entre controles e pacientes com DP diferiu significativamente (60,90 e 67,23, respectivamente; $p < 0,008$). Uma análise do desempenho na EMT entre controles e pacientes com DP em relação à idade e sexo não mostrou diferença significativa. Sendo assim, a piora no escore da EMT observada em nossa amostra se deve à presença/gravidade da DP, em acordo com a literatura.

A rigidez axial, segundo Bridgewater, parece colaborar com a perda da funcionalidade dos pacientes com DP na realização de tarefas diárias como, por exemplo, problemas na deambulação, mudar de direção durante a marcha ou dificuldades em girar no leito⁷. Para averiguar essa hipótese correlacionamos a EMT com itens específicos da UPDRS-III que sofrem influência direta do desempenho motor do tronco, para avaliar, ainda mais, o quanto a escala proposta está em concordância com os mesmos. Os escores da EMT se correlacionaram significativamente com cada item da UPDRS-III, principalmente com rigidez ($r_s: 0.89$), o que ressalta a ligação importante que existe entre a mobilidade do tronco e este sintoma.

Alguns autores citam que o tratamento farmacológico para rigidez parkinsoniana parece ser menos efetivo em melhorar os problemas de coordenação durante os movimentos do tronco^{5,10,28}. Na nossa amostra, os indivíduos que se encontravam no período *on* tiveram um desempenho um pouco melhor na EMT que os em período *off*,

mas a diferença não foi significativa (6,34 e 9,38; $p=0,12$). Para verificar se houve influência da medicação nos sintomas motores destes pacientes analisamos os escores da UPDRS nestes dois períodos. A diferença também não foi significativa com $p=0,93$. Sendo assim, não podemos afirmar que a medicação antiparkinsoniana é menos efetiva ao controlar a rigidez do tronco visto que, não houve diferença em nenhum outro sintoma também. Esta afirmação só poderia acontecer se tivéssemos avaliado o mesmo pacientes em dois momentos, no período *on* e *off*.

Cabe ainda salientar que outros estudos cujo objetivo era avaliar a mobilidade do tronco nos pacientes com DP tiveram uma amostra menos significativa que a nossa^{7,10,11,18,20,21,29,30}.

Conclusão

A EMT foi desenvolvida visando suprir uma carência de ferramentas práticas e de fácil utilização clínica para avaliar a mobilidade do tronco dos pacientes com DP. Além disso, pode ser útil para acompanhar as evoluções no tratamento medicamentoso e/ou fisioterapêutico destes pacientes.

Os achados do nosso estudo foram consistentes, nos permitindo apontar a EMT como um instrumento prático e confiável de avaliação clínica.

Referências

- 1 Schenkman, M.; Cutson, T.M.; Kuchibhatla, M.; Chandler, J.; Pieper, C. Reliability of impairment and physical performance measures for persons with Parkinson's Disease. **Phys Ther.** Jan.1997, v.77, n.1, p.19(9).
- 2 de Goede, C.J.T.; Keus, S.H.J; Kwakkel, G.; Wagenaar, R.C. The effects of physical therapy in Parkinson's disease: a research synthesis. **Arch Phys Med Rehabil.** 2001; 82:509-15.
- 3 Wolters, E.C. Variability in the clinical expression of Parkinson's Disease. **J Neurol Sci** (2007), doi:10.1016/j.jns.2007.08.016.
- 4 Mak, M.K.Y.; Wong, E.C.Y.; Hui-Chan, C.W.Y. Quantitative measurement of trunk rigidity in parkinsonian patients. **J Neurol** (2007) 254:202–209, éd: 10.1007/s00415-006-0327-4.
- 5 Wright, W.G., et al. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. **Exp Neurol** (2007), doi:10.1016/j.expneurol.2007.07.002.
- 6 Nuyens, L.; van Asch, P.; Ketelaer, P. **The trunk: basis for mobility?**. Disponível em <<http://www.rims.be?CCCmobility%207-02-03.htm>>. Acessado em 18/08/2004.
- 7 Bridgewater, K.J.; Sharpe, M.H. Trunk muscle performance in early Parkinson's Disease. **Phys Ther.**1998;78:566(11).
- 8 Horak, F.B.; Dimitrova, D.; Nutt, J.G. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. **Experimental Neurology.** 193 (2005) 504– 521, éd:10.1016/j.expneurol.2004.12.008.
- 9 Lang AE, Lozano A. Parkinson's disease. **N Engl J** éd. 1998;39(15):1044-53.
- 10 van Emmerik, R.E.A.; Wagenaar, R.C.; Winogrodzka, A.; Wolters, E.C. Identification of axial rigidity during locomotion in Parkinson Disease. **Arch Phys Med Rehabil.** Feb.1999; 80:186-191.
- 11 Nikfekar, E.; Kerr, K.; Attfield, S.; Playford, D.E. Trunk movement in Parkinson's Disease

during rising from seated position. **Mov Disord.** V.17, n.2, p.274-282, 2002.

12 Carpenter, M.G.; Allum J.H.J.; Honegger, F.; Adkin, A.L.; Bloem, B.R. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 2004;75:1245–1254. doi: 10.1136/jnnp.2003.021147.

13 Herdon, R.M.; Cutter, G. Introduction to clinical neurologic scales. Disponível em www.demosmedpub.com/files/Herndon_01.pdf. Acessado em 21/10/2007.

14 Nieuwboer, A.; de Weerdt, W.; Dom, R.; Bogaerts, K.; Nuyen, G. Development of an activity scale for individuals with advanced parkinson disease: reliability and “on-off” variability. **Phys Ther.** 2000;80:1087-1096.

15 Siderowf, A.; McDermott, M.; Kieburtz, K.; Blindauer, K.; Plumb, S.; Shoulson, I. Test–retest reliability of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale in patients with early parkinson's disease: results from a multicenter clinical trial. **Mov Disord.** V. 17, n.4, p.758–763, 2002.

16 Brusse, K.J.; Zimdars, S.; Zalewski, K.R.; Steffen, T.M. Testing functional performance in people with parkinson disease. **Phys Ther.** 2005; 85;n.2:134(8).

17 Batavia, M.; Gianutsos, J.G. Test-retest reliability of the functional rotation test in healthy adults. **Perceptual and Motor Skills.** V.96, p.185-196, 2003.

18 Batavia, M.; Gianutsos, J.G. Test-retest reliability of the seated functional rotation test in people with Parkinson's Disease: a preliminary study. **Perceptual and Motor Skills.** V.99, p.259-270, 2004.

19 Schenkman, M.L.; Hughes, M.A.; Bowden, .G.; Studenski, S.A. A clinical tool for measuring functional axial rotation. **Phys Ther.** 1995; 75:151-156.

20 Schenkman, M.L.; Clark, K.; Xie, T.; Kuchibhatla, M.; Shinberg, M.; Ray, L. Spinal movement and performance of a standing reach task in participants with and without Parkinson Disease. **Phys Ther.** 2001; 81:1400-1411.

21 Verheyden, G.; Willems, A.; Ooms, L.; Nieuwboer, A. Validity of the Trunk Impairment

Scale as a measure of trunk performance in people with parkinson's disease. **Arch Phys Med Rehabil.** 2007;88:1304-8.

22 Hughes, A.J.; Daniel, S.E.; Kilford, L.; Lees, A.J. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. **J Neurol Neurosurg Psychiatr.** 1992;55:181-184.

23 Fahn, S.; Elton, R.L. and Members of the UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn, S.; Marsden, C.D.; Calne, D.; Goldstein, M. Eds. Recent Developments in Parkinson's Disease. Vol. 2. Florham Park, N.J.: Macmillan Healthcare Information, 153-163, 1987.

24 Martinez-Martin P.; Gil-Nagel, A.; Gracia, L.M. et al. Unified parkinson's disease rating scale characteristics and structure. **Mov Disord.** 1994;9:76-83.

25 Hoehn, M.M.; Yahr, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology.** V.17, p.427,1967.

26 Ramaker, C.; Marinus, J.; Stiggelbout, A.M.; van Hilten, B.J. Systematic evaluation of rating scales for impairment and disability in parkinson's disease. **Mov Disord.** 2002; v.17;5:867-876.

27 Gerlach, J. Et col. The St. Hans Rating Scale for extrapyramidal syndromes: reliability and validity. **Acta Psychiatr Scand.** 1993;87:244-252.

28 Alexandrov, A.; Aurenty, R.; Massion, J.; Mesure, S.; Viallet, F. Axial synergies in Parkinsonian patients during voluntary trunk bending. **Gait Posture.** 8:124-135, 1998.

29 Schenkman, M.; Shipp, K.M.; Chandler, J.; et al. Relationships between mobility of axial structures and physical performance. **Phys Ther.** 1996;76:276-285.

30 van der Burg, J.C.E.; van Wegen, E.E.H.; Rietberg, M.B.; Kwakkel, G.; van Dieën, J.H. Postural control of the trunk during unstable sitting in parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders.** 2006;12:492-498.

31 Stack, E.L.; Ashburn, A.M.; Jupp, K.E. Strategies used by people with Parkinson's

disease who report difficulty turning. **Parkinsonism and Related Disorders**. 2007;12:87-92.

Tabelas

Tabela 1. Características clínicas dos pacientes com DP e controles.

| | | Grupo Parkinson (n= 98) | Grupo Controle (n= 31) |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Idade | | 67,23 (11,25)* | 60,90 (11,57)* |
| Sexo | Fem | 48 (49%) | 24 (77%) |
| | Mas | 50 (51%) | 7 (22%) |
| Diagnóstico (anos) | | 7,88 (5,22) | NA |
| Período | On | 85 (86%) | NA |
| | Off | 13 (13%) | |
| Escalas | | | |
| | Escala de Mobilidade Tronco | 6,75 (4,92)* | 2,64 (2,43)* |
| | UPDRS-III | 31,84 (24,09) | NA |
| | H&Y | 2,66 (1,12) | NA |
| | S&E | 79,18 (19,98) | NA |

NA=não avaliado; *p<0,01

Tabela 2. Confiabilidade.

| | ICC | α_{Cronbach} | α_{Cronbach} se item excluído |
|---------------------------------------|------|----------------------------|--|
| Escala de Mobilidade de Tronco | 0.99 | 0.85 | |
| Inclinação à direita | | | 0.82 |
| Inclinação à esquerda | | | 0.82 |
| Rotação à direita | | | 0.84 |
| Rotação à esquerda | | | 0.84 |
| Flexão | | | 0.84 |
| Extensão | | | 0.85 |
| Sentado | | | 0.83 |

Tabela 3. Análise fatorial da Escala de Mobilidade do Trono com rotação.

| | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|-------|
| Valor | 3,21 | 1,99 |
| % variação | 45,89 | 28,46 |
| % cumulativo | 45,89 | 74,35 |
| Escala de Mobilidade do Tronco | | |
| Inclinação à direita | 0.86 | 0.23 |
| Inclinação à esquerda | 0.87 | 0.20 |
| Rotação à direita | 0.18 | 0.94 |
| Rotação à esquerda | 0.22 | 0.93 |
| Flexão | 0.75 | 0.15 |
| Extensão | 0.75 | 0.06 |
| Sentado | 0.71 | 0.34 |

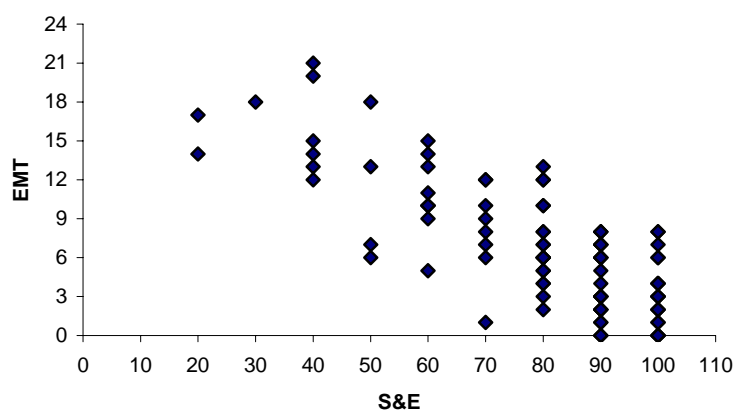
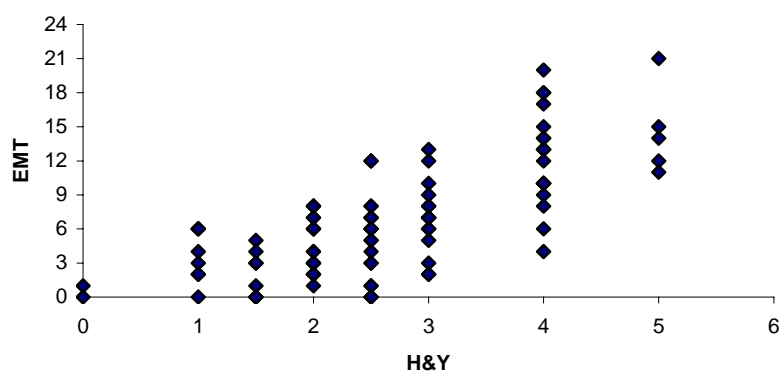
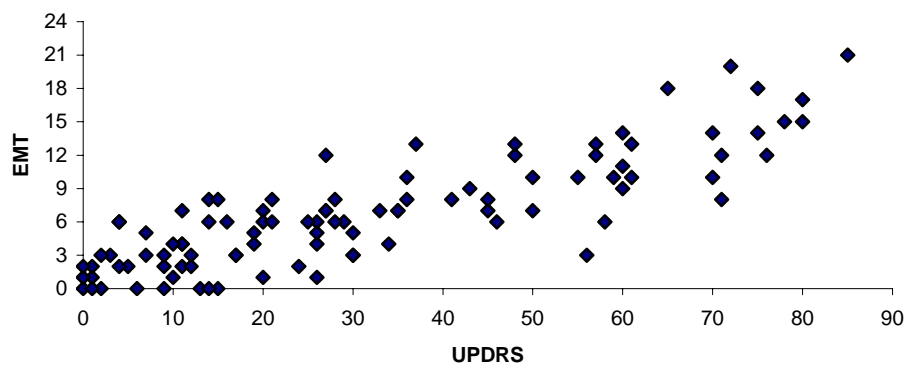
Tabela 4. Correlação entre os itens da UPDRS-III e a Escala de mobilidade de Tronco.

| Itens UPDRS-III | EMT |
|-----------------------------|------------|
| Fala | 0.56* |
| Expressão Facial | 0.56* |
| Tremor de Repouso | 0.52* |
| Tremor de Ação | 0.41* |
| Rigidez | 0.89* |
| “Finger Taps” | 0.64* |
| Movimentos Manuais | 0.66* |
| Pronação/Supinação das Mãos | 0.63* |
| Agilidade Pernas | 0.70* |
| Levantar da Cadeira | 0.60* |
| Postura | 0.65* |
| Marcha | 0.65* |
| Estabilidade Postural | 0.50* |
| Bradicinesia | 0.65* |

*p<0.01

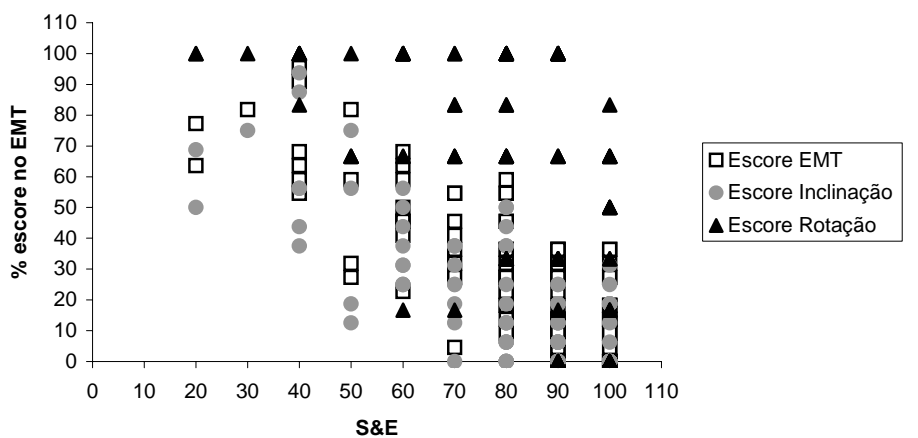
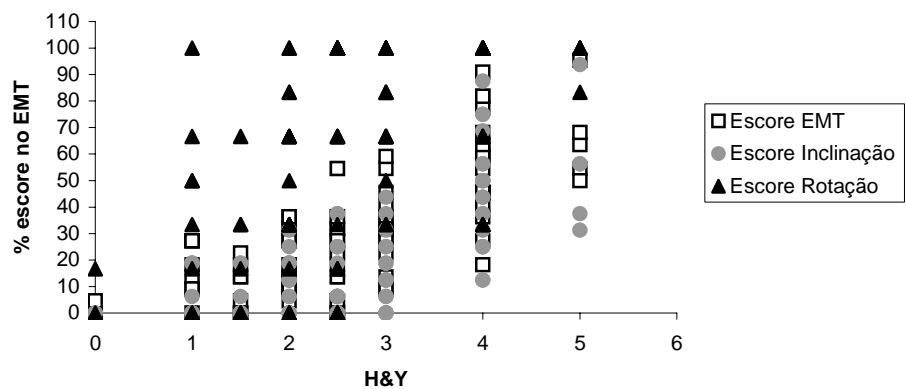
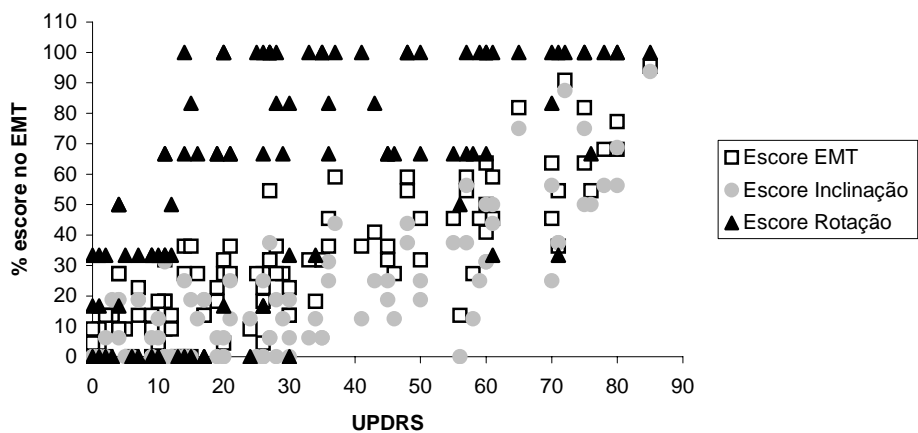
Figuras

Figura 1. Correlação entre a Escala de Mobilidade do Tronco e as outras escalas analisadas.



Correlação entre a Escala de Mobilidade do Tronco e (a) UPDRS; (b) H&Y; (c) S&E. Coeficientes 0,84, 0,72 e -0,72, respectivamente, todos com $p < 0,01$.

Figura 2. % na Escala de Mobilidade do Tronco e demais escalas.



Anexo

ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO

***Posição inicial para os testes:** paciente sentado em uma cadeira (sem apoio para os braços), pés apoiados no solo, costas afastadas 10 cm do encosto da cadeira.
 * Todos os testes devem ser demonstrados para o paciente.
 * Grandes compensações são movimentos amplos, associados ao movimento que deve ser realizado, são facilmente percebidos pelo examinador.
 * Pequenas compensações são movimentos sutis, associados ao movimento que deve ser realizado.

Inclinação Lateral

A) Paciente deve inclinar seu tronco lateralmente à direita até que seu cotovelo direito alcance a porção lateral do quadril correspondente e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 0 – realiza sem compensações

B) Paciente deve inclinar seu tronco lateralmente à esquerda até que seu cotovelo esquerdo alcance a porção lateral do quadril correspondente e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 0 – realiza sem compensações

Rotação

C) Paciente deve tocar com a mão direita o encosto da cadeira à esquerda, na altura dos ombros, girando sua cintura escapular, e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 0 – realiza sem compensações

D) Paciente deve tocar com a mão esquerda o encosto da cadeira à direita, na altura dos ombros, girando sua cintura escapular, e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 0 – realiza sem compensações

Flexão/Extensão

E) Paciente deve tocar os joelhos com os cotovelos e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (inclinação lateral do tronco)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (inclinação lateral do tronco)
- 0 – realiza sem compensações

- F) Paciente deve tocar o encosto da cadeira com os ombros ou as costas e voltar a posição inicial
- 3 – não realiza
 - 2 – realiza com GRANDES compensações (inclinação lateral e/ou flexão do tronco, perda do contato dos pés com o solo)
 - 1 – realiza com PEQUENAS compensações (inclinação lateral e/ou flexão do tronco, perda do contato dos pés com o solo)
 - 0 – realiza sem compensações

Sentado

- 4 – marcada flexão E/OU inclinação lateral com extrema anormalidade de postura
- 3 – postura severamente inclinada com cifose E/OU moderadamente inclinado para um lado
- 2 – coloca-se moderadamente inclinado, definitivamente anormal; pode estar ligeiramente inclinado para um lado
- 1 – não fica totalmente ereto, postura levemente inclinada, poderia ser normal para pessoas mais idosas
- 0 – senta ereto

6. ARTIGO EM INGLÊS

A TRUNK MOBILITY SCALE AND THE RISK OF FALLS IN PARKINSON'S DISEASE

¹Clarissa R. C. Franco; ¹Paula Leão; ²Raquel Townsend; ³Carlos R. M. Rieder, MD, PhD

¹Post Graduation in Medical Sciences of the Medical School at the Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ²Medical School at the Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Neurology Service of the Hospital de Clinicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.

Study conducted at the Hospital de Clinicas de Porto Alegre-HCPA

Financial support granted by the Fundo de Incentivo a Pesquisa e Eventos (FIPE) of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre

* Corresponding author:

Carlos R. M. Rieder, MD, PhD

carlosrieder@terra.com.br

Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Neurologia. Rua Ramiro Barcelos, 2350
Porto Alegre - RS – Brasil - 90035-903 - Tel: 55 (51) 2101-8181 | 2101-8520

Abstract

Introduction: Postural instability and axial rigidity are frequent symptoms of the Parkinson's Disease (PD). In many patients, difficult locomotion and inadequate postural response lead to frequent falls and difficulties to perform daily activities, such as rolling over in bed. **Objectives:** Correlate the occurrence of falls and the activity of rolling over in bed with the performance in the Trunk Mobility Scale (TMS) among patients with PD and verify whether this instrument score can predict the risk of falls. **Methodology:** Assessed patients reported the frequency of falls in the previous year and their difficulties to roll over in bed. After that, the following scales were applied: TMS, Hoehn and Yahr (H&Y), Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III) and Schwab and England Activities of Daily Living (S&E). **Results:** 85 patients were analyzed. Patients that have history of falling presented worse performance in the TMS (9.72 ± 5.26 and 5.34 ± 3.82 ; $p < 0.01$). There is a significant correlation between the TMS and the activity of rolling over in bed (Spearman's correlation coefficient: 0.48 $p < 0.01$). The TMS sensitivity in relation to the falls was 61.50% for scores of 8 or over. **Conclusion:** PD fallers present worse score in the TMS and there is a significant correlation between the difficulty to roll over in bed and the TMS. The TMS showed to be a sensitive instrument to detect the risk of falls.

Key words: Parkinson's Disease, Falls, Trunk Mobility Scale.

Introduction

Postural instability and falls are common in the Parkinson's Disease (PD), mainly in advanced stages of the disease. Falls are rare in the first two years of the PD, and if they occur in this phase, they suggest an alternative diagnosis [1]. Individuals with PD and H&Y stages 1 to 5 usually present increased postural instability and walking alterations that result in falls more than people of the same age without the pathology [2].

A study that evaluated the clinical impact and the predisposition to falls in 59 patients with PD observed that over 200 falls occurred in 6 months. Considering these patients, 50% fell at least once and 35% had recurrence or falls with associated lesion [3].

Falls in PD are usually related to the type of activity performed by the patient. They occur more frequently when the patient, for instance, tries to change direction while walking, at walk start and after standing up [4,5].

Some authors believe that the proper control of the trunk movement is very important to the postural stability, since the upper part of the body is responsible for 2/3 of the body weight and for its center of gravity [4,6].

Besides, recent studies have confirmed the important contribution of the proximal musculature to a normal response of balance and consequently to the occurrence of falls. Despite the evidences of trunk control loss in PD (for instance, while walking, in posture transferences and in the sitting position), few studies have examined the effects of PD on the postural reaction of proximal musculatures [7].

It is also known that patients with PD present limited trunk flexibility due to the axial rigidity, which is reflected in a co-contraction of hip and trunk muscles, leading to impaired selectivity and movement coordination and consequently impaired balance [7,8,9]. All these factors would significantly impact the quality of life of these people.

It is very difficult to predict what patients are at higher risk of falls. The presence of previous falls and a moderate severity of the PD (H&Y - stage 3) are more consistent and independently associated with the probability of falling. Other predictive factors are: fear of falling, daily intake of alcohol and current use of benzodiazepine. Physicians usually use the pull test and the push test to assess the risk of falls, but these techniques are not good predictors of falls [10].

In a previous study, we saw that the Trunk Mobility Scale (TMS) is practical, complete (assessing all planes of axial musculature movement) and efficient tool to clinically evaluate the trunk mobility of PD patients; thus, it can monitor the evolutions in medication and/or physiotherapeutic treatment.

The purpose of this study was to correlate the occurrence of falls with the performance in the TMS in PD patients; checking this way if this tool can predict the risk of falls. We will also assess the relation involving the occurrence of falls, the TMS and the report on the activity of rolling over in bed.

Methods

The study involved 85 patients with diagnosis of Parkinson's Disease, according to the criteria of the UK Parkinson's Disease Society Brain Bank.¹¹ Patients were recruited from the Movement Disorder Clinic of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil. Exclusion criteria were the following: be in off-medication period and have diagnosis of other neurological pathologies associated (ataxia, cerebral vascular accident, Alzheimer, dementias), orthopedic surgeries (column arthrodesis at any level) and diagnosed traumatological and orthopedic diseases (fracture, arthrosis), that prevented the tests from being performed.

Procedures

An assessment was performed which verified the following: age, gender, time since the diagnosis, description of rolling over in bed and the occurrence of falls in the previous year. We applied the Trunk Mobility Scale (TMS), Hoehn and Yahr (H&Y) [12], Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III) [13] and Schwab and England Activities of Daily Living (S&E) [14].

The TMS is composed of six (6) dynamic tests that involve the trunk movements in the sagittal plane (stretching/flexion), transversal (rotation) and frontal (side inclination) and one (1) static test that evaluated the posture at the sitting position. The tests are performed with the patient sitting on a chair, with no arm support, feet on the floor and the back kept 10 cm from the chair. All movements should be demonstrated to the patient.

Scores of dynamic items ranges from 0 (patient that makes the movement without any compensation) to 3 (patient that is unable to make the requested movement). Score 2 is attributed to the movement performed with great compensations (for instance, when inclining sideways, the patient associates trunk rotation, flexion and/or stretching movements). For small compensations, score 1 is attributed. Each task considers specific

associated movements that would be alterations to the movement requested in each plane.

Great compensations are exaggerated movements, easily noticed by an investigator and small compensations are subtle movements, but that are present when the movement is performed.

In the static aspect, the sitting position analysis may range from 4 (strong flexion and/or side inclination with extreme posture abnormality) to 0 (upright sitting position) (Annex 1).

In terms of rolling over in bed, the patients had to select the description that best corresponded to their performance among the following 4 options: 1) performs the movement with no difficulty; 2) performs the movement with difficulty, needs some push; 3) performs the movement only with their hands supported on the bed; 4) cannot perform the movement without the help of others.

All patients signed the Consent Term. This study was approved by the Research and Ethics Committee of the involved institution (HCPA).

Statistical analysis

The category variables were described through absolute and relative frequencies. The quantitative variables were described through mean and standard deviation values. The inferential analysis employed Fisher's Exact test (for variables: 'rolling over in bed' versus 'falls'), Chi-square test (for 'TMS cut-off point' versus 'falls'), Student's t-test (for 'falls' versus 'scores in scales') and Spearman's Correlation Coefficient (for the correlation between the scales and 'rolling over in bed'). The measurement of the predictive value of falls employed the ROC curve.

The significance level adopted in the study was $p < 0.05$ and the application program SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 14.0 performed the analyses.

Results

Eighty-five patients with PD and in on-medication period were analyzed. Falls occurred to 29 patients (34.12%). Fallers presented worse performance in TMS (9.72 ± 5.26 and 5.34 ± 3.82 ; $p < 0.01$) and always the worst score in other evaluated scales ($p < 0.01$). The clinical characteristics of the sample and the performance in the scales are described in Table 1.

The sample was divided into two groups: patients who rolled over in bed with no difficulty (38.80%) and patients that only could roll over in bed with their hands supported on the bed (42.40%). The other options - needs some push and cannot roll without the help of others - were less expressive (4.70% and 14.10%, respectively). The analysis of rolling over in bed did not show any significant difference between fallers and non-fallers (Fischer's Exact Test $p = 0.070$) (Table 2).

The correlation between the evaluated scales and rolling over in bed was significant ($p < 0.01$); patients with greater difficulty to roll over in bed presented worse score in the scales UPDRS, H&Y, S&E and TMS ($r_s = 0.53$; $r_s = 0.51$; $r_s = -0.48$; $r_s = 0.48$, respectively).

We also verified that the TMS presents sensitivity, in terms of falls, of 61.50%, considering scores of 8 or over and the specificity 78% with scores of 7 or less. The ROC curve presented the area of 0.74 (CI95%: 0.62-0.86; $p < 0.01$) (Figure 1). The ratio of prevalence was 3.01 (CI95%=1.69-5.37). The calculation of positive predictive value was 55.17% and negative predictive value was 82.14%.

Discussion

Patients with PD have great difficulty to maintain balance and frequently fall. Such difficulty is a result of the combination of several deficiencies, including loss of reflex and alteration to postural adjustments, rigidity of trunk/ends and akinesia [15,16].

Burg et al. found a 75% fall occurrence caused by PD patients' disability to control their center of gravity. They also say that the lack of trunk movement coordination may increase the risk of unbalance and falls [4].

In this study, we noticed that fallers presented worse performance in TMS when compared to non-fallers (9.72 and 5.36; $p < 0.01$) and the worst score in other PD evaluation scales as well (H&Y, UPDRS-III and S&E). Based on that, we can conclude that, according to the literature, the severer the disease, the worse the trunk mobility and the higher the risk of falls.

In order to assess the functionality of patients, we correlated their scores in TMS with a variable that could express a daily activity (the report on the difficulty to roll over in bed). The result showed moderate correlation between these two variables ($r_s = 0.48$; $p < 0.01$). Then, we can say that the patients with greater difficulty to roll over in bed present very degraded trunk mobility.

When correlating the variable 'rolling over in bed' with scales H&Y, S&E and UPDRS-III, the worse scores were also presented by those with greater difficulty to roll over in bed ($r_s = 0.51$; $r_s = -0.48$ and $r_s = 0.53$, respectively; $p < 0.01$). Considering that such scales evaluate the PD staging, functional inability and intensity of motor symptoms, we can say that the patients who poorly perform the activity of rolling over in bed usually present the advanced stage of the disease, report greater difficulty in daily activities and severer motor symptoms.

Functional movements require combined mobility of several parts of the body, mobility in bed, for instance, thorax rotation in relation to the pelvis [17,18]. In this aspect, we can suggest that fallers will probably present greater difficulty to perform daily activities.

Our data support this hypothesis, as the proportion of fallers who also presented great difficulty to roll over in bed was higher than in non-fallers (27.60% and 7.10%, respectively). On the other hand, the rate of non-fallers who also could roll over in bed easily was higher than in fallers (44.60% and 27.60%, respectively). That is, according to our predictions, fallers present greater difficulty to perform daily activities.

Bloem et al. verified in a previous study that the best way to predict the occurrence of falls is the combination of factors that include: questioning on previous falls, severity of the disease and Romberg's test. Although the specificity of this combination presented an excellent result (98%), the general diagnostic sensitivity was somehow affected (65%), indicating a substantial proportion of patients who presented recurrent falls, but that had not been diagnosed. Since falls may cause injuries and may have therapeutic intervention, a high-sensitivity test (perhaps considering a lower specificity) would be preferable [3].

We verified that the TMS sensitivity, in terms of falls, is 61.50%, considering scores of 8 or over. This way, we can say that a patients presenting the score of 7 in TMS will have a small chance of falling. Based on that, we can say the scale is very sensitive.

Regarding the TMS specificity to falls, the value of 78% was verified with scores of 7 or less, which is a very high specificity. These values was already expected, since the scale was intended to directly assess neither the balance nor the falls, but to measure one of its determinant factors: the trunk mobility.

Some authors defend the idea that the main mechanism involved in the loss of trunk mobility in the PD is the axial rigidity [9,19]. The relevance of axial tone to functional impairment in walking, balance and motor control is widely described in many studies [20].

In conclusion, we also calculated the ratio of prevalence, which was 3.01 (CI95%=1.69-5.37). That is, the prevalence of falls in patients presenting score of 8 or over is 3.01 higher than in those with score in TMS of 7 or less. The positive predictive value was 55.17% and the negative predictive value was 82.14%.

Conclusion

In patients with PD, the trunk mobility is prematurely affected, which influences the balance and daily activity execution. Our findings confirm such statement, once fallers presented worse performance in the activity of rolling over in bed and in TMS.

We also concluded that TMS is a sensitive tool to detect the risk of falls and that it can be a helpful instrument in the functional assessment of the patients. Thus, the scale reflects information that are directly linked with the quality of life of the patient.

Annex

TRUNK MOBILITY SCALE

***Initial position to perform the tests:** patient sitting down on a chair (with no arm support), feet on the floor, back 10 cm from the chair.

* All tests should be demonstrated to the patient.

* Great compensations are wide movements, associated with the movement that has to be done, are easily noticed by the investigator.

* Small compensations are subtle movements, associated with the movement that has to be done.

Side Inclination

A) The patient should incline his/her trunk sideways to the right until his/her right elbow touches the corresponding hip side portion and then go back to the initial position.

3 – unable to perform it

2 – performs it with GREAT compensations (trunk rotation, flexion, stretching)

1 – performs with SMALL compensations (trunk rotation, flexion, stretching)

0 – performs with no compensations

B) The patient should incline his/her trunk sideways to the left until his/her left elbow touches the corresponding hip side portion and then go back to the initial position

3 – unable to perform it

2 – performs it with GREAT compensations (trunk rotation, flexion, stretching)

1 – performs with SMALL compensations (trunk rotation, flexion, stretching)

0 – performs with no compensations

Rotation

C) The patient should touch with the right hand the back of the chair to the left, at the shoulder level, rotating the scapular waist and then go back to the initial position.

3 – unable to perform it

2 – performs it with GREAT compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion).

1 – performs with SMALL compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion)

0 – performs with no compensations

D) The patient should touch with the left hand the back of the chair to the right, at the shoulder level, rotating the scapular waist and then go back to the initial position.

3 – unable to perform it

2 – performs it with GREAT compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion).

1 – performs with SMALL compensations (trunk flexion and/or stretching), increased knee flexion, loss of foot contact with the floor, contralateral hip abduction and/or flexion)

0 – performs with no compensations

Flexion/Stretching

E) The patient should touch the knees with the elbows and then go back to the initial position.

3 – unable to perform it

2 – performs it with GREAT compensations (trunk rotation, flexion, stretching)

1 – performs with SMALL compensations (trunk rotation, flexion, stretching)

0 – performs with no compensations

F) The patient should touch the back of the chair with the shoulders or the back and then go back to the initial position.

3 – unable to perform it

2 – performs with GREAT compensations (side inclination and/or trunk flexion, loss of foot contact with the floor)

1 – performs with SMALL compensations (side inclination and/or trunk flexion, loss of foot contact with the floor)

0 – performs with no compensations

Sitting Down

4 – strong flexion AND/OR side inclination with extreme posture abnormality

3 – severely inclined posture with kyphosis AND/OR moderately inclined to either side.

2 – moderately inclined, evidently abnormal; may be slightly inclined to either side

1 – does not sit fully upright, slightly inclined posture, could be normal to older people

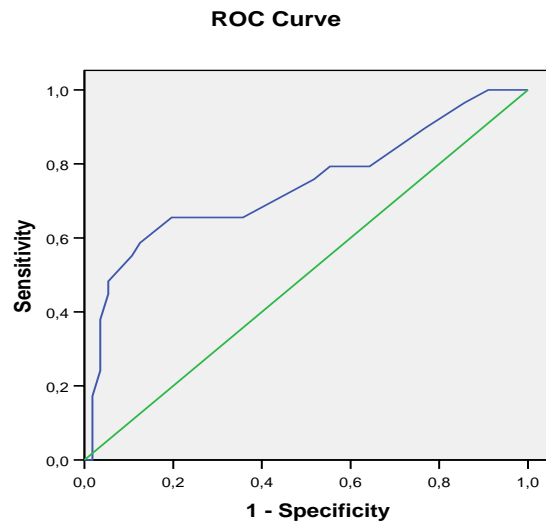
0 – sits upright

References

- [1] Bloem, B.R.; Bhatia, K.P. Basial ganglia disorders. In: Bronstein, A.M.; Brandt, T.; Nutt, J.G. et al. Clinical disorders of balance, posture and gait. 2ed. Arnold: London, 2003.
- [2] Kegelmeyer, A.; Kloos, A.D.; Thomas, K.M.; Kostyk, S.K.. Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease. **Phys Ther.** Oct 2007, v.87, n.10, p.1369(10).
- [3] Bloem, B.R.; Grimbergen, Y.A.M.; Cramer, M; Willemsen, M.; Zwinderman, A.H. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. **J Neurol** (2001) 248: 950-958.
- [4] van der Burg, J.C.E.; van Wegen, E.E.H.; Rietberg, M.B.; Kwakkel, G.; van Dieën, J.H. Postural control of the trunk during unstable sitting in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders.** 2006;12:492–498.
- [5] Alexandrov, A.; Aurenty, R.; Massion, J.; Mesure, S.; Viallet, F. Axial synergies in Parkinsonian patients during voluntary trunk bending. **Gait Posture.** 8:124-135, 1998.
- [6] Nikfekar, E.; Kerr, K.; Attfield, S.; Playford, D.E. Trunk movement in Parkinson's disease during rising from seated position. **Mov Disord.** v.17, n.2, p.274-282, 2002.
- [7] Carpenter, M.G.; Allum J.H.J.; Honegger, F.; Adkin, A.L.; Bloem, B.R. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 2004;75:1245–1254. doi: 10.1136/jnnp.2003.021147.
- [8] Horak, F.B.; Dimitrova, D.; Nutt, J.G. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. **Experimental Neurology.** 193 (2005) 504– 521, doi:10.1016/j.expneurol.2004.12.008.
- [9] van Emmerik, R.E.A.; Wagenaar, R.C.; Winogrodzka, A.; Wolters, E.C. Identification of axial rigidity during locomotion in Parkinson Disease. **Arch Phys Med Rehabil.** Feb.1999; 80:186-191.

- [10] Ashburn, A.; Stack, E.; Pickering, R. et al. Predicting fallers in a community-based sample of people with Parkinson's disease. **Gerontology**. 2001;47:277-281.
- [11] Hughes, A.J.; Daniel, S.E.; Kilford, L.; Lees, A.J. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. **J Neurol Neurosurg Psychiatr**. 1992;55:181-184.
- [12] Hoehn, M.M.; Yahr, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology**. v.17, p.427,1967.
- [13] Fahn, S.; Elton, R.L. and Members of the UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn, S.; Marsden, C.D.; Calne, D.; Goldstein, M. Eds. Recent Developments in Parkinson's disease. Vol. 2. Florham Park, N.J.: Macmillan Healthcare Information, 153-163, 1987.
- [14] Martinez-Martin P.; Gil-Nagel, A.; Gracia, L.M. et al. Unified Parkinson's disease rating scale characteristics and structure. **Mov Disord**. 1994;9:76-83.
- [15] Qutubuddin, A.A.; Pegg, P.O.; Cifu, D.X.; 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; 86:789-92.
- [16] Bloem, B.R.; Steijns, J.A.G.; Smits-Engelsman, B.C.M. An update on falls. **Curr Opin Neurol**. 2003;16:15-26.
- [17] Schenkman, M.; Shipp, K.M.; Chandler, J.; et al. Relationships between mobility of axial structures and physical performance. **Phys Ther**. 1996;76:276-285.
- [18] Nuyens, L.; van Asch, P.; Ketelaer, P. **The trunk: basis for mobility?**. Available at: <<http://www.rims.be?CCCmobility%207-02-03.htm>>. Accessed on August 18, 2004.
- [19] van Vaerenberg, J.; Vranken, R.; Baro, F. The influence of rotational exercises on freezing in Parkinson's disease. **Functional Neurology**. 2003;18(1):11-16.

[20] Wright, W.G., et al. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. **Exp Neurol** (2007), doi:10.1016/j.expneurol.2007.07.002.

Figures**Figure 1. ROC Curve.**

Diagonal segments are produced by ties.

Tables

Table 1. Clinical characteristics of patients and their performance in the scales.

| | Parkinson n=85 | Falls n=29 | No falls n=56 |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Age | 67,25 (\pm 11,21) | 68,77 (\pm 10,23) | 66,58 (\pm 11,63) |
| Diagnosis (years) | 7,78 (\pm 4,89) | 8,15 (\pm 5,27) | 7,61 (\pm 4,76) |
| Gender | | | |
| female | 43 (50,60%) | 15 (51,70%) | 28 (50%) |
| male | 42 (49,40%) | 14 (48,30%) | 28 (50%) |
| Trunk Mobility Scale | 6,75 (\pm 4,92) | 9,72 (\pm 5,26)* | 5,34 (\pm 3,82)* |
| UPDRS-III | 29,15 (\pm 22,47) | 47,00 (\pm 24,09)* | 24,13 (\pm 19,58)* |
| S&E | 80,47 (\pm 18,95) | 65,86 (\pm 22,12)* | 86,61 (\pm 14,18)* |
| H&Y | 2,59 (\pm 1,05) | 3,33 (0,98)* | 2,29 (0,99)* |
| 1 | 7 | 0 | 7 |
| 1.5 | 8 | 1 | 7 |
| 2 | 19 | 4 | 15 |
| 2.5 | 18 | 5 | 13 |
| 3 | 15 | 4 | 11 |
| 4 | 15 | 12 | 3 |
| 5 | 3 | 3 | 0 |

*t-test: $p < 0.01$

Table 2. Falls and performance in rolling over in bed.

| Rolling over in bed | %Total | %No falls* | %Falls* |
|-------------------------------------|--------|------------|---------|
| No difficulty | 38,80% | 44,60% | 27,60% |
| Needs some push | 4,70% | 5,40% | 3,40% |
| Hands supported on bed | 42,40% | 42,90% | 41,40% |
| Only with the help of others | 14,10% | 7,10% | 27,60% |

* Fischer; $p = 0.070$

7. ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS

ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO E O RISCO DE QUEDAS NA DOENÇA DE PARKINSON

¹Clarissa R. C. Franco; ¹Paula Leão; ²Raquel Townsend; ³Carlos R. M. Rieder, MD, PhD

¹Pós-graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ²Faculdade de medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Serviço de Neurologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre-HCPA

Suporte financeiro pelo Fundo de Incentivo a Pesquisa e Eventos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE)

* Autor para correspondência:

Carlos R. de M. Rieder, MD, PhD

carlosrieder@terra.com.br

Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Neurologia. Rua Ramiro Barcelos, 2350
Porto Alegre - RS – Brasil - CEP: 90035-903 - Tel: 55 (51) 2101-8181 | 2101-8520

Resumo

Introdução: A instabilidade postural e a rigidez axial são sintomas freqüentemente presentes na Doença de Parkinson (DP). Em muitos pacientes a dificuldade em movimentar-se e uma resposta postural inadequada levam a quedas freqüentes e dificuldades em atividades de vida diária como rolar no leito. **Objetivos:** Correlacionar a ocorrência de quedas e a tarefa de rolar no leito com o desempenho na Escala de Mobilidade de Tronco (EMT) entre os pacientes com DP e verificar se o escore deste instrumento é capaz de predizer risco para quedas. **Metodologia:** Foi realizada uma avaliação na qual os pacientes relatavam a freqüência de quedas no último ano e dificuldades em girar no leito. Posteriormente eram aplicadas as escalas EMT, Hoehn e Yahr (H&Y), Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III) e Schwab and England Activities of Daily Living (S&E). **Resultados:** Foram analisados 85 pacientes. Pacientes com história de queda tinham pior desempenho na EMT ($9,72 \pm 5,26$ e $5,34 \pm 3,82$; $p < 0.01$). Há uma correlação significativa entre a EMT e a tarefa de rolar no leito (coeficiente de correlação de Spearman: $0,48$ $p < 0.01$). A sensibilidade da EMT em relação às quedas foi 61,50% para escores de 8 pontos ou mais. **Conclusão:** Pacientes com DP que caem têm pior escore na EMT e existe uma significativa correlação entre dificuldade de rolar no leito e EMT. A EMT se mostrou um instrumento sensível para detectar o risco de quedas.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Quedas, Escala de Mobilidade Tronco

Introdução

Instabilidade postural e quedas são comuns na Doença de Parkinson (DP) principalmente em estágios avançados da doença. Quedas são raras nos primeiros dois anos da DP, e se ocorrem nesta época, sugerem diagnóstico alternativo [1]. Indivíduos com DP e H&Y de 1 a 5 geralmente possuem um aumento na instabilidade postural e alterações de marcha que resultam em quedas mais que pessoas da mesma idade sem a patologia [2].

Em um estudo que avaliou o impacto clínico e a predisposição a quedas com 59 pacientes com DP, observou-se que mais de 200 quedas ocorreram em 6 meses. Destes pacientes, 50% caíram ao menos uma vez e 35% tiveram recorrência ou quedas com lesão associada [3].

As quedas na DP normalmente estão relacionadas com o tipo de atividade realizada pelo paciente. Elas ocorrem mais freqüentemente, por exemplo, quando o paciente tenta mudar de direção durante a marcha, no início da mesma e após levantar de uma cadeira [4,5].

Alguns autores acreditam que o controle adequado dos movimentos do tronco seja muito importante para a estabilidade postural, uma vez que a parte superior é responsável por 2/3 do peso do corpo e por seu centro de gravidade [4,6].

Além disso, estudos recentes têm confirmado a importante contribuição da musculatura proximal para uma resposta normal do equilíbrio e conseqüentemente para ocorrência de quedas. Apesar de haver evidências de perda de controle do tronco nos DP (por exemplo durante a caminhada, nas transferências de postura e na posição sentada), poucos trabalhos examinaram os efeitos da DP na reação postural das musculaturas proximais [7].

Sabe-se ainda que os pacientes com DP tem pouca flexibilidade de tronco devido a rigidez axial, o que se reflete em uma co-contracção de quadril e músculos do tronco, levando a um prejuízo da seletividade e coordenação dos movimentos e conseqüentemente do equilíbrio [7,8,9]. Todos esses fatores teriam um impacto significativo na qualidade de vida destas pessoas.

É bastante difícil predizer quais pacientes estão sob maior risco de apresentar quedas. A presença de quedas prévias e uma gravidade moderada da DP (H&Y estágio 3), são mais consistente e independentemente associadas a probabilidade de cair. Outros fatores preditivos são: medo de cair, uso diário de álcool e uso corrente de benzodiazepínicos. Para avaliar o risco de quedas os médicos geralmente usam o teste de retropulsão (*pull test*) e o teste de alcançar à frente, porém estas técnicas não são boas preditoras para quedas [10].

Em um estudo anterior vimos que a Escala de Mobilidade de Tronco (EMT) é um instrumento prático, completo (avaliando todos os planos do movimento da musculatura axial) e eficiente para avaliar clinicamente a mobilidade do tronco dos pacientes com DP. Sendo capaz, desta forma, de acompanhar as evoluções no tratamento medicamentoso e/ou fisioterapêutico.

Este estudo tem como objetivo correlacionar a ocorrência de quedas com o desempenho na EMT nos pacientes com DP. Verificando, desta forma, se este é um instrumento capaz de predizer o risco de quedas. Avaliaremos, ainda, a relação entre a ocorrência de quedas, a EMT e o relato sobre a tarefa de rolar no leito.

Métodos

Participaram do estudo 85 pacientes com diagnóstico de Doença de Parkinson segundo os critérios do Banco de Cérebros de Londres[11]. Os pacientes foram recrutados do Ambulatório dos Distúrbios do Movimento do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Os critérios de exclusão foram os seguintes: estar no período off da medicação e ter outra patologia neurológica associada (ataxia, acidente vascular cerebral, Alzheimer, demência), cirurgias ortopédicas (artrodese de coluna em qualquer nível) e diagnóstico de doença traumatológica ou ortopédica (fratura, artrose) que impedissem a execução dos testes.

Procedimentos

Foi realizada uma avaliação onde verificou-se: idade, sexo, tempo de diagnóstico, a descrição do rolar no leito e a ocorrência de quedas no último ano. Aplicamos as escalas Escala de Mobilidade de Tronco (EMT), Hoehn e Yahr (H&Y) [12], Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III (UPDRS-III) [13] e Schwab and England Activities of Daily Living (S&E) [14].

A EMT é composta de seis (6) testes dinâmicos que envolvem os movimentos do tronco nos planos sagital (extensão/flexão), transversal (rotação) e frontal (inclinação lateral) e um (1) teste estático avaliando a postura na posição sentada. Os testes são realizados com o paciente sentado em uma cadeira, sem apoio para os braços, com os pés apoiados no chão e com as costas afastadas 10 cm do encosto da cadeira. Todos os movimentos devem ser demonstrados ao paciente.

A pontuação dos itens dinâmicos da escala varia de 0 (para o paciente que realiza o movimento sem compensação) a 3 (para o paciente que não realiza o movimento solicitado). O valor 2 é atribuído ao movimento que é realizado com grandes compensações (por exemplo, se ao inclinar lateralmente o paciente associa movimentos

de rotação, flexão e/ou extensão do tronco). Para pequenas compensações atribui-se o valor 1. Cada tarefa considera movimentos associados específicos que seriam alterações ao movimento solicitado em cada plano.

Grandes compensações são movimentos exagerados, facilmente percebíveis por um avaliador e pequenas compensações são movimentos sutis mas que estão presentes quando o movimento é executado.

No item estático a análise da postura sentada pode variar de 4 (marcada flexão e/ou inclinação lateral com extrema anormalidade de postura) até 0 (senta ereto) (anexo 1)

Quanto a rolar no leito os pacientes deveriam escolher a descrição que melhor correspondia a seu desempenho entre 4 opções: 1) realiza sem dificuldade; 2) realiza com dificuldade, necessita impulso; 3) realiza somente com uso das mãos apoiadas a beira do leito; 4) não consegue realizar sem auxílio de terceiros.

Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição envolvida (HCPA).

Análise estatística

As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas e relativas. As variáveis quantitativas através de média e desvio padrão. Na análise inferencial foi usado o Teste Exato de Fischer (para as variáveis rolar no leito *versus* quedas), teste Qui-quadrado (para ponto de corte da EMT *versus* quedas), teste t de student (para quedas *versus* score nas escalas) e Coeficiente de Correlação de Spearman (para a correlação entre as escalas e o rolar no leito). Para mensurar o valor preditivo de quedas foi utilizada a curva ROC.

O nível de significância adotado no estudo foi $p < 0.05$ e as análises foram realizadas no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 14.0.

Resultados

Oitenta e cinco pacientes com DP e estando no período *on* da medicação, foram analisados. As quedas aconteceram em 29 pacientes (34,12%). Observou-se um pior desempenho na EMT nos pacientes que apresentavam quedas ($9,72 \pm 5,26$ e $5,34 \pm 3,82$; $p < 0,01$). Com relação às demais escalas avaliadas, os pacientes que caíam tinham sempre pior escore ($p < 0,01$). As características clínicas da amostra e o desempenho nas escalas estão descritos na tabela 1.

A amostra ficou dividida entre os pacientes que rolavam no leito sem dificuldade (38,80%) e os que somente conseguiam rolar com o uso das mãos apoiadas a beira do leito (42,40%). As demais opções: necessita impulso e não consegue rolar sem auxílio de terceiros, foram menos expressivas (4,70% e 14,10%, respectivamente). A análise da tarefa de rolar no leito não demonstrou uma diferença significativa entre os pacientes que apresentavam quedas e os que não caíam (teste exato de Fischer $p = 0,070$). (tabela 2)

A correlação entre as escalas avaliadas e rolar no leito foi significativa ($p < 0,01$), quem tinha maior dificuldade em rolar, tinha pior escore nas escalas UPDRS, H&Y, S&E e TMS ($r_s = 0,53$; $r_s = 0,51$; $r_s = -0,48$; $r_s = 0,48$, respectivamente).

Verificamos, ainda, que a EMT tem a sensibilidade, em relação a quedas, de 61,50%, num escore de 8 pontos ou mais e a especificidade, em um escore de 7 ou menos, é de 78%. A curva ROC obteve área de 0.74 (IC95%: 0.62-0.86; $p < 0,01$) (figura1). A razão de prevalência foi de 3,01 (IC95%=1,69-5,37). O cálculo do valor preditivo positivo foi 55,17% e o negativo foi 82,14%.

Discussão

Pacientes com DP têm grande dificuldade na manutenção do equilíbrio e freqüentemente apresentam quedas. Essa dificuldade decorre da combinação de muitos déficits incluindo perda dos reflexos e alterações nos ajustes posturais, rigidez de tronco/extremidades e acinesia [15,16].

Burg e col. encontraram uma ocorrência de 75% de quedas causadas pela inabilidade dos pacientes com DP em controlar seu centro de gravidade. Sustentam, ainda, que a incoordenação dos movimentos do tronco pode aumentar o risco de desequilíbrio e quedas [4].

No presente estudo, vimos que os pacientes que apresentavam quedas tiveram um desempenho pior na EMT quando comparados aos que não caíam (9,72 e 5,36; $p < 0.01$). Os pacientes que caíam também apresentaram pior escore nas demais escalas de avaliação da DP (H&Y, UPDRS-III e S&E). Com isso podemos inferir que, em acordo com a literatura, quanto mais grave for a doença, pior será a mobilidade de tronco e maior será o risco de quedas.

De forma a avaliar a funcionalidade dos pacientes, correlacionamos seus escores na EMT com uma variável que expresse uma atividade de vida diária (o relato da dificuldade de rolar no leito). O resultado demonstrou moderada correlação entre essas duas variáveis ($r_s = 0,48$; $p < 0.01$). Com isso podemos inferir que aqueles que têm maior dificuldade de rolar no leito, têm a mobilidade de tronco bastante prejudicada.

Na correlação da variável rolar no leito com as escalas H&Y, S&E e UPDRS-III também se verificou piores escores naqueles que tinham maior dificuldade para realizar a tarefa de rolar no leito ($r_s = 0,51$; $r_s = -0,48$ e $r_s = 0,53$, respectivamente; $p < 0.01$). Tendo em vista que tais escalas avaliam o estadiamento, a incapacidade funcional e a intensidade dos sintomas motores na DP, podemos dizer que os pacientes que desempenham de pior forma a tarefa de rolar no leito, geralmente, têm a doença em um estágio mais avançado,

referem maior dificuldade nas tarefas de vida diária e apresentam maior gravidade dos sintomas motores.

Os movimentos funcionais exigem mobilidade combinada de várias partes do corpo, mobilidade no leito, por exemplo, exige rotação do tórax em relação à pelve [17,18]. Nessa medida, podemos teorizar que os pacientes que caem provavelmente terão uma maior dificuldade de realizar tarefas do cotidiano.

Nossos dados apóiam essa hipótese, pois a proporção de pacientes que caíam e tinham grande dificuldade de rolar no leito foi maior se comparada à dos que não caíam (27,60% e 7,10%, respectivamente). Ao contrário, a taxa de pacientes que não caíam e tinham facilidade em rolar no leito foi maior se comparada à de quem caía (44,60% e 27,60%, respectivamente). Ou seja, de acordo com nossas previsões, os pacientes que apresentam quedas têm maior dificuldade de realizar tarefas de vida diária.

Bloem et al. constataram em estudo prévio que a melhor maneira de se prever a ocorrência de quedas é dada pela combinação de fatores que incluem questionamento sobre quedas anteriores, gravidade da doença e teste de Romberg. Embora a especificidade desta combinação tenha sido excelente (98%) a sensibilidade diagnóstica geral ficou de certa forma comprometida (65%), indicando uma proporção substancial de pacientes que tinha quedas recorrentes, mas não eram diagnosticados. Uma vez que as quedas podem causar danos e são passíveis de intervenção terapêutica, um teste com alta sensibilidade (talvez até às custas de uma menor especificidade) seria preferível [3].

Verificamos que a sensibilidade da EMT em relação a quedas é de 61,50% quando o escore da escala for de 8 pontos ou mais. Sendo assim, pode-se dizer que um paciente com 7 pontos na EMT terá uma chance pequena de cair. Com isso, se pode afirmar que a escala é bastante sensível.

Quanto à especificidade da EMT para quedas, se verificou um valor de 78% para escores de 7 ou menos pontos, dando uma especificidade alta. Esses valores já eram

esperados, visto que, a escala não foi desenhada com a intenção de avaliar o equilíbrio nem as quedas diretamente, mas para medir um dos seus fatores determinantes, a mobilidade de tronco.

Alguns autores defendem que o principal mecanismo envolvido na perda da mobilidade de tronco na DP seja a rigidez axial [9,19]. A relevância do tônus axial para os prejuízos funcionais na marcha, equilíbrio e controle motor está largamente descrita em muitos trabalhos [20].

Para finalizar, calculamos também a razão de prevalência que foi de 3,01 (IC95%=1,69-5,37). Ou seja, a prevalência de quedas em pacientes que tenham um escore de 8 ou mais pontos é 3,01 a de quem tem um escore na EMT até 7. O valor preditivo positivo foi 55,17% e o negativo foi 82,14%.

Conclusão

Nos pacientes com DP a mobilidade de tronco está comprometida precocemente o que prejudica a manutenção do equilíbrio e a execução de tarefas do dia-a-dia. Nossos achados confirmam esta afirmação uma vez que os pacientes que apresentavam quedas tinham pior desempenho na atividade de rolar no leito e na EMT.

Concluimos, ainda, que a EMT é um instrumento sensível para detectar o risco de quedas e que pode auxiliar na avaliação funcional dos pacientes. A escala, portanto, reflete informações que estão diretamente ligadas à qualidade de vida do paciente.

Anexo

ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO

***Posição inicial para os testes:** paciente sentado em uma cadeira (sem apoio para os braços), pés apoiados no solo, costas afastadas 10 cm do encosto da cadeira.
 * Todos os testes devem ser demonstrados para o paciente.
 * Grandes compensações são movimentos amplos, associados ao movimento que deve ser realizado, são facilmente percebidos pelo examinador.
 * Pequenas compensações são movimentos sutis, associados ao movimento que deve ser realizado.

Inclinação Lateral

A) Paciente deve inclinar seu tronco lateralmente à direita até que seu cotovelo direito alcance a porção lateral do quadril correspondente e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 0 – realiza sem compensações

B) Paciente deve inclinar seu tronco lateralmente à esquerda até que seu cotovelo esquerdo alcance a porção lateral do quadril correspondente e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)
- 0 – realiza sem compensações

Rotação

C) Paciente deve tocar com a mão direita o encosto da cadeira à esquerda, na altura dos ombros, girando sua cintura escapular, e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 0 – realiza sem compensações

D) Paciente deve tocar com a mão esquerda o encosto da cadeira à direita, na altura dos ombros, girando sua cintura escapular, e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)
- 0 – realiza sem compensações

Flexão/Extensão

E) Paciente deve tocar os joelhos com os cotovelos e voltar a posição inicial

- 3 – não realiza
- 2 – realiza com GRANDES compensações (inclinação lateral do tronco)
- 1 – realiza com PEQUENAS compensações (inclinação lateral do tronco)
- 0 – realiza sem compensações

- F) Paciente deve tocar o encosto da cadeira com os ombros ou as costas e voltar a posição inicial
- 3 – não realiza
 - 2 – realiza com GRANDES compensações (inclinação lateral e/ou flexão do tronco, perda do contato dos pés com o solo)
 - 1 – realiza com PEQUENAS compensações (inclinação lateral e/ou flexão do tronco, perda do contato dos pés com o solo)
 - 0 – realiza sem compensações

Sentado

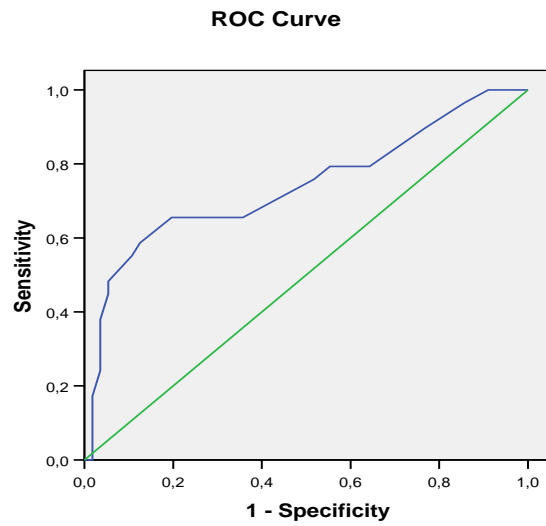
- 4 – marcada flexão E/OU inclinação lateral com extrema anormalidade de postura
- 3 – postura severamente inclinada com cifose E/OU moderadamente inclinado para um lado.
- 2 – coloca-se moderadamente inclinado, definitivamente anormal; pode estar ligeiramente inclinado para um lado
- 1 – não fica totalmente ereto, postura levemente inclinada, poderia ser normal para pessoas mais idosas
- 0 – senta ereto

Referências

- [1] Bloem, B.R.; Bhatia, K.P. Basial ganglia disorders. In: Bronstein, A.M.; Brandt, T.; Nutt, J.G. et al. Clinical disorders of balance, posture and gait. 2ed. Arnold: London, 2003.
- [2] Kegelmeyer, A.; Kloos, A.D.; Thomas, K.M.; Kostyk, S.K.. Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease. **Phys Ther.** Oct 2007, v.87, n.10, p.1369(10).
- [3] Bloem, B.R.; Grimbergen, Y.A.M.; Cramer, M; Willemsen, M.; Zwinderman, A.H. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. **J Neurol** (2001) 248: 950-958.
- [4] van der Burg, J.C.E.; van Wegen, E.E.H.; Rietberg, M.B.; Kwakkel, G.; van Dieën, J.H. Postural control of the trunk during unstable sitting in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders.** 2006;12:492–498.
- [5] Alexandrov, A.; Aurenty, R.; Massion, J.; Mesure, S.; Viallet, F. Axial synergies in Parkinsonian patients during voluntary trunk bending. **Gait Posture.** 8:124-135, 1998.
- [6] Nikfekar, E.; Kerr, K.; Attfield, S.; Playford, D.E. Trunk movement in Parkinson's disease during rising from seated position. **Mov Disord.** v.17, n.2, p.274-282, 2002.
- [7] Carpenter, M.G.; Allum J.H.J.; Honegger, F.; Adkin, A.L.; Bloem, B.R. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 2004;75:1245–1254. doi: 10.1136/jnnp.2003.021147.
- [8] Horak, F.B.; Dimitrova, D.; Nutt, J.G. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. **Experimental Neurology.** 193 (2005) 504– 521, doi:10.1016/j.expneurol.2004.12.008.
- [9] van Emmerik, R.E.A.; Wagenaar, R.C.; Winogrodzka, A.; Wolters, E.C. Identification of axial rigidity during locomotion in Parkinson Disease. **Arch Phys Med Rehabil.** Feb.1999; 80:186-191.

- [10] Ashburn, A.; Stack, E.; Pickering, R. et al. Predicting fallers in a community-based sample of people with Parkinson's disease. **Gerontology**. 2001;47:277-281.
- [11] Hughes, A.J.; Daniel, S.E.; Kilford, L.; Lees, A.J. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. **J Neurol Neurosurg Psychiatr**. 1992;55:181-184.
- [12] Hoehn, M.M.; Yahr, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology**. v.17, p.427,1967.
- [13] Fahn, S.; Elton, R.L. and Members of the UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn, S.; Marsden, C.D.; Calne, D.; Goldstein, M. Eds. Recent Developments in Parkinson's disease. Vol. 2. Florham Park, N.J.: Macmillan Healthcare Information, 153-163, 1987.
- [14] Martinez-Martin P.; Gil-Nagel, A.; Gracia, L.M. et al. Unified Parkinson's disease rating scale characteristics and structure. **Mov Disord**. 1994;9:76-83.
- [15] Qutubuddin, A.A.; Pegg, P.O.; Cifu, D.X.; 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; 86:789-92.
- [16] Bloem, B.R.; Steijns, J.A.G.; Smits-Engelsman, B.C.M. An update on falls. **Curr Opin Neurol**. 2003;16:15-26.
- [17] Schenkman, M.; Shipp, K.M.; Chandler, J.; et al. Relationships between mobility of axial structures and physical performance. **Phys Ther**. 1996;76:276-285.
- [18] Nuyens, L.; van Asch, P.; Ketelaer, P. **The trunk: basis for mobility?**. Disponível em <<http://www.rims.be?CCCmobility%207-02-03.htm>>. Acessado em 18/08/2004.
- [19] van Vaerenberg, J.; Vranken, R.; Baro, F. The influence of rotational exercises on freezing in Parkinson's disease. **Functional Neurology**. 2003;18(1):11-16.

[20] Wright, W.G., et al. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. **Exp Neurol** (2007), doi:10.1016/j.expneurol.2007.07.002.

Figuras**Figura 1. Curva ROC.**

Diagonal segments are produced by ties.

Tabelas

Tabela 1. Características clínicas dos pacientes e desempenho nas escalas.

| | Parkinson n=85 | Quedas n=29 | Sem quedas n=56 |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Idade | 67,25 (\pm 11,21) | 68,77 (\pm 10,23) | 66,58 (\pm 11,63) |
| Diagnóstico (anos) | 7,78 (\pm 4,89) | 8,15 (\pm 5,27) | 7,61 (\pm 4,76) |
| Sexo | | | |
| fem | 43 (50,60%) | 15 (51,70%) | 28 (50%) |
| mas | 42 (49,40%) | 14 (48,30%) | 28 (50%) |
| Escala de Mobilidade do Tronco | 6,75 (\pm 4,92) | 9,72 (\pm 5,26)* | 5,34 (\pm 3,82)* |
| UPDRS-III | 29,15 (\pm 22,47) | 47,00 (\pm 24,09)* | 24,13 (\pm 19,58)* |
| S&E | 80,47 (\pm 18,95) | 65,86 (\pm 22,12)* | 86,61 (\pm 14,18)* |
| H&Y | 2,59 (\pm 1,05) | 3,33 (0,98)* | 2,29 (0,99)* |
| 1 | 7 | 0 | 7 |
| 1,5 | 8 | 1 | 7 |
| 2 | 19 | 4 | 15 |
| 2,5 | 18 | 5 | 13 |
| 3 | 15 | 4 | 11 |
| 4 | 15 | 12 | 3 |
| 5 | 3 | 3 | 0 |

*teste t $p < 0.01$

Tabela 2. Quedas e desempenho em rolar no leito.

| Rolar no leito | %Total | %Sem Quedas* | %Quedas* |
|--|--------|--------------|----------|
| Sem dificuldade | 38,80% | 44,60% | 27,60% |
| Necessita impulso | 4,70% | 5,40% | 3,40% |
| Apóia na beira do leito | 42,40% | 42,90% | 41,40% |
| Apenas com auxílio de terceiros | 14,10% | 7,10% | 27,60% |

* Fischer; $p = 0.070$

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A correta avaliação da evolução dos sintomas da DP pode ser decisiva na mudança de uma linha de tratamento seja este medicamentoso ou não. Apesar disto, as ferramentas encontradas até hoje na prática clínica não propiciavam a mensuração da mobilidade do tronco dos pacientes em todos os planos de movimento.

A mobilidade do tronco é decisiva para a realização de muitas atividades da vida diária e os pacientes com DP apresentam, precocemente, uma diminuição na amplitude de movimento do tronco o que acaba por comprometer sua funcionalidade. Além disto, uma mobilidade ineficaz reduz os ajustes posturais necessários às demandas diárias nas trocas de posturas, o que acarreta um aumento no risco de quedas, tão freqüentes na DP.

Acreditamos que, com a criação e validação deste novo instrumento, novas perspectivas surgirão para tratamentos com medicamentos ou associados a estes, objetivando uma melhor qualidade de vida nestes pacientes.

9 ANEXOS**AVALIAÇÃO**

Nome: _____ Data da Avaliação: _____
Idade: _____ Tempo de diagnóstico: _____
Sexo: () masc. () fem. Período da medicação: () on () off
Quedas: () sim () não Último ano: _____

Rolar no leito:

- () realiza sem dificuldade
- () realiza com dificuldade, necessita impulso
- () realiza somente com uso das mãos apoiadas a beira do leito
- () não consegue realizar sem auxílio de terceiros

Classificação:

- UPDRS-III: _____
- Escala de H&Y: _____
- Escala de S&E: _____
- Escala de Mobilidade de Tronco: _____

SCHWAB AND ENGLAND ACTIVITIES OF DAILY LIVING

| | |
|------|--|
| 100% | Completamente independente. Capaz de realizar atividades rotineiras sem lentidão, dificuldade ou prejuízo. Não percebe dificuldades. Essencialmente normal. |
| 90% | Completamente independente. Capaz de realizar atividades rotineiras porém com algum grau de lentidão, dificuldade e prejuízo funcional. Pode tomar o dobro do tempo. Começa perceber suas dificuldades. |
| 80% | Independente para maioria das atividades rotineiras. Toma cerca do dobro do tempo na realização das mesmas. Consciente das dificuldades e lentificação. |
| 70% | Não é completamente independente. Maior dificuldade na realização de atividades rotineiras. Algumas atividades rotineiras tomam 3-4x mais tempo. Pode tomar grande parte do dia para realização dessas atividades. |
| 60% | Algum grau de dependência. Pode realizar a maioria das atividades rotineiras porém com muita lentidão, dificuldade e prejuízo funcional. Erros; algumas atividades são impossíveis. |
| 50% | Mais dependente. Necessita auxílio na metade das atividades rotineiras. Dificuldades em todas atividades. |
| 40% | Muito dependente. Pode auxiliar nas atividades rotineiras porém necessitando auxílio em quase todas. |
| 30% | Com esforço ocasionalmente (porém não sempre) realiza ou inicia algumas atividades sozinho. Necessita de muito auxílio. |
| 20% | Não realiza nada sozinho. Pode auxiliar muito pouco em algumas atividades da rotina. |
| 10% | Totalmente dependente, incapaz de auxiliar em atividades rotineiras. |
| 0% | Funções vegetativas tais como deglutição e controle vesical e intestinal não são funcionantes. Restrito ao leito. |

UPDRS**EXAME MOTOR****18. Fala**

0. Normal.
1. Leve perda da expressão, dicção e/ou volume.
2. Monótona, inarticulada mas compreensível; moderadamente prejudicada.
3. Marcadamente prejudicada, difícil de compreender.
4. Ininteligível.

19. Expressão facial

0. Normal.
1. Mínima hipomímia, podendo ser "face de pôquer".
2. Leve mas definida diminuição anormal da expressão facial.
3. Moderada hipomímia; lábios separados algumas vezes.
4. Facies em máscara ou fixa com severa ou completa perda da expressão facial; lábios separados mais de 0.5 cm.

20. Tremor de repouso

0. Ausente.
1. Leve e raramente presente.
2. Leve em amplitude e persistente. Ou moderado na amplitude, mas somente intermitentemente presente.
3. Moderada amplitude e presente a maior parte do tempo.
4. Marcada amplitude e presente a maior parte do tempo.

21. Tremor postural e de ação das mãos

0. Ausente.
1. Leve, presente com a ação.
2. Moderado em amplitude, presente com a ação.
3. Moderado em amplitude, postural e de ação.
4. Marcado em amplitude, interferindo com a alimentação.

22. Rigidez [*movimento passivo das articulações maiores com o paciente relaxado em posição sentada, ignore a roda denteada*]

0. Ausente
1. Leve ou detectável só quando ativado por outros movimentos.
2. Leve a moderada.
3. Marcada, mas total extensão de movimentos obtida facilmente.
4. Severa, total extensão de movimentos obtida com dificuldade.

23. "Finger Taps" [*paciente bate o polegar com o dedo indicador em rápida sucessão com a maior amplitude possível, cada mão separadamente*]

0. Normal
1. Um tanto quanto lento e/ ou reduzido na amplitude.
2. Moderadamente prejudicado. Cansaço definido e inicial. Pode apresentar pausas ocasionais durante o movimento.
3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar o movimento ou pausas no movimento continuado.
4. Difícilmente pode executar a tarefa.

24. Movimentos manuais [*Paciente abre e fecha as mãos sucessivamente e rapidamente com a maior amplitude possível, cada mão separadamente*]

0. Normal

1. Levemente lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço nítido e inicial. Pode ter pausas ocasionais no movimento.

3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar movimentos ou pausas no movimento continuado.

4. Dificilmente pode executar a tarefa.

25. Movimentos rápidos alternantes das mãos [*movimentos de pronação-supinação das mãos, verticalmente ou horizontalmente, com a maior amplitude possível, cada mão separadamente*]

0. Normal

1. Levemente lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço nítido e inicial. Pode ter pausas ocasionais no movimento.

3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar movimentos ou pausas no movimento continuado.

4. Dificilmente pode executar a tarefa.

26. Agilidade das pernas [*paciente bate sucessivamente e rapidamente o calcanhar no chão, erguendo totalmente a perna. Amplitude deve ser aproximadamente de 8 cm*].

0. Normal.

1. Levemente lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço nítido e inicial. Pode ter pausas ocasionais no movimento.

3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar movimentos ou pausas no movimento continuado.

4. Dificilmente pode executar a tarefa.

27. Levantando da cadeira [*paciente tentando levantar de uma cadeira de metal ou madeira reta com os braços mantidos cruzados*]

0. Normal

1. Lento; ou pode necessitar mais que uma tentativa.

2. Impulsiona-se com os braços da cadeira.

3. Tende a cair para trás e pode ter que tentar mais que uma vez, mas pode levantar sem auxílio.

4. Sem capacidade de levantar sem auxílio.

28. Postura

0. Normalmente ereto.

1. Não fica totalmente ereto, postura levemente inclinada, poderia ser normal para pessoas mais idosas.

2. Coloca-se moderadamente inclinado, definitivamente anormal; pode estar ligeiramente inclinado para um lado.

3. Postura severamente inclinada com cifose; pode estar moderadamente inclinado para um lado.

4. Marcada flexão com extrema anormalidade de postura.

29. Marcha

0. Normal

1. Caminha lentamente, pode ter marcha arrastada com passos curtos, mas sem festinação (acelerando os passos) ou propulsão.

2. Caminha com dificuldade, mas requer pouca ou nenhuma assistência; pode ter alguma festinação, passos curtos ou propulsão.
3. Severo distúrbio da marcha, necessitando auxílio.
4. Não pode caminhar, mesmo com auxílio.

30. Estabilidade postural [*resposta ao súbito deslocamento posterior produzido por puxada nos ombros enquanto o paciente está de pé com os olhos abertos e os pés ligeiramente separados. Paciente é preparado, podendo ser repetido algumas vezes a manobra*]

0. Normal
1. Retropulsão, mas volta à posição original sem auxílio.
2. Ausência de resposta postural, podendo cair se não for amparado pelo examinador.
3. Muito instável, tende a perder o equilíbrio espontaneamente.
4. Não consegue parar sem auxílio.

31. Bradicinesias e hipocinesias corporais [*combinando lentificação, hesitação, diminuição do balanço dos braços, pequena amplitude, e pobreza dos movimentos em geral*]

0. Sem.
1. Mínima lentificação, dando ao movimento um caráter “deliberado”; poderia ser normal para algumas pessoas. Possivelmente amplitude reduzida.
2. Leve grau de lentificação e pobreza dos movimentos que é definitivamente anormal. Alternativamente, alguma redução da amplitude.
3. Moderada lentificação, pobreza ou diminuição da amplitude dos movimentos.
4. Marcada lentificação, pobreza ou diminuição da amplitude dos movimentos.

ESTADIAMENTO MODIFICADO DE HOEHN E YAHR

| | |
|-------------|---|
| ESTÁGIO 0 | Sem sinais da doença |
| ESTÁGIO 1 | Doença unilateral |
| ESTÁGIO 1.5 | Acometimento unilateral e axial |
| ESTÁGIO 2 | Acometimento bilateral, sem prejuízo do equilíbrio |
| ESTÁGIO 2.5 | Leve acometimento bilateral, recuperação no teste de equilíbrio ("pull test") |
| ESTÁGIO 3 | Acometimento leve a moderado; alguma instabilidade postural; independente fisicamente |
| ESTÁGIO 4 | Acometimento severo; ainda capaz de caminhar ou permanecer em pé sem auxílio |
| ESTÁGIO 5 | Usando Cadeira de rodas ou acamado exceto se auxiliado |

ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO

***Posição inicial para os testes:** paciente sentado em uma cadeira (sem apoio para os braços), pés apoiados no solo, costas afastadas 10 cm do encosto da cadeira.

* Todos os testes devem ser demonstrados para o paciente.

* Grandes compensações são movimentos amplos, associados ao movimento que deve ser realizado, são facilmente percebidos pelo examinador.

* Pequenas compensações são movimentos sutis, associados ao movimento que deve ser realizado, apenas detectados por um examinador muito atento.

Inclinação Lateral

A) Paciente deve inclinar seu tronco lateralmente à direita até que seu cotovelo direito alcance a porção lateral do quadril correspondente e voltar a posição inicial

3 – não realiza

2 – realiza com GRANDES compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)

1 – realiza com PEQUENAS compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)

0 – realiza sem compensações

B) Paciente deve inclinar seu tronco lateralmente à esquerda até que seu cotovelo esquerdo alcance a porção lateral do quadril correspondente e voltar a posição inicial

3 – não realiza

2 – realiza com GRANDES compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)

1 – realiza com PEQUENAS compensações (rotação, flexão, extensão do tronco)

0 – realiza sem compensações

Rotação

C) Paciente deve tocar com a mão direita o encosto da cadeira à esquerda, na altura dos ombros, girando sua cintura escapular, e voltar a posição inicial

3 – não realiza

2 – realiza com GRANDES compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)

1 – realiza com PEQUENAS compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)

0 – realiza sem compensações

D) Paciente deve tocar com a mão esquerda o encosto da cadeira à direita, na altura dos ombros, girando sua cintura escapular, e voltar a posição inicial

3 – não realiza

2 – realiza com GRANDES compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)

1 – realiza com PEQUENAS compensações (flexão e/ou extensão do tronco, aumento da flexão dos joelhos, perda do contato dos pés com o solo, abdução e/ou flexão do quadril contralateral)

0 – realiza sem compensações

Flexão/Extensão

E) Paciente deve tocar os joelhos com os cotovelos e voltar a posição inicial

3 – não realiza

2 – realiza com GRANDES compensações (inclinação lateral do tronco)

1 – realiza com PEQUENAS compensações (inclinação lateral do tronco)

0 – realiza sem compensações

- F) Paciente deve tocar o encosto da cadeira com os ombros ou as costas e voltar a posição inicial
- 3 – não realiza
 - 2 – realiza com GRANDES compensações (inclinação lateral e/ou flexão do tronco, perda do contato dos pés com o solo)
 - 1 – realiza com PEQUENAS compensações (inclinação lateral e/ou flexão do tronco, perda do contato dos pés com o solo)
 - 0 – realiza sem compensações

Sentado

- 4 – marcada flexão E/OU inclinação lateral com extrema anormalidade de postura
- 3 – postura severamente inclinada com cifose E/OU moderadamente inclinado para um lado
- 2 – coloca-se moderadamente inclinado, definitivamente anormal; pode estar ligeiramente inclinado para um lado
- 1 – não fica totalmente ereto, postura levemente inclinada, poderia ser normal para pessoas mais idosas
- 0 – senta ereto