

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

ALANA VERZA SIGNORINI

**INFLUÊNCIA DA DUPLA TAREFA ATENCIONAL NA DEGLUTIÇÃO DE
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON AVALIADA POR MEIO DA
VIDEONASOFIBROSCOPIA**

Porto Alegre, 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

ALANA VERZA SIGNORINI

**INFLUÊNCIA DA DUPLA TAREFA ATENCIONAL NA DEGLUTIÇÃO DE
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON AVALIADA POR MEIO DA
VIDEONASOFIBROSCOPIA**

Orientador: Prof. Dr. CARLOS DE MELLO RIEDER

Co-orientação: Profa. Dra. SÍLVIA DORNELLES

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

Porto Alegre, 2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à busca pela qualidade de vida dos pacientes com doença
de Parkinson.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder, pela oportunidade de aprendizado e crescimento profissional, pela orientação e por toda a sabedoria compartilhada;

À Prof.^a Dra. Sílvia Dornelles, minha co-orientadora, pelas inúmeras vezes em que me auxiliou nesta trajetória, pela confiança incondicional, incentivo e por ser excelente exemplo profissional;

À Luciana Grolli Ardenghi, parceira indispensável nesta trajetória, pelo apoio, auxílio e disponibilidade;

Às bolsistas, Gabriela de Castro Machado e Luise Hübner pelo auxílio nos procedimentos;

Ao Prof. Dr. Gerson Maahs pelo auxílio na parte otorrinolaringológica com disponibilidade e auxílio incansáveis;

Aos residentes do ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e à toda equipe assistente;

À equipe do ambulatório de Distúrbios do Movimento, pela assistência;

Ao Rafael Silveira Maciel, que em mais uma etapa está ao meu lado, sempre auxiliando da melhor forma possível;

Aos meus pais e irmã por todo o suporte, das mais variadas formas;

À toda minha família pelo amor e por suportarem minha ausência quando necessário;

Aos pacientes com Doença de Parkinson, aos que participaram deste estudo, que apesar de sofrerem os sintomas da doença, não se cansam de auxiliar nas pesquisas como forma de possibilitarem o avanço científico para futuras condutas clínicas que melhorem sua qualidade de vida.

Aos amigos queridos, que em presença ou, de maneira virtual, me apoiaram nesta caminhada.

Às amigas e colegas mestradas, Bruna Macangin Seimetz e Annelise Ayres, que estiveram juntas nesta empreitada.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialmente, ao Programa de Pós Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina, que coordenado pelo Prof. Dr. Wolnei Caumo, oportuniza qualificação de excelência.

EPÍGRAFE

“É uma doença degenerativa, progressiva e irreversível. Mas a vida não é
muito diferente.”

Paulo José, sobre a doença de Parkinson

RESUMO

Introdução: A disfagia é um sintoma com alta incidência na doença de Parkinson (DP), afetando a qualidade de vida e podendo ocasionar em pneumonia aspirativa e consequente óbito. A DP não tem cura, então é extremamente necessário avanços no seu tratamento. Embora pouco se saiba sobre o papel da cognição e atenção no gerenciamento da disfagia, ambas parecem exercer influência durante uma dupla tarefa. **Objetivo:** O propósito primário deste estudo foi investigar os efeitos de uma dupla tarefa na execução da deglutição e na atenção em pacientes com doença de Parkinson. **Métodos:** Vinte e seis participantes foram incluídos. Destes, treze portadores de DP e treze controles pareados em idade e escolaridade. Todos os sujeitos foram avaliados em tarefa isolada de deglutição simples, e após em dupla tarefa dividindo a atenção em uma segunda tarefa concomitante. A deglutição foi analisada usando as imagens obtidas no exame de videonasofibrosopia. A execução da segunda tarefa concomitante foi uma adaptação do teste de "stroop de cores" em vídeo. As imagens sobre os parâmetros da deglutição em ambas as condições foram analisados por três experientes julgadores, usando conceitos científicos. Ambos os grupos foram submetidos à triagem cognitiva usando o MoCA. **Resultados:** Embora não tenha sido encontrada diferença significativa entre os parâmetros de deglutição em ambas as condições, no grupo com DP foi encontrada uma associação entre as alterações dos parâmetros de acordo com escolaridade e desempenho cognitivo. Os resultados mostram uma piora durante a dupla tarefa influenciada pela escolaridade e desempenho cognitivo. **Conclusão:** Os resultados sugerem mais atenção aos pacientes com DP com pior cognição/educação pelo risco de piora da disfagia e consequente risco para aspiração enquanto desempenharem duplas-tarefas ao se alimentarem.

Palavras chave: Doença de Parkinson; Disfagia; Cognição; Atenção; Deglutição; Dupla tarefa.

ABSTRACT

Background: Dysphagia is a symptom with high incidence on Parkinson Disease (PD) affecting quality of life and leading on death causes resulting in aspirative pneumonia. PD has no cure, so improves on management are extremely necessary. Although little is know about the role of cognition and attention at this managment, they seems to influence considering dual-tasking. **Objective:**The primary purpose of this study was to investigate the effect of dual-tasking on swallowing performance and attention in patients with PD. **Methods:** Twenty six participants were included, thirteen patients with PDand respectives matched age and graduation controls. All subjects were evaluated through a single swallowing task and an attentional dual-tasking. Swallowing parameters were analyzed by using Fiberoptic Endoscopic Evaluation Swallowing Safety (FEES) Study. The attentional dual-tasking was performed through an adaptation of the “color stroop test” on video. Images about swallowing parameters in both conditions were analyzed by three experienced judges, using literature definitions. Both groups underwent cognitive screening using MoCA. **Results:** Although it was not find significant difference between swallowing parameters in both conditions, in the PD group it was found an association between changes in parameters according to graduation and cognitive performance. The results show worsened dual-tasking influence in PD patients with low scores on the cognitive screening and low graduation. **Conclusion:** The results suggest more attention to PD patients that have worse cognitive status and / or low levels of education as worsening of dysphagia and aspiration risk in performing dual-tasks to feed themselves.

Key Words: Parkinson disease; Dysphagia; Cognition; Attention; Swallowing; Dual task.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estratégias de busca na literatura científica.....	3
Figura 2 – Estágios de Braak para doença de Parkinson.....	6
Figura 3 – Esquema marco teórico.....	15
Figura 4 (figura 1 do artigo) – Association in the PD performance MoCA with time of transit and number of swallows.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 (artigo) – Dados sócio-demográficos da amostra.....30

Tabela 2 (artigo) – Comparação entre tarefa simples e dupla tarefa nos grupos.....31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DP	Doença de Parkinson
FEES	Fiberoptic Endoscopic Evaluation Swallowing safety
H&Y	<i>Hoehn & Yahr</i>
MoCA	<i>Montreal Cognitive Assessment</i>
PARD	Protocolo de Avaliação do Risco para Disfagia
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UPDRS	<i>Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i>
VED	Videonasofibroscopia funcional da deglutição

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações.	3
2.2 Doença de Parkinson.....	4
2.3 Doença de Parkinson e cognição.....	6
2.4 Cognição e atenção.....	8
2.5 Deglutição.....	9
2.6 Disfagia na doença de Parkinson.....	11
2.7 Disfagia e cognição na doença de Parkinson.....	12
2.8 Dupla tarefa na doença de Parkinson.....	13
3. MARCO TEÓRICO.....	15
4. JUSTIFICATIVA.....	16
5. OBJETIVOS	17
5.1 Objetivo primário.....	17
5.2 Objetivos secundários.....	17
6. REFERÊNCIAS.....	18
7. ARTIGO.....	28
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	39
9. APÊNDICES.....	40
I. TCLE	40
II. Protocolo análise de imagens juízes.....	43
10. ANEXOS.....	44
10.1 H&Y	44
10.2 UPDRS.....	45
10.3 MoCA	50

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma das doenças neurodegenerativas mais comuns na população idosa, tendo como principais manifestações clínicas o envolvimento do sistema motor, incluindo como sinais cardinais o tremor de repouso, rigidez muscular e bradicinesia (de Lau, Breteler, 2006; Tolosa, Wenning, Powew, 2006).

Aparecem ainda sintomas não motores tais como: depressão, distúrbios do sono, alterações cognitivas e distúrbios com relação a autonomia do paciente (Kummer e Teixeira, 2009; Mu, Sobotka et al. 2013; Suntrup, 2013). Dentre os distúrbios disautonômicos, aparecem alterações gastrointestinais como a constipação, sialorréia e a disfagia (Korczy, 1990; Nicaretta, Rosso, Mattos, 2011).

A disfagia é uma condição comum na doença de Parkinson (DP), afetando mais de 80% dos indivíduos (Potulska et al., 2003) As principais alterações de deglutição que são evidenciadas comprometem a fase oral e faríngea, (Volonte e Porta, 2002) tendo impacto direto na saúde, no estado nutricional e na qualidade de vida desses indivíduos (Stroudley e Walsh, 1991; Silveira e Brasolotto, 2005; Mu, Sobotka, 2013). A presença de disfagia está associada com alta mortalidade e morbidade na DP (Fernandez, Lapane, 2002; Marik e Kaplan, 2003; Akbar et al., 2015).

O diagnóstico clínico da disfagia muitas vezes só é realizado em situações em que ocorrem complicações mais graves tais como a pneumonia aspirativa (Manor et al., 2007). Desta forma, a detecção precoce, bem como o manejo e o gerenciamento da disfagia na DP antes de agravá-la pode ser crucial para redução e prevenção de complicações graves (Young e Reynolds, 1998).

Para que o ato de deglutir ocorra de forma correta pode haver a necessidade da utilização de recursos cognitivos tais como a atenção. A descrição de mudanças no desempenho da deglutição com aumento da demanda cognitiva é um meio de explorar o papel da atenção na deglutição (Brodsky et al., 2012).

Características cognitivas específicas, como divisão ou alternância de atenção e de função executiva na DP já foram especificamente associadas com dificuldades na habilidade da dupla tarefa, em outras tarefas que não a deglutição (Lord et al., 2010; Bromberg et al., 2012).

Considerando que o indivíduo com DP pode apresentar alteração nas funções cognitivas e na deglutição, supõe-se que a concomitância na realização em tarefas

concorrentes pela demanda atencional, poderia contribuir para o pior desempenho de uma e/ou de outra (Troche et al., 2014).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações

O objetivo desta revisão de literatura é localizar e selecionar informações da literatura científica atualizada acerca da DP e sintomas primários e secundários relacionados à deglutição/disfagia e cognição/atenção na DP, bem como na realização da dupla tarefa na nesta população. Assim como na execução de dupla tarefa envolvendo os aspectos de deglutição e cognição/atenção.

A estratégia de busca envolveu as seguintes bases de dados: LILACS, SciELO, PubMed e banco de teses da CAPES, em inglês, no período de 1960 a 2015. Foram realizadas buscas através dos termos “*Parkinson Disease*”, “*dysphagia*”, “*cognition*”, “*attention*”, “*dual task*” e suas combinações apresentadas na Figura 1. Além disso, foram incluídas no estudo, obras literárias relevantes para o tema.

Figura 1.

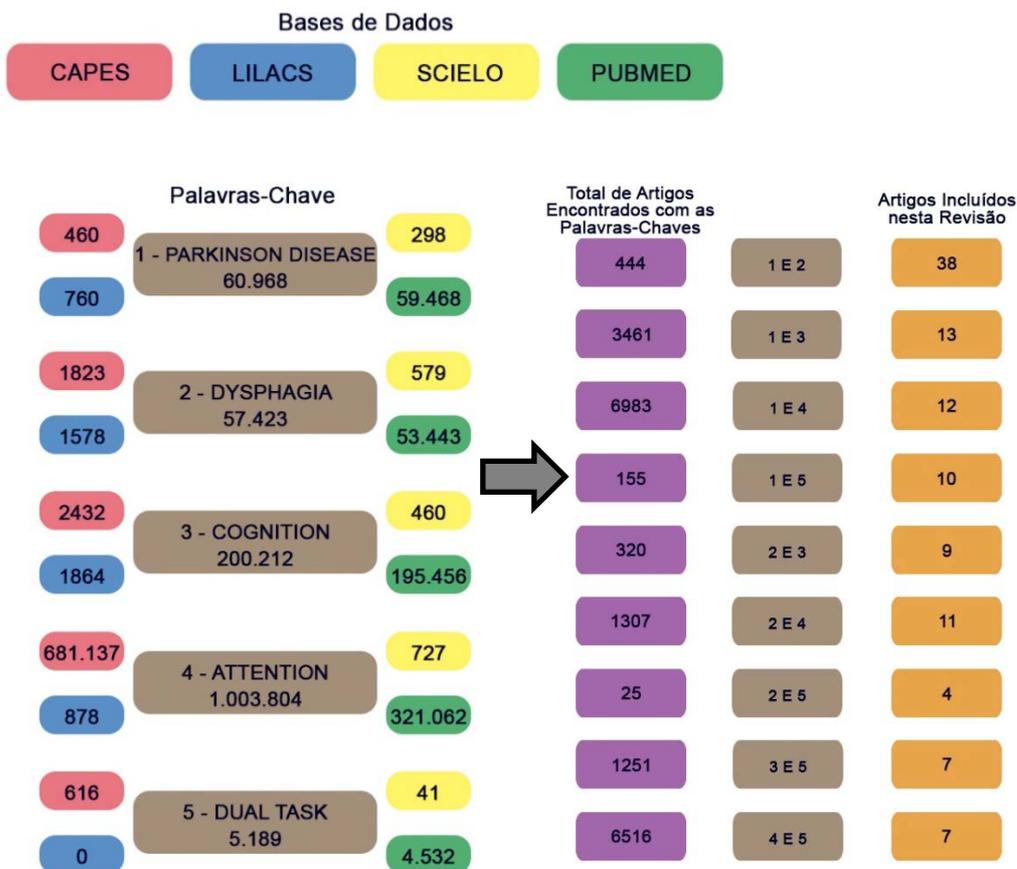


Figura 1. Estratégia de busca de referências bibliográficas sobre as bases que fundamentam os objetivos deste

estudo. Caixas em laranja indicam os artigos finais que foram incluídos na revisão de acordo com os critérios de inclusão, tendo Doença de Parkinson como fator de estudo e cognição/atenção, deglutição e dupla tarefa como desfechos. Este é o resultado da busca da combinação das palavras-chave. Fonte: Elaborado por Signorini (2015).

2.2 Doença de Parkinson

A doença de Parkinson, inicialmente descrita pelo médico inglês James Parkinson em 1817, é considerada uma doença degenerativa progressiva do sistema extrapiramidal, decorrente da morte de células da substância negra compacta e outros núcleos pigmentados do tronco encefálico, e que produz perda do neurotransmissor dopamina, que atua na comunicação entre as estruturas envolvidas no controle dos movimentos (Parkinson, 1817; Sofuwa et al., 2005).

As lesões intraneuronais ocorrem, seqüencialmente de acordo com um padrão de distribuição característico, iniciando em duas regiões principais do sistema nervoso central: núcleo dorsal motor do nervo vago e, bulbo olfatório, bem como porções anteriores do núcleo olfatório (Del Tradici et al., 2002, Braak et al., 2003).

Esta doença é considerada uma das afecções degenerativas mais frequentes do sistema nervoso central (de Lau, Breteler, 2006). A prevalência mundial é estimada entre 31 e 328 a cada 100.000 pessoas, sendo que na população acima de 65 anos, em torno de 1-2% é afetado pela DP (Aminoff, 2002; Levine et al., 2003;). Dados de um estudo brasileiro mostraram que 3,4% dos brasileiros acima de 64 anos de idade são acometidos pela doença de Parkinson (Barbosa et al., 2006).

A prevalência de gênero é ambigüamente discutida. Alguns estudos reportam que afeta igualmente o sexo masculino e feminino, sendo que outros reportam maior prevalência no sexo masculino. Apesar das discussões, parece comprometer proporcionalmente 2:1 o sexo masculino. Todas as raças e etnias parecem ser afetadas de maneira proporcional (Mayeux et al. 1995; Goldman, Tanner 1998).

Com relação ao fator causal da DP, estima-se que, 90% dos casos sejam idiopáticos, podendo ter como fator agravante da incidência e prevalência, o envelhecimento, (Levine, et al., 2003), lesões cerebrais e exposições a neurotóxicos (Hansen e Li, 2012). Outro fator causal, de menor prevalência para a DP é a mutação genética, contribuindo com cerca de 3% dos casos (Klein e Lohmann-Hedrich, 2007).

As principais manifestações clínicas da DP envolvem o sistema motor e incluem três sinais cardinais principais: tremor de repouso, rigidez muscular e a bradicinesia. O diagnóstico, definido pelo Banco de Cérebro de Londres, considera a presença de, no mínimo, dois dos principais sintomas, sendo que a bradicinesia precisa estar presente (Tolosa e Wenning, Powew, 2006).

Ademais, alterações posturais ou instabilidade de marcha podem ser denominadas um quarto sinal dentre os principais, sendo que ocorrem, usualmente, mais tarde. Embora sem a mesma relevância clínica, sintomas não motores podem ocorrer tais como: depressão, distúrbios do sono, alterações cognitivas e distúrbios autonômicos (Kummer e Teixeira, 2009; Mu, Sobotka et al. 2013; Suntrup, 2013).

Manifestações clínicas disautonômicas, inicialmente consideradas secundárias, são comumente encontradas, atingindo as atividades de vida diária e afetando gravemente a qualidade de vida do paciente (Barbosa e Melo, 2007). Dentre as alterações vistas como disautonômicas, podemos considerar alterações do trato gastrointestinal, incluindo a disfagia, cardiovasculares, urinárias, sexuais, termo regulatórias e cutâneas. Acredita-se que o comprometimento do sistema nervoso autônomo na DP pode ocorrer pela doença, pelo tratamento medicamentoso, ou pela combinação destes fatores (Korczyn, 1990; Nicaretta, Rosso e Mattos, 2011).

A patofisiologia da DP caracterizada por Braak et al. (2003), sugere que exista uma ordem ascendente nas modificações, demonstrando que as lesões, inicialmente ocorrem em determinada áreas do tronco encefálico e núcleo olfatório anterior. Atingindo neurônios da substância negra e, posteriormente, áreas corticais. Sendo assim, havendo a ascendência da doença, temporalmente, do tronco encefálico às regiões corticais (Figura 2).

Figura 2.

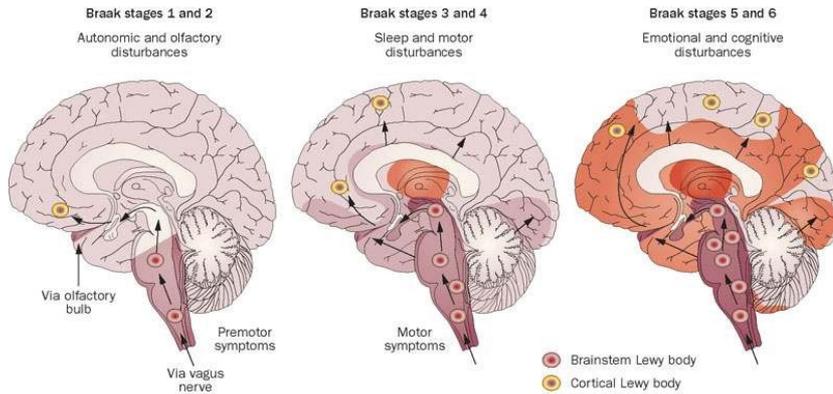


Figura 2. Estágios de Braak mostrando o início e progressão dos corpos de Lewy através do bulbo olfatório e bulbo encefálico, e as respectivas manifestações clínicas. (Adaptado de Halliday, 2011).

A severidade das manifestações clínicas na DP varia de acordo com o grau de perda neuronal. Estudos patológicos sugerem que os pacientes podem ficar assintomáticos até que 60-80% dos neurônios da substância negra tenham degenerado (Agid et al. 1993).

Para classificar a DP, em graus de severidade, utiliza-se a escala Hoehn & Yahr (H&Y – *Degree of Disability Scale*), criada em 1967, considerada rápida e prática para indicar o estado geral do paciente. A escala abrange 5 níveis, considerando nível de incapacidade, sendo que de 1 a 3 é leve a moderada e 4 e 5 são consideradas graves (Hoehn e Yahr, 1967) (Anexo 1).

Outra escala validada e amplamente utilizada para avaliação da DP é a UPDRS (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale*). Consiste em 4 partes, abrangendo Cognição, Comportamento e Humor, Atividades de vida diária, Exame motor e Complicações do tratamento (Goetz et al., 2007; Goetz et al., 2007) (Anexo2).

O tratamento para doença é feito, principalmente pela levodopa, como substituto a dopamina, tendo sua eficácia comprometida pelo uso prolongado desta terapêutica. Há também, o tratamento cirúrgico, preferencialmente indicado para aqueles pacientes que não se beneficiam do tratamento medicamentoso (Ferreira et al. 2013; Weaver et al., 2009).

2.3. Doença de Parkinson e cognição

Inicialmente descrita, a DP foi caracterizada como desordem do movimento com preservação intelectual. Entretanto, sabe-se, atualmente, que as alterações cognitivas são uma importante causa de incapacidade funcional nestes pacientes (Teive, 1998).

Quanto ao aparecimento de déficits cognitivos, alguns estudos apontam que começam a aparecer até mesmo nos estágios iniciais. Os déficits podem englobar função executiva, atenção, memória, linguagem e aspectos visuo-espaciais (Dubois, Pillon, 1997; Foltynie et al., 2004; Muslimovic et al., 2005; Bromberg et al., 2012).

Dentre as alterações cognitivas associadas à DP, a demência é a mais grave, aumentando o risco de morte e comprometendo, seriamente, a qualidade de vida dos pacientes (de Lau et al., 2006; Melo et al., 2007; Lawson et al., 2014). Para amenizar estes sintomas, tem sido demonstrado que a terapia dopaminérgica beneficia a preservação das funções cognitivas dos pacientes e, da mesma forma, preservam a atenção (Lange et al., 1992; Cools et al., 2002; Corrêa, 2006).

Considerando o modelo de Braak et al., (2003), o envolvimento do córtex inicia-se ântero medial no mesocórtex temporal e vai para o neocórtex chegando nos córtices associativos e áreas pré-frontais. Este modelo justificaria a instalação tardia da demência na DP.

Os critérios de definição entre comprometimento motor e declínio cognitivo na DP são ainda controversos. Há uma tentativa de elucidação entre 25 a 80% dos pacientes que vivam mais do que 20 anos com a doença (Aarsland et al., 2005; Hely et al., 2008). Prado et al., 2009, concluíram em seu estudo que os pacientes apresentam alterações significativas a nível cognitivo na DP, sendo evidenciado maior comprometimento em pacientes com baixa ou nenhuma escolaridade.

Para avaliação dos aspectos da cognição nos pacientes com DP existem diversos instrumentos. O MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*), objetiva uma triagem das funções cognitivas breve. Este instrumento acessa diferentes domínios, incluindo atenção, funções executivas, memória, linguagem, habilidades viso-construtivas, conceituação, cálculo e orientação, tendo alta acurácia na triagem cognitiva dos pacientes com DP (Dalrymple-Alford et al., 2010). Este instrumento é considerado mais sensível na detecção de desordem cognitiva na DP se comparado a outros testes de triagem (Zadikoff et al., 2008). A pontuação máxima é de 30 pontos e a aplicação do teste, dura em média, 10 minutos (Anexo 3).

Os déficits cognitivos podem interferir em tarefas que requerem performance simultânea de duas ou mais funções cognitivas juntamente com outra atividade motora (Rochester, 2004; Lord et al., 2010; Plotnik, 2011).

2.4 Cognição e atenção

A atenção é considerada uma das habilidades cognitivas, definida, frequentemente, como a capacidade de seleção das informações pelo sistema nervoso, podendo ser automática ou voluntária, de acordo com o estímulo pelo qual é desencadeada (Posner, 2001; Treisman, 2004). Consiste em uma habilidade com propriedade supra modal do cérebro (Dourado, 2006). Existe a proposta de uma rede de especialização da atenção que controle o processo perceptivo, ampliando sinais relevantes ou atenuando irrelevantes (Treisman, 2004).

A atenção em pacientes com DP tem sido investigada. Os estudos sugerem que algumas áreas seletivas da atenção estão mais bem preservadas que outras. Quando consideramos, a atenção sustentada e o desempenho no teste de extensão de dígitos (*digit span*) são normais. Da mesma forma, a atenção automática, que é dependente de mecanismos externos para seu processamento, mostra-se normal ou aumentada (Briand et al., 2001).

Por outro lado, o desempenho em testes de atenção, que dependam da velocidade de processamento cognitivo ou que requeira a ação voluntária e guiando os recursos de atenção, parece estar prejudicado (Zgaljardic et al., 2003; Melo et al., 2007). Pode ser justificado por necessitar de pistas internas dependentes de vias dopaminérgicas para seu processamento (Brown e Marsden, 1998).

Os estudos sobre atenção voluntária constataam que aparece prejudicada no envelhecimento e, de forma mais acentuada, na DP, principalmente quando há tarefas que exijam mudança movida por estímulo interno (Brown e Marsden, 1998).

A avaliação da atenção seletiva pode ser realizada por meio do “efeito stroop”, que implica no automatismo sem limitação da capacidade e com desempenho automático. O teste “stroop de cores” é considerado um paradigma clássico nas neurociências comportamentais, para situações clínicas e experimentais que visam avaliar a atenção seletiva. (Tucci e Andreza, 2008)

Hsieh et al., 2008, avaliaram a performance de 27 pacientes com DP no stroop teste, bem como de controle pareados. Foram testados com as tarefas de nomeação de cor, e leitura de palavra e com tarefas incongruentes de nomeação de palavra-cor. Comparando com o grupo normal, os pacientes com DP apresentaram maior lentidão para as tarefas e interferência da tarefa stroop indicando déficit inibitório na DP. Entretanto, pode-se supor

que a lentidão maior de resposta na DP pode ser devido ao comprometimento motor, ao invés de déficit no processo cognitivo. O estudo sugere que a performance dos pacientes com DP deve-se pela dificuldade motora ou pelo déficit inibitório cognitivo.

2.5 Deglutição

A deglutição é um fenômeno neuromuscular complexo, constituindo uma ação motora automática, coordenada pela musculatura da respiração e trato intestinal, responsável pelo transporte do bolo alimentar, líquido ou saliva da cavidade oral até o estômago. Além de complexa, depende de respostas motoras padrão, podendo sofrer modificações secundárias a estímulos (Doty, 1968; Furkim e Silva, 1999; Bear, Connors e Paradiso, 2002).

O início voluntário da deglutição localiza-se em áreas cerebrais específicas nos giros pré-central, posterior-inferior e frontal. Estas estruturas enviam ordens por meio dos axônios que viajam pelo trato cortico-bulbar até um terceiro centro de deglutição, o bulbo, no tronco encefálico. Após, ocorre a integração do comando pelos nervos cranianos envolvidos na boca, faringe e laringe de modo a entregar o comando final aos músculos que delimitam o reflexo de deglutição (Snell, 1995).

Os nervos encefálicos envolvidos são: trigêmeo (V), facial (VII), glossofaríngeo (IX), vago (X), hioglosso (XII). Com relação ao controle neurológico da deglutição, envolve quatro principais componentes: a) fibras sensoriais aferentes dos nervos encefálicos; b) fibras cerebrais do mesencéfalo e cerebelares que fazem sinapse com os centros da deglutição no tronco cerebral; c) pares centrais da deglutição no tronco cerebral e; d) fibras motoras eferentes dos nervos encefálicos (Dodds, 1989; Marchesan, 1999).

Esta função é contínua, podendo ser didaticamente dividida em quatro fases distintas: preparatória oral, oral, faríngea e esofágica (Doty, 1968; Furkim e Silva, 1999; Bear, Connors e Paradiso, 2002).

A fase preparatória oral pode ser definida como a preparação do alimento a ser deglutido, com manipulação na cavidade oral quando necessário, de modo que este apresente uma consistência de fácil condução através das regiões faríngeas e esofágicas (Dodds, 1989).

A fase oral da deglutição inicia com o posicionamento da língua do bolo alimentar em direção à orofaringe. A fase oral é consciente e voluntária (Douglas, 1998; Marchezan, 1999). A fase oral é rápida e de transição entre a preparatória oral e a faríngea. Contempla um evento

fisiológico fundamental para a continuidade das fases seguintes, o desencadeamento do reflexo de deglutição nos pilares amigdalianos anteriores. Desencadeado o reflexo, dá-se início à propulsão do bolo alimentar e, conseqüentemente, à fase faríngea (Doty, 1968; Jotz e Dornelles, 2009).

A fase faríngea é reflexa, ocorrendo uma seqüência de eventos fisiológicos importantes em uma sucessão rápida, coordenada e sincrônica, consistindo em coordenação da musculatura supra-hióidea, faríngea, palatal, laríngea e linguais (Douglas, 1998; Marchesan, 1999; Jotz e Dornelles, 2006).

Ao término da fase faríngea, as estruturas acomodam-se novamente em posição de repouso, e ao contato do bolo alimentar com o esfíncter esofágico superior dá-se início à fase esofágica. Esta caracteriza-se pela propulsão do bolo mediante movimentos peristálticos do esôfago, até que chegue ao estômago (Marchesan, 1999; Macedo Filho, 1999).

Com relação aos parâmetros de avaliação da deglutição, diversos propõe parâmetros importantes para avaliação da disfagia (ASHA, 2002; Santoro, 2011; Nishiwaki, 2005; Padovani, 2007). Desta forma, os parâmetros de avaliação da biomecânica da deglutição amplamente utilizados, que podem ser transportados para avaliação da disfagia por meio da VED são:

- a) escape oral anterior, ocorrência de escorrimento do alimento ou líquido pelos lábios, após a captação do bolo, geralmente por insuficiência do vedamento labial;
- b) tempo de trânsito orofaríngeo, definido como o tempo entre a captação completa do bolo até o final da fase faríngea;
- c) refluxo nasal, definido como escorrimento do líquido para a cavidade nasal durante a deglutição, decorrente de insuficiência no fechamento velofaríngeo;
- d) número de deglutições, definido como a quantidade de deglutições realizadas para completo clareamento da via digestiva após introdução do bolo na cavidade oral.

A deglutição múltipla indica que ao invés deglutir o bolo em uma única massa coesa, o paciente deglute apenas uma parte deste, requerendo duas ou mais deglutições para que ocorra o completo clareamento das vias de deglutição. Deglutições múltiplas espontâneas ocorrem com freqüência em indivíduos com resíduo em cavidade oral e recessos faríngeos, podendo sinalizar dificuldade de propulsão oral, alteração de reflexo de deglutição e paresia de parede de faringe (Padovani, 2007).

e) tosse, definida como uma resposta reflexa do tronco cerebral que protege a via aérea contra a entrada de corpos estranhos, podendo também ser produzida voluntariamente.

f) engasgo, definido como obstrução do fluxo aéreo, parcial ou completo, decorrente da entrada de um corpo estranho nas vias aéreas inferiores, podendo levar à cianose e asfixia.

Para avaliação dos parâmetros objetivos de deglutição, pode ser utilizada a VED - videonasofibroscopia funcional da deglutição, ou FEES (*Fiberoptic Endoscopic Evaluation Swallowing Safety*) (Langmore e col., 1988; Bastian, 1993).

Esta avaliação é caracterizada pela entrada do aparelho pela narina e posicionada entre a naso e orofaringe. Avalia-se a eficácia da deglutição e a integridade dos mecanismos de proteção de via aérea, ao ofertar-se alimento corado, mantendo a visão direta pelo aparelho. Sentido caudal pode-se observar os seios piriformes, valéculas e pregas vocais (Santoro et al., 2003; Kelly, 2007; Santoro, 2011).

A alteração do processo normal de deglutição é a disfagia, sendo esta definida como um distúrbio da deglutição decorrente de causas neurológicas e/ou estruturais (Donner, 1986) e reflete problemas envolvendo a cavidade oral, faringe, esôfago ou transição esofagogástrica, podendo resultar na entrada de alimento na via aérea, resultando em tosse, engasgo, sufocação/asfixia, problemas pulmonares e aspiração. Também, gera déficits nutricionais, desidratação com resultado em perda de peso, pneumonia e morte (Padovani, 2007).

2.6 Disfagia na doença de Parkinson

A disfagia é uma complicação frequente na DP, afetando mais de 80% dos indivíduos (Potulska et al., 2003), sendo que estes pacientes apresentam um risco três vezes maior de apresentar distúrbios de deglutição do que controles saudáveis (Kalf et al., 2012).

Apesar da alta incidência da disfagia na DP, o exato entendimento do distúrbio nesta população não está bem definido. Como possíveis mecanismos causadores de disfagia há o incompleto relaxamento do cricofaríngeo, redução de abertura do cricofaríngeo e atraso no início do reflexo de deglutição (Ali, 1996). Podemos considerar que na DP os ramos dos nervos glossofaríngeo e vago estão comprometidos, que são contribuintes importantes para inervação sensorial da faringe, bem no início do reflexo e modulação do padrão motor (Williams, Bannister e Berry, 1995; Mu e Sanders, 2000; Mu e Sobotka, 2013).

Nesta população a dificuldade de deglutição dos alimentos ocorre por incapacidade na realização rápida e coordenada dos movimentos necessários neste processo (Robbins, Logemann e Kirschner, 1986; Angelis, 2000).

As possíveis alterações que são evidenciadas incluem o escape anterior, redução do reflexo do disparo da deglutição, com possível acúmulo de saliva em cavidade oral, perda precoce de alimento, estase em recessos faríngeos e penetração laríngea, com aumento no tempo de trânsito orofaríngeo e alterações na mobilidade laríngea, (Volonte et al. 2002), podendo, também, estar associada às alterações funcionais em esfíncter esofágico inferior (Leopold and Kagel 1997).

Este sintoma pode comprometer o estado nutricional do indivíduo e afetar a qualidade de vida, aumentando o risco de pneumonia aspirativa (Stroudley, Walsh, 1991; Silveira and Brasolotto 2005). De 25% a 50% dos pacientes com DP tem penetração laríngea e aspiração traqueal. Sendo a pneumonia aspirativa a principal causa de morte em pacientes com DP e disfagia. (Mu, Sobotka et al. 2013) Um estudo longitudinal aponta que a pneumonia aspirativa é responsável por 30% das mortes neste grupo (Hely et al., 1999).

O tratamento para disfagia na DP envolve métodos de compensação, manejo e gerenciamento e, quando possível, da reabilitação das alterações no processo de deglutição, porém mais avanços na área são necessários (Van Hooren et al., 2014; Luchesi, Kitamura e Mourão, 2015).

2.7 Disfagia e cognição na doença de Parkinson

O completo entendimento dos mecanismos que influenciam a disfagia na DP, ainda são pouco explorados. A deglutição pode requerer recursos atencionais que são compartilhados com outras ações cognitivas e motoras relevantes. A diferença entre as fases da deglutição na questão atencional, pode ser a diferença de demanda cognitiva em cada uma delas (Brodsky et al., 2012).

Alguns estudos tentam mostrar empiricamente os efeitos da cognição na deglutição (Troche et al, 2014; Brodsky et al., 2012). Na tentativa de elucidar quais recursos atencionais estão envolvidos e qual a fase da deglutição é mais afetada na disfagia na DP, uma abordagem envolveu o uso de uma tarefa dupla que consistia em deglutir 5ml de água e ouvir uma pseudopalavra apresentada auditivamente em dez pacientes. Neste estudo, para o

monitoramento da deglutição foi utilizado a eletromiografia de superfície que demonstrou não haver diferença no tempo de realização da fase preparatória e orofaríngea, entretanto, houve diferenças entre o tempo de reação da fase preparatória durante a condição de dupla tarefa (Brodsky, 2012).

Outro estudo propôs avaliar se a deglutição de pacientes com DP poderia ser atrapalhada pelo aumento na demanda cognitiva. Os recursos atencionais e a deglutição segura em uma condição de dupla tarefa foram testados com 20 pacientes submetidos à avaliação de videofluoroscopia, na deglutição de 10 cc de líquido enquanto completavam tarefa de span de dígitos. Os resultados do estudo suportam a teoria de que exista influência cognitiva no planejamento da deglutição e complementam, com a necessidade de avaliação da cognição para deglutição (Troche et al., 2014).

O que sabe-se sobre esta área de estudo da deglutição é que os recursos atencionais tem sido localizados através de estudos de neuroimagem que tentam encontrar as atividades corticais e não associa-las à atividades. Acredita-se que a localização da ativação durante esse tipo de tarefa depende do componente específico que está sendo testado. A compreensão é que as mesmas regiões do cérebro são ativadas durante a performance concorrente, levando ao entendimento de que há uma coordenação geral das funções relativamente dependente das características da tarefa (Adcock et al., 2000).

2.8 Dupla tarefa na doença de Parkinson

Na realização de dupla tarefa, a resposta de cada componente é mais lenta do que na condição de realização isolada. A atividade cerebral associada com o gerenciamento de tarefas simultâneas depende da combinação das modalidades de resposta e dessa diferença na atividade cerebral, particularmente no córtex pré-motor, que pode estar parcialmente associada com a diferença em intensidade na dupla tarefa entre mesmas e diferentes condições (Mochizuki et al., 2007).

Atividades que requeiram performances simultânea de pelo menos duas funções cognitivas em concomitância à uma atividade motora pode ser particularmente afetada na DP. Características cognitivas específicas, como divisão ou alternância de atenção e de função executiva na DP já foram especificamente associadas com dificuldades na habilidade da dupla tarefa, explorada principalmente na marcha (Bromberg et al., 2012; Lord et al., 2010).

Sabe-se que déficits na dupla tarefa não predizem independentemente a queda na DP, porém estão ligadas à parâmetros associados com quedas (Yogev-Seligmann, Hausdrff, Giladi, 2008).

3. MARCO TEÓRICO

Lesões no tronco encefálico, núcleos motores dorsais dos nervos glossofaríngeo e vago e no núcleo olfatório anterior atingem neurônios da substância negra, outros núcleos pigmentados do tronco encefálico e, posteriormente áreas corticais associativas e áreas pré-frontais (Braak et al.,2003). As alterações cognitivas aparecem devido à perda dopaminérgica nas regiões corticais. E as alterações relacionadas à deglutição podem ser justificadas em decorrência das alterações à nível de nervo vago .

Figura 3

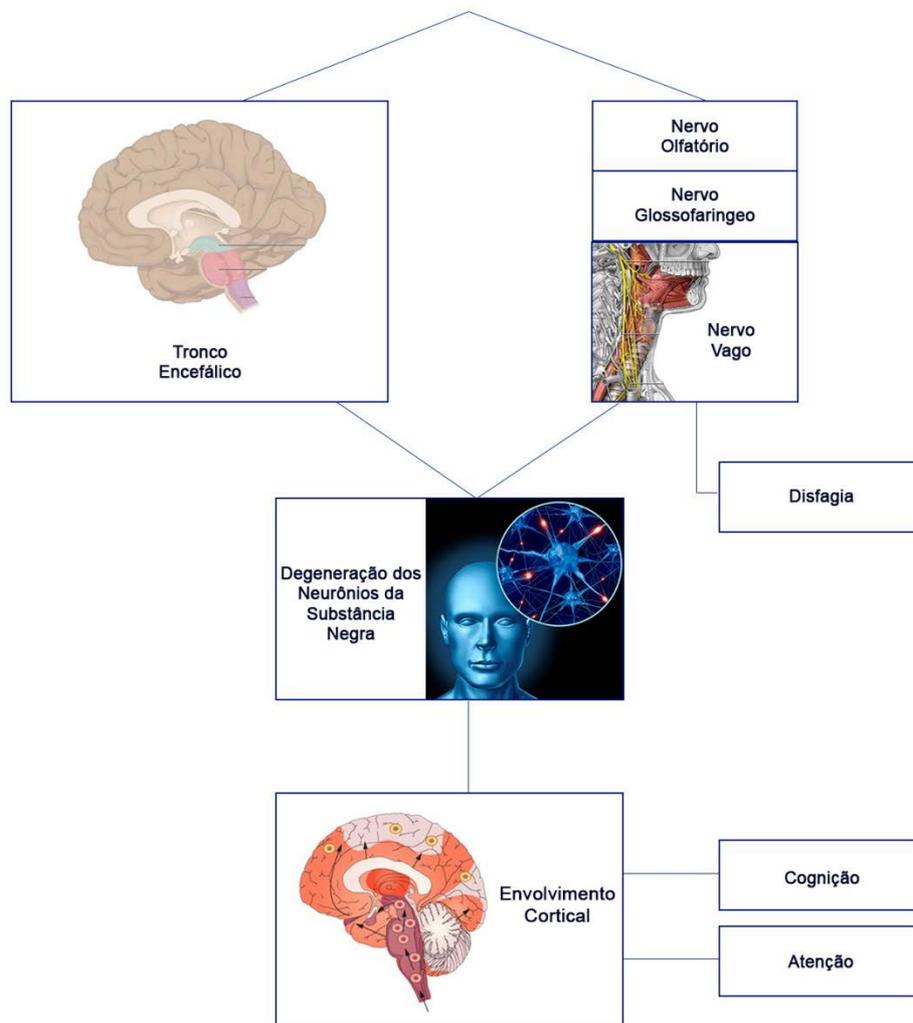


Figura 3. Esquema marco teórico. Fonte: adaptado por Signorini (2015)

4. JUSTIFICATIVA

As consequências da disfagia na DP podem ser delineadas drasticamente, levando a desfechos graves como a pneumonia aspirativa e óbito. Clinicamente, observa-se que os fatores que influenciam e/ou agravam a disfagia na DP ainda não estão bem definidos e que este entendimento pode contribuir para um melhor manejo deste sintoma.

O paciente disfágico, concomitantemente a dupla tarefa que demande dele grau de atenção concorrente, pode prejudicar o desempenho das ações realizadas. Considerando que nas atividades de vida diária são realizadas duplas-tarefas comumente e que muitos pacientes alimentam-se assistindo televisão, é que baseia-se este estudo.

Desta forma, este trabalho justifica-se buscando respostas para a qualidade do manejo da disfagia, propondo-se a investigar o possível comprometimento ao submeter o paciente com DP em tarefa concorrente com a atenção necessária para a deglutição segura. E assim, buscar evidências para acurácia da orientação e reabilitação da disfagia pelos profissionais responsáveis pela qualidade de vida destes pacientes.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo primário:

Avaliar, por meio da videonasofibroscoopia, as possíveis modificações na biomecânica da deglutição, associada a dupla tarefa atencional, em pacientes com Doença de Parkinson e controles pareados.

5.2 Objetivos secundários:

Caracterizar a biomecânica da deglutição em pacientes portadores de DP, em rotina de investigação instrumental;

Caracterizar a biomecânica da deglutição em pacientes portadores de DP, sob condição de execução de dupla tarefa, onde serão associados tarefa visual atencional durante essa função;

Analisar e comparar a caracterização da biomecânica da deglutição em ambas condições supracitadas.

6. REFERÊNCIAS

Aarsland D, Zaccai J, Brayne C. A systematic review of prevalence studies of dementia in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2005; 20:1255–1263.

Adcock RA, Constable RT, Gore JC, Goldman-Rakic S. Functional neuroanatomy of executive processes involved in dual-task performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2000; 97:3567-72

Agid Y, Ruberg M, Javoy-Agid F, et al. Are dopaminergic neurons selectively vulnerable to Parkinson's Disease? *Adv Neurol* 1993; 60: 148-64.

Akbar U, et al. Incidence and mortality trends of aspiration pneumonia in Parkinson's disease in the United States, 1979 e 2010, *Parkinsonism and Related Disorders*, 2015.

Ali GN, Wallace KL, Schwartz R, DeCarle DJ, Zagami AS, Cook IJ. Mechanisms of oral-pharyngeal dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Gastroenterology.* 1996 Feb; 110(2):383-92.

American Speech-Language-Hearing Association. Roles of speech-language pathologists in swallowing and feeding disorders: technical report. *ASHA Desk Reference.* 2002;3:181-99.

Aminoff MJ. Doença de Parkinson e outros distúrbios extrapiramidais. In: Braunwald E; Fauci AS; Kasper DL; Hauser SL; Longo DL; Jameson JL. *Harrison Medicina Interna.* Rio de Janeiro: Mc Graw Hill, 2002. p. 2548–56.

Angelis de EC. Deglutição, configuração laríngea e análise clínica e acústica computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 2000.

Barbosa ER, Melo LM. Importância das manifestações não motoras da Doença de Parkinson. *Rev Neurocienc* 2007;15(1):49-59.

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

Bastian RW. The videoendoscopic swallowing study: an alternative and partner to the videofluoroscopic swallowing study. *Dysphagia*.1993;8:359-67.

Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. *Neurociências - desvendando o sistema nervoso*. 2ª. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2002

Braak H, Del Tredici K, Rub U, de Vos RA, Jansen Steur EN, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinsons disease. *Neurobiol Aging*. 2003;24:197-211

Briand KA, Hening W, Poizner, H, Sereno AB. Automatic orienting of visuospatial attention in Parkinson´s disease. *Neuropsychologia*, v.39, p. 1240-1249, 2001.

Brodsky MB, Abbott KV, McNeil MR, Palmer CV, Grayhack JP, Martin-Harris B. Effects of Divided Attention on Swallowing in Persons with Idiopathic Parkinson´s Disease. *Dysphagia*, 2012, 27:390–400).

Bromberg E, et al. Characterization of cognitive and motor performance during dual-tasking in healthy older adults and patients with Parkinson`s disease. *J Neurol*. 2012.

Brown RG, Marsden CD. Internal versus external cues and the control of attention in parkinson´s disease. *Brain*, 1998, v. 111, p. 323-345,

Cools R, Stefanova E, Barker RA, Robbins TW, Owen AM. Dopaminergic modulation of high-level cognition in Parkinson´s disease: the role of the prefrontal cortex revealed by PET. *Brain*, 2002 125:584-594.

Corrêa Y. Flutuação da atenção na doença de Parkinson. Tese de doutorado.Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2006.

Dalrymple-Alford JC, MacAskill MR, Nakas CT, Livingston L, Graham C, Crucian GP, Melzer TR, Kirwan J, Keenan R, Wells S, Porter RJ, Watts R, Anderson TJ - The MoCA: well-suited screen for cognitive impairment in Parkinson disease. *Neurology*. 2010 Nov 9;75(19):1717-25.

Del Tradici K, Rub U, De Vos RA, BOhl JR Braak H. Where does Parkinson disease pathology begin in the brain? *J Neuropathol Exp Neurol*. 2002; 61:413-26

Dodds WJ. *The Physiology of Swallowing*: in *Dysphagia*, 3: 171 - 178, 1989.

Donner MW. Dysphagia [Editorial]. *Dysphagia*. 1986 Mar;1(1):1-2.

Douglas CA. Patofisiologia oral: fisiologia normal e patológica aplicada à odontologia e fonoaudiologia. São Paulo, Pancast, 1998. p. 273-277

Dourado, 2006. Dourado FS, Pais SAFP. A Atenção e a Concentração. Departamento de Psicologia e Sociologia, 2006.

Doty RW. Neural organization of deglutition. In: Code CF. *Handbook of physiology: alimentary canal*. Baltimore: Williams & Williams Co, 1968. v.4. p. 1861 –1902.

Dubois B, Pillon B. Cognitive deficits in Parkinson's disease. *J Neurol*. 1997, 244:2–8

Fernandez HH, Lapane KL. Predictors of mortality among nursing home residents with a diagnosis of Parkinson's disease. *Med Sci Monit* 2002;8: CR241e6.

Ferreira JJ, Katzenschlager R, Bloem BR, Bonuccelli U, Burn D, Deuschl G, et al. Summary of the recommendations of the EFNS/MDS-ES review on therapeutic management of Parkinson's disease, 2013, *Eur J Neurol* 20(1):5-15.

Foltynie T, Brayne CE, Robbins TW, Barker RA . The cognitive ability of an incident cohort of Parkinson's patients in the UK: the CamPaIGN study. *Brain*, 2004, 127:550–560

Furkin AM, Silva RG. Programas de Reabilitação em Disfagias Neurogênicas. São Paulo, ed. Frôntis editorial: 1999. p. 5 -7.

Goetz CG, Fahn S, Martinez-Martin P, Poewe W, Sampaio C, Stebbins GT, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Process, format, and clinimetric testing plan. *Mov Disord*, 2007, 22(1):41-7.

Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Mov Disord*. 2008, 23(15):2129-70.

Goldman SM, Tanner C. Etiology of Parkinson's disease. In: Jankovic J, Tolosa E (eds). *Parkinson's disease and movement disorders*. 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins: 1998:133-158.

Halliday G, Lees A, Stern M. Milestones in Parkinson's disease--clinical and pathologic features. *Mov Disord*, 2011, 26(6):1015-21.

Hansen C e Li JY. Beyond alpha-synuclein transfer pathology propagation in Parkinsons disease. *Trends Mol Med*. 2012; 18:248-55

Hely MA, Morris JG, Traficante R, Reid WG, O'Sullivan DJ, Williamson PM .The sydney multicentre study of Parkinson's disease: progression and mortalityat 10 years, *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 1999, 67 (3); 300e307.

Hely MA, Reid WG, Adena MA, Halliday GM, Morris JG. The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: the inevitability of dementia at 20 years. *Mov Disord*. 2008; 23:837–844.

Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967; 17 (5): 427-42,

Hsieh YH, Chen KJ, Wang CC, Lait CL. Kaohsiung. Cognitive and motor componentes of response speed in the stroop test in Parkinson's disease patiens. *J Med Sci*, April, 2008, vol 24 n° 4

Jotz GP, Dornelles S. Fisiologia da Deglutição. In: Jotz GP, Carrara deAngelis E, Barros APB. *Tratado da deglutição e disfagia, no adulto e nacriança*. Revinter. Rio de Janeiro. 2009. p. 16-19.

Kalf JG, de Swart BJ, Bloem BR, Munneke M. Prevalence of oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Parkinsonism Relat Disord*. 2012;18:311-5.

Kelly AM, Drinnan MJ, Leslie P. Assessing penetration and aspiration: How do Videofluoroscopy and Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing Compare? *Laryngoscope*. 2007;117:1723-7.

Klein C, Lohmann-Hedrich K. Impact of recent genetic findings in Parkinson's disease. *Curr Opin Neurol*. 2007;20:453-64

Korczyn AD. Autonomic nervous system disturbances in Parkinson disease. In MB Streifler, AD Korczyn, E Melamed, MBH Youdim (eds): *Advances in neurology. Parkinson's disease: anatomy, pathology, and therapy*. New York, Raven Press, 1990; 463-8.

Kummer A, Teixeira AL. Neuropsychiatry of Parkinson's disease. *Arqneuropsiquiatr*, São Paulo - Brasil, v. 67, n.3-B, p. 930-939, 2009

Lange, K.W.; Robbins, T.W.; Marsden, C.D.; James, M.; Owen, A.M.; Paul,G.M. - L-dopa withdrawal in Parkinson's disease selectively impairs cognitive performance in tests sensitive to frontal lobe dysfunction. *Psychopharmacology (Berl)*. 1992, 107:394-404.

Langmore SE, Schatz K, Olsen N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure. *Dysphagia*.1988;2:216-9.

de Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurol*. 2006 Jun; 5(6):525-35.

Lawson RA, Yarnall AJ, Duncan GW, Khoo TK, Breen DP, Barker RA, Collerton D, Taylor JP, Burn DJ. Severity of mild cognitive impairment in early Parkinson's disease contributes to poorer quality of life. *Parkinsonism and Related Disorders*, 2014; 20; 1071e1075.

Leopold NA, Kagel MC. "Pharyngo-esophageal dysphagia in Parkinson's disease." *Dysphagia*, 1997, 12(1): 11-18; discussion 19-20

Levine CB, Fahrbach KR, Siderowf AD, et al. *Diagnosis and Treatment of Parkinson's Disease: A Systematic Review of the Literature*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2003 Jun. (Evidence Reports/Technology Assessments, No. 57.) Preface.

Lord S., Rochester L., Hetherington V., Allcock L.M., Burn D. Executive dysfunction and attention contribute to gait interference in 'off' state Parkinson's Disease. *Gait and Posture*, 2010, 31; (2), pp. 169-174.

Luchesi KF, Kitamura S, Mourão LF. Dysphagia progression and swallowing management in Parkinson's disease: an observational study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015; 81:24-30.

Macedo Filho ED. Conceitos e fisiologia aplicada da deglutição. In: Macedo Filho,ED.; Pissani JC.; Carneiro J.; Gomes G. (org.). *Disfagia: Abordagem multidisciplinar*. 2ªed. São Paulo: Frôntis, 1999. p.3-8.

Manor Y, Giladi N, Cohen A, Fliss DM, Cohen JT. Validation of a swallowing disturbance questionnaire for detecting dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007;22:1917-21

Marik PE, Kaplan D. Aspiration pneumonia and dysphagia in the elderly. *Chest.* 2003;124:328-36

Marchesan IQ. Deglutição – Normalidade. In: Furkim AM, Santini CS. *Disfagias orofaríngeas*. Pró-Fono, Carapicuíba, 1999, p. 3-18.

Mayeux R, Marder K, Cote LJ, et al. The frequency of idiopathic Parkinson's disease by age, ethnic group, and sex in northern Manhattan, 1988–1993. *Am J Epidemiol* 1995;142:820-827

Melo LM. et al. *Rev. Psiqu. Clín.* 34 (4); 176-183, 2007 Cognitive impairment and dementia in Parkinson's disease: clinical characteristics and treatment.

Mochizuki H, Tashiro M, Gyoba J, Suzuki M, Okamura N, Itoh M, Yanai K. Brain activity associated with dual-task management differs depending on the combinations of response modalities. *Brain Res* 2007; 1172:82-92.

Mu L, Sanders I. Sensory nerve supply of the human oro- and laryngopharynx: A preliminary study. *Anat Rec.* 2000; 258:406–420.

Mu L, Sobotka S, et al. "Parkinson disease affects peripheral sensory nerves in the pharynx." *J Neuropathol Exp Neurol*, 2013, 72(7): 614-623

Muslimovic D, Post B, Speelman JD, Schmand B. Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease. *Neurology*, 2005, 65:1239–1245

Nicaretta DH, Rosso AL, Mattos JP. Disautonomia na Doença de Parkinson: revisão de literatura. *Ver. Bras. Neurol*, 2011, 47 (4): 25-29.

Nishiwaki K, Tsuji T, Liu M, Hase K, Tanaka N, Fujiwara T. Identification of a simple screening tool for dysphagia in patients with stroke using factor analysis of multiple dysphagia variables. *J Rehabil Med.* 2005 Jul;37(4):247-51.

Padovani AR et al . Protocolo fonoaudiológico de avaliação do risco para disfagia (PARD). *Rev. soc. bras. fonoaudiol.*, São Paulo, 2007, v. 12, n. 3, p. 199-205.

Parkinson J. An essay on the shaking palsy. London: Whittingham & Rowland, 1817

Plotnik M, Dagan Y, Gurevich T, Giladi N, Hausdorff JM. Effects of cognitive function on gait and dual tasking abilities in patients with Parkinson's disease suffering from motor response fluctuations. *Exp Brain Res* 2011, 208:169–179

Posner MI; Raichle M *Imagens da Mente*. Porto editora, 1 ed, 2001.

Potulska A, Friedman A, Krolicki L, Spychala A. Swallowing disorders in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2003;9:349---53.6

Prado RCP, Ferreira LC, Andrade VM . Perfil cognitivo de pacientes portadores de doença de Parkinson. *Scientia Plena* 5, 116001, 2009.

Robbins JA, Logemann JA, Kirshener HS. Swallowing and speech production in Parkinson's disease. *Ann Neurol*. 1986, 19(3):283-7.

Rochester L, Hetherington V, Jones D, Nieuwboer A, Willems AM, Kwakkel G et al. Attending to the task: interference effects of functional tasks on walking in Parkinson's disease and the roles of cognition, depression, fatigue, and balance. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004, 85:1578–1585

Santoro P, Tsuji DH, Lorenzi MC, Ricci F. A utilização da videoendoscopia da deglutição para a avaliação quantitativa da duração das fases oral e faríngea da deglutição na população geriátrica. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2003;7(3):181-

Santoro PP et al. Otolaryngology and speech therapy evaluation in the assessment of oropharyngeal dysphagia: a combined protocol proposal. *Braz. j. otorhinolaryngol*. 2011

Silveira DN, Brasolotto AG. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP)*, 2005, v. 17, n. 2, p. 241-250.

Snell R. *Clinical Anatomy Fifth Edition*; Little Brown and Company; 1995

Sofuwa O, Nieuwboer A, Desloovere K, Willems AM, Chavret F, Jonkers I. Quantitative gait analysis in Parkinson's disease: comparison with a healthy control group. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1007-13

Stroudley J1, Walsh M. Radiological assessment of dysphagia in Parkinson's disease. *Br J Radiol.* 1991 Oct;64(766):890-3.

Suntrup S, et al. Evidence for adaptive cortical changes in swallowing in Parkinson's disease. *Brain a journal of neurology.* 2013; 136:726–738.

Teive HAG. The Charcot's contribution in the Parkinson's disease. *Arq. Neuro-Psiquiatr., ed.* 56, n. 1, 1998 .

Teixeira NB, Alouche SR. O desempenho da dupla tarefa na doença de parkinson. *Rev. bras. fisioter., São Carlos,* 2007, v. 11 n. 2.

Tolosa E, Wenning G, Poewe W. The diagnosis of Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2006; 5(1):75-86.

Treisman Anne. V Attention. pg 525. IN Gazzinga, MS. *The cognitive neurosciences.*3.ed.Cambridge: MIT Press, 2004. xiv, 1385p.

Troche MS. et al. Attentional resource allocation and swallowing safety in Parkinson's disease: A dual task study. *Parkinsonism and Related Disorders* 20, 2014, 439e443

Tucci CHC, Andreza AC. O uso do "Stroop ColorWord Test" na esquizofrenia: uma revisão da metodologia. *Revista Psicolog.* 2008, 01 (01), 101 – 118

Van Hooren MR, Baijens LW, Vos R, Pilz W, Kuiipers LM, Kremer B, Michou E. Voice and swallow related quality of quality of life in idiopathic Parkinson's disease. *Laryngoscope.* 2015, Jul 7. doi: 10.1002/lary.25481.

Van Hooren MR, Baijens LW, Voskuilen S, Oosterloo M, Kremer B. Treatment effects for dysphagia in Parkinson's disease: a systematic review. *Parkinsonism Relat Disord.* 2014 Aug;20(8):800-7.Epub 2014 Apr 8.

Volonte, M. A., M. Porta, et al. "Clinical assessment of dysphagia in early phases of Parkinson's disease." *Neurol Sci,* 2002, 23 Suppl 2: S121-122

Weaver FM, Follett K, Stern M, Hur K, Harris C, Marks WJ Jr, et al. Bilateral deep brain stimulation vs best medical therapy for patients with advanced Parkinson disease: a randomized controlled trial. *JAMA,* 2009, 301(1):63.

Williams, PL.; Bannister, LH.; Berry, MM., et al. Gray's Anatomy. 38th ed. New York: Churchill Livingstone; 1995.

Yogev-Seligmann G, Hausdruff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord* 2008, 23(3):329–342

Young MA, Reynolds JC. Respiratory complications of gastrointestinal diseases. *Gastroenterol Clin North Am* 1998;27:721–746.

Zadikoff C et al. A comparison of the mini mental state exam to the Montreal cognitive assessment in identifying cognitive deficits in Parkinson's disease. *C.Mov Disord*. 2008 Jan 30; 23(2):297-9.

Zgaljardic, D.J.; Borod, J; Foldi, N.S.; Mattis, P. - A review of the cognitive and behavioral sequelae of Parkinson's disease: relationship to frontostriatal circuitry. *Cog Behav Neurol*, 2003, 16:193-210.

7. ARTIGO

DOES DUAL-TASKING ATTENTION INFLUENCE DYSPHAGIA IN PARKINSON DISEASE?

INTRODUCTION

Dysphagia is a common condition in the Parkinson's Disease (PD), which affects more than 80% of the individuals (1) The main swallowing alterations which are evidenced impair oral and pharyngeal phases, (2) with direct impact over health, nutritional status and quality of life of those individuals (3,4,5), associated with high mortality rate and morbidity (6,7, 8).

The clinical diagnosis is usually only performed with the symptoms severity, when consequences are more serious, such as aspiration pneumonia (9). Thus, precocious detection, as well as dysphagia management of PD before it is aggravated, may be crucial for reduction and prevention of severe complication (10).

In order to have correct swallowing, it is necessary the use of cognitive resources such as attention. The description of changes in swallowing performance with increase of cognitive demand is a way to explore the role of attention in swallowing (11).

Specific cognitive characteristics, such as attention and executive function division or alternation in PD were specifically associated with difficulties in dual-tasking skills, in other tasks, but swallowing (12,13).

Considering that individuals with PD may present alteration in cognitive and swallowing functions, it can be assumed that the concomitance in the performance of tasks which demand attention could contribute to worse performance of one and/or another (14).

Some studies have already tried to elucidate the role of cognition through performance of dual-tasking in swallowing by PD patients.

(11) proposed the evaluation of the cognition influence in PD patients' swallowing, through clinical evaluation. The patients were instructed to swallow 5ml of water, while they were listening and paying attention to a list of pseudowords.

(14) performed a study with dual-tasking. They proposed that 20 PD patients swallowed 10 cc of liquid concomitant with the performance of a digit span task, through videofluoroscopy. The study results support the theory that there is cognitive influence in swallowing plan, however, the study was not controlled by variables which could interfere on it: education and age.

Therefore, the purpose of this study is to evaluate the influence of an attentional dual-tasking performance on swallowing of PD individuals.

METHODS

The project was approved by the Research and Ethics Committee from Clinical Hospital in Porto Alegre, RS, Brazil (HCPA), n. 1.096.232 . All subjects of the sample were instructed about the project and signed Free and Clarified Consent Form, at the direction of the users.

Participants

To calculate the sample size it was considered the significance level of 5%, power of 90% and standard effect size of a standard deviation in the results from both evaluations (isolated and dual-task), in relation to the oropharyngeal swallowing duration, it was obtained a minimum of 13 individuals per group. The calculation was performed through the program WinPepi version 11.43 and based on the study by (11).

So, a total of 26 individuals were included in the sample, 13 with PD and 13 healthy subjects paired by sex, age and education, being the control group (CG). The discriminative power analysis was developed through pairing, by sex, age and education of the participants from the CG and from the EG. This strategy reduces the influence of the intervenient variables during the comparison of the groups' results, as the variables variability is controlled.

All individuals were included in by convenience sample. The PD patients were selected because they attend the ambulatory of Movement Disorders in the Neurology Department from HCPA. The individuals from the CG were paired through chronological age, considering ± 4 years, and through education, with difference of ± 2 years, captured from the otorhinolaryngology ambulatory, receiving as complementary evaluation the instrumental swallowing.

The PD subjects were evaluated always in the ON medication moment.

Inclusion/exclusion criteria

The inclusion criteria, exclusive for the EG were: 1) PD diagnosis by a neurologist from the origin ambulatory; 2) evaluation by scales UPDRS and H&Y; 3) absence of *deep brain stimulation (DBS)*.

As exclusive criterion for the CG: 4) absence of neurological comorbidities;

The inclusion criteria for both groups were: 5) absence of malformation and/or surgical intervention such as significant resection of tissue or laryngeal structure or laryngeal reconstruction; 6) absence of former esophagus pathologies and esophageal tract surgical intervention, as well as esophageal reconstructions; 7) absence of additional neurological comorbidities; 8) absence of attention deficit; 9) to be literate.

Study design

All the subjects were initially submitted regarding swallowing as a simple task and, then, as dual-tasking. All procedures were performed in the same day and room, without any noise which could cause distraction.

Procedures on condition simple task

The patients with PD were submitted to the evaluation named Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) (15). The stage of disease was established through *Hoehn & Yahr Degree of Disability Scale* (H&Y) (16).

All subjects were submitted to cognitive screening through the test *Montreal Cognitive Assessment* (MOcA) (17).

The swallowing evaluation was performed through the functional swallowing videonasoscopy or Fiber optic Endoscopic Evaluation Swallowing Safety – FEESS - Study). The routine of FEESS examination performance followed the Langmore protocol (18,19). Both groups were submitted to this examination, with offer of 3 to 5ml of colored pasty food, with safe volume and consistence

The examination was performed by an otorhinolaryngologist, with offer execution by the speech therapist. This examination allows the visualization of the oropharyngeal region, with food offer, enabling the analysis of swallowing disorders during its reflex trigger and the duration of the oropharyngeal swallowing.

The characteristics of the used nasal endoscopy device were: Maschida ENT-III, with 3.2 mm; Light Source Xenon Storz; Video Monitor Storz; DVD (DiscVideo Digital) Recorder R170 Samsung; Media DVD 4.7 GB Maxprint- envelope

Procedures on condition of dual-tasking

To accomplish the proposed attentional dual-task, it was performed an adjustment to video format of the activity 'Stroop color test'. The 'Stroop color test' is considered a classical paradigm in behavioral neurosciences, for clinical and experimental situations which aim at evaluating selective attention (20). The adaptation to video allows to be closer to the patients' real daily life situation, such as watching television while eating.

The individuals were instructed and trained to think about the color of the word that appeared on the video. After understanding the task, it was applied again as a dual-task, concomitantly with offering 3 to 5ml of pasty food, analyzed through nasal endoscopy.

Analysis of the swallowing parameters

The examination, as isolated task and as dual-task, was recorded on DVD to subsequent image analysis. The images were analyzed by three speech therapists, expert in the swallowing area and the parameters were defined based on literature, through an adapted protocol (21, 22, 23). The used criteria were total time of transit (considering multiple voluntary swallowing, including oral and pharyngeal phase), number of swallows, pyriform and vallecula sinus stasis after voluntary swallowing, penetration, aspiration, cough or hemoptysis.

Data analysis

The quantitative variables were described through average and standard deviation or median and interquartile amplitude. The qualitative variables were described through absolute and relative frequencies. To compare the averages between the groups, the t-student test for independent samples was applied. In case of asymmetry, the Mann-Whitney test was used. In the comparison of proportions, the Pearson chi-squared test and the Fisher's exact test were applied. In the comparison between the tasks, the Wilcoxon's test (continual with asymmetric distribution) and the McNemar's test (categorical) were used. The variables associations were evaluated through the Spearman correlation coefficients. The selected significance level was 5% ($p \leq 0.05$) and the analyses were performed through the software SPSS version 21.0.

RESULTS

The demographic data are presented on table 1.

Table 1 – demographic data

Variables*	Parkinson Group (n=13)	Control Group (n=13)	p
Age (years)	62.2 ± 7.3	61.9 ± 7.8	0.918
Sex – n(%)			1.000
M	8 (61.5)	8 (61.5)	
F	5 (38.5)	5 (38.5)	
Years of study	8.4 ± 3.6	10.2 ± 4.9	0.304
MoCA	22.2 ± 4.9	21.1 ± 4.8	0.549

* described through average ± standard deviation or n (%)

The study sample consisted of 26 subjects, organized in two groups. They presented age average between 62.2 ± 7.3, and in the CG the age average was between 61.9 ± 7.8. The

MOcA results were higher for patients with PD (22.2 ± 4.9) than for the CG (21.1 ± 4.8), with $p = 0.549$. Both groups presented scores < 26 in the cognitive screening, in the EG it was 84.6% and in the CG it was 76.9%.

In relation to the PD patients' clinical characteristics, 69% of them were in the H&Y staging between 1 and 2.25 and they presented UPDRS average score of 66.4 ± 38.8 . The disease time in years was 9 ± 4 .

The results regarding the swallowing biomechanics evidenced altered parameters under condition of swallowing unique task in the PD group. These results were statistically significant for the parameters of time and total transit, stasis in valecule region and number of swallows, in the comparison between the EG and the CG (Table 2).

In the comparison between the swallowing biomechanics parameters for the dual-task condition in the EG and in the CG, there were no statistically significant results to distinguish both populations, considering that the PD did not influence the dual-task dynamics, controlling age and education. (Table 2).

Table 2 - Comparison between single and dual task on groups

Variables*	Parkinson group (N=13)			Control group (N=13)		
	Single task	Dual task	P	Single task	Dual task	P
3ml						
Stasis val.			1.000			1.000
Yes	6 (46.2)	5 (38.5)		0 (0.)	1 (7.7)	
No	7 (53.8)	8 (61.5)		13 (100)	12 (92.3)	
Stasis ps			1.000			1.000
Yes	2 (15.4)	3 (23.1)		0 (0.0)	1 (7.7)	
No	11 (84.6)	10 (76.9)		13 (100)	12 (92.3)	
Ttt	6 (3 – 12.5)	5 (3 – 8)	0.22	3 (2.5 – 4.5)	3 (2 – 4)	0.55
N swall.	1 (1 – 2.5)	1 (1 – 2)	0.39	1 (1 – 1)	1 (1 – 1)	0.31
Precocious loss	1 (7.7)	3 (23.1)	0.625	1 (7.7)	3 (23.1)	0.500
5ml						
Stasis val.			0.625			0.125
Yes	7 (53.8)	9 (69.2)		0 (00)	4 (30.8)	
No	6 (46.2)	4 (30.8)		13 (100)	9 (69.2)	
Stasis ps			0.219			1.000
Yes	3 (23.1)	7 (53.8)		0 (0.0)	1 (7.7)	
No	10 (76.9)	6 (46.2)		13 (100)	12 (92.3)	
Ttt	8 (6.5 – 13.5)	7 (4 – 14.5)	0.418	3 (2.5 – 3.5)	4 (2.5 – 7)	0.574
N swall.	2 (1 – 3)	2 (1 – 2.5)	0.288	1 (1 – 1)	1 (1 – 1)	1.000
Precocious loss	3 (23.1)	6 (46.2)	0.375	2 (15.4)	1 (7.7)	1000

*Ttt – total transit time; Stasis val. – stasis in valecule; Stasis ps; stasis in pyriform sinus; N swall – number of swallows.

About the parameters cough, choke, penetration and aspiration, there were no observed significant results in this study, neither under isolated condition nor under double-task condition.

Comparing PD group in relation to variation between single task and dual-task, it was observed influence of education in the parameter oral transit time and number of swallows. It was observed proportional association between education and transit time until swallow for 3ml ($rs=-0,584$; $p=0,036$). This relationship also appeared in the parameter number of swallows in the same volume, being higher as lower the education rate ($rs=-0.564$; $p=0.045$).

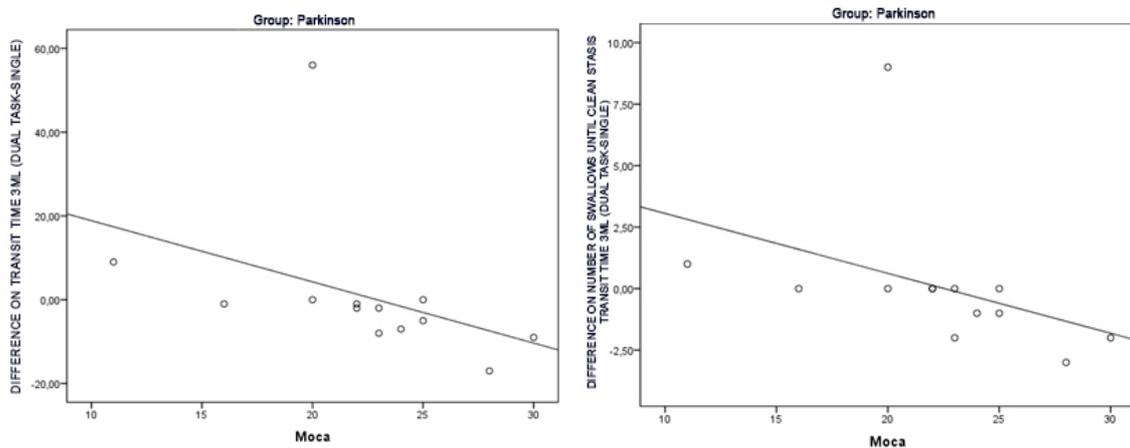
The same was observed about the MoCa scores relationship and the parameters of total time of transit and number of swallows, for 3ml in both tasks. Patients with worse cognitive performance presented higher total time of transit and of number of swallows in the dual-tasking, in relation to the isolated task (Figure 1).

In relation to the disease time, it was observed the necessity to increase the number of swallows with the offer of 5ml, according to the extension, with directly proportional relation ($rs=-0.633$; $p=0.020$).

There was no performance difference in the dual-task for both groups, considering sex and age. There was no difference also for disease staging (H&Y) and for UPDRS

Table 2 – Comparison of the swallowing biomechanics parameters between tasks per group

Figure 1 – Association in the PD performance MoCA with time of transit and number of swallows.



$rs=-0,750$; $p=0,003$

$rs=-0,788$; $p=0,001$

DISCUSSION

Although there are high levels of dysphagia in PD, the influence in the dual-task performance during swallowing was not completely explored and realized, as well as the influence of cognition and, more specifically, attention to the swallowing biomechanics. In the present study, it was evaluated the influence of the dual-task characterized by the performance of an attention test, at the same time as swallowing, controlled with education and age.

Even with no significant difference in swallowing patterns when the groups were compared in isolated task and dual-task, in patients with PD, there was correlation between the swallowing pattern changes, according to education and cognitive performance evaluated through the MocA.

Patients with worse cognitive performance and with lower education level presented higher time of oral transit and increase in the number of swallows in the swallowing moment, with the dual-tasking. It is interesting to emphasize that although there are no statistical differences between the CG and the EG regarding education and cognition, these variables only influenced swallowing with dual-tasking in patients with PD.

In the discussion about the altered parameters which are significant for this study, it is considered as proper the total time of swallowing as the maximum of four seconds, and effective swallowing when it happens only once, without the necessity of multiple swallowing. Similarly, the stasis absence, after swallowing, is considered as normality pattern for the tested volume and consistency. It is expected that in healthy swallowing, only one swallow is able to clean the pharynx, with no stasis (22, 24, 25, 26).

The parameters, considering the definition of dysphagia, and also the findings for the PD group, agree with literature, defining this sample with dysphageal patterns, in the condition of isolated task and kept under dual-tasking (2, 4, 22, 27).

The study by (11) verified results of higher triggering time of swallowing reflex under condition of attention division in a PD sample without cognitive disorders, but it must be considered that the task which is concurrent to swallowing was auditory and only the parameter swallowing time was considered.

The initial hypothesis for the present study was that the PD patients would present worse dual-tasking performance than the CG. However, the presence of dysphagia in PD, under isolated task, would explain the not worse swallowing with the dual-tasking. In other

words, the patients included in this study, as they present dysphagia, would hide possible worsening caused by the dual-tasking.

The findings by (14) agree with the idea of influence of cognitive tasks on swallowing. However, these results are different from the present study results, because the patients with medium cognitive impairments presented worse swallowing performance than the ones with worse cognitive performance. It can be considered the methodological difference and the possible interference of not controlling some variables with the paired groups.

The overlapping tasks performance, cognitive or motor, occurs in cortical level, so one intervenes in each other. Regardless the ease to perform the dual-tasking, it requires neural processing, being damaged if the required actions exceed the individual cognitive system skills or if they involve simultaneously neural circuits which are specific for both actions (28-31).

A study proposed the performance of dual-tasking in PD with a verbal and a motor task, with both hands. The study with the CG considered the performance of the dual-tasking as an automatic performance of the primary task or as a new task, more complex than the isolated one. It should be also considered the performance attention, requiring strategies to perform the tasks (32).

The performance in the dual-tasking for PD patients with low education and worse performance in MocA may be explained by the no acclimatization of the primary task, as a consequence of the dual-tasking, as well as because of the exceeding of the individual cognitive skills. Thus, the damage in the primary task and/or in the secondary task may occur because both tasks require concomitantly, in similar way, skills for performance (29,32).

In relation to the socio-demographic data, such as age and sex, they were not observed in any group. So, it is possible that these variables do not interfere in the dual-tasking performance. The results for the association between time of disease and necessity to increase the number of swallows is related to dysphagia worsening (33).

CONCLUSION

The dual-tasking negatively influenced the PD patients who presented worse education level and worse cognitive performance evaluated by MocA. These results suggest that researchers should be more attempt to the PD patients who present worse cognitive status and/or low education level, regarding dysphagia worsening and aspiration risks in the performance of dual tasks when they are eating.

REFERENCES

- 1 - Potulska A, Friedman A, Krolicki L, Spychala A. Swallowing disorders in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2003;9:349---53.6
- 2 - Volonte, M. A., M. Porta, et al. (2002). "Clinical assessment of dysphagia in early phases of Parkinson's disease." *Neurol Sci* 23 Suppl 2: S121-122
- 3 - Stroudley J1, Walsh M. *Br J Radiol.* 1991 Oct;64(766):890-3. Radiological assessment of dysphagia in Parkinson's disease.
- 4 - Silveira DN, Brasolotto AG. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 17, n. 2, p. 241-250, maio-ago. 2005*
- 5 -Mu, L., S. Sobotka, et al. (2013). "Parkinson disease affects peripheral sensory nerves in the pharynx." *J Neuropathol Exp Neurol* 72(7): 614-623
- 6 -Marik PE, Kaplan D. Aspiration pneumonia and dysphagia in the elderly. *Chest.* 2003;124:328-36
- 7 - Fernandez HH, Lapane KL. Predictors of mortality among nursing home residents with a diagnosis of Parkinson's disease. *Med Sci Monit* 2002;8: CR241e6.
- 8 – Akbar U, et al., Incidence and mortality trends of aspiration pneumonia in Parkinson's disease in the United States, 1979e2010, *Parkinsonism and Related Disorders* (2015),
- 9 - Manor Y, Giladi N, Cohen A, Fliss DM, Cohen JT. Validation of a swallowing disturbance questionnaire for detecting dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007;22:1917-21
- 10 - Young MA, Reynolds JC. Respiratory complications of gastrointestinal diseases. *Gastroenterol Clin North Am* 1998;27:721–746.
- 11 - Brodsky MB, Abbott KV, McNeil MR, Palmer CV, Grayhack JP, Martin-Harris B. Effects of Divided Attention on Swallowing in Persons with Idiopathic Parkinson's Disease. *Dysphagia* (2012) 27:390–400).

- 12 - Lord S., Rochester L., Hetherington V., Allcock L.M., Burn D. Executive dysfunction and attention contribute to gait interference in 'off' state Parkinson's Disease (2010) *Gait and Posture*, 31 (2) , pp. 169-174.
- 13 – Bromberg E, et al. Characterization of cognitive and motor performance during dual-tasking in healthy older adults and patients with Parkinson`s disease. *J Neurol*. 2012. DOI 10.1007/s00415-012-6683-3
- 14 – Troche M.S. et al. Attentional resource allocation and swallowing safety in Parkinson`s disease: A dual task study. *Parkinsonism and Related Disorders* 20 (2014) 439e443
- 15 - Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al (2008). Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Mov Disord*23(15):2129-70.
- 16 - Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967; 17 (5): 427-42
- 17 - Zadikoff C et al. A comparison of the mini mental state exam to the Montreal cognitive assessment in identifying cognitive deficits in Parkinson's disease. *C.Mov Disord*. 2008 Jan 30; 23(2):297-9.
- 18- Langmore SE, Schatz K, Olsen N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure. *Dysphagia*.1988;2:216-9.
- 19 - Bastian RW. The videoendoscopic swallowing study: an alternative and partner to the videofluoroscopic swallowing study. *Dysphagia*.1993;8:359-67.
- 20 – Tucci CHC, Andreza AC. (2008). O uso do “Stroop ColorWord Test” na esquizofrenia: uma revisão da metodologia. *Revista Psicolog*. 01 (01), 101 – 118
- 21 - Santoro PP. Avaliação funcional da deglutição por fibronasofaringolaringoscopia na doença de Parkinson: aspectos qualitativos e quantitativos [Tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.
- 22 – Padovani AR et al . Protocolo fonoaudiológico de avaliação do risco para disfagia (PARD). *Rev. soc. bras. fonoaudiol.*, São Paulo , v. 12, n. 3, p. 199-205, Sept. 2007

- 23 –Molfenter SM, Steele CM: Temporal Variability in Swallowing. *Dysphagia* (2012) 27:162–177.
- 24- Doria S et al . Estudo comparativo da deglutição com nasofibrolaringoscopia e videodeglutograma em pacientes com acidente vascular cerebral. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo , v. 69, n. 5, p. 636-642, Oct. 2003 .
- 25 - Leslie P, Carding PN, Wilson JA. Investigation and management of chronic dysphagia. *BMJ.* 2003;326(7386):433-6. Comments in: *BMJ.* 2003;326(7399):1147-8. *BMJ.* 2003;326(7399):1148. 12.
- 26 - Marchesan IQ. O que se considera normal na deglutição. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. *Disfagia: avaliação e tratamento.* Rio de Janeiro: Revinter; c2003
- 27 -Leopold, N. A. and M. C. Kagel (1997). "Pharyngo-esophageal dysphagia in Parkinson's disease." *Dysphagia* 12(1): 11-18; discussion 19-20
- 28 - Serrien DJ, Pogosyan AH, Brown P. Cortico-cortical coupling patterns during dual task performance. *Exp Brain Res* 2004;157(1):79-84. Epub 2004 Feb 17.
- 29 - Bowen A, Wenman R, Mickelborough J, Foster J, Hill E, Tallis R. Dual-task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke. *Age Ageing* 2001;30(4):319-23.
- 30 - Barbosa JMM, Prates BSS, Gonçalves CF, Aquino AR, Parentoni AN. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. *Fisioter Pesqui* 2008;15(4):374-9.
- 31 - Johannsen L, Li KZ, Chechlacz M, Bibi A, Kourtzi Z, Wing AM. Functional neuroimaging of the interference between working memory and the control of periodic ankle movement timing. *Neuropsychologia* 2013;51(11):2142-53
- 32 - Teixeira NB e Alouche SR. O desempenho da dupla tarefa na doença de parkinson.v. 11 n. 2, 2007 ISSN 1413-3555 Dupla tarefa na Doença de Parkinson 127 *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 127-132, mar./abr. 2007 ©Revista Brasileira de Fisioterapia 1,2

33- Luchesi KF, Kitamura S, Mourão LF. Dysphagia progression and swallowing management in Parkinson's disease: an observational study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2015;81:24-30.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Por meio deste estudo foi possível observar que a cognição e a atenção desempenham papel significativo nos parâmetros de deglutição, evidenciados nos pacientes com baixo desempenho cognitivo e escolaridade quando submetidos à dupla tarefa.

Os resultados permitem inferir que os pacientes com DP, que apresentaram pior desempenho na dupla tarefa apresentam um risco maior para aspiração se submetidos à uma tarefa que, concomitantemente concorra com o complexo desempenho da deglutição segura.

Desta forma, clinicamente, podemos considerar diferenças no manejo e gerenciamento da disfagia nos pacientes com baixa escolaridade. Pensando que para estes, assistir televisão durante a atividade de alimentar-se e, para isto, deglutição, seja necessário orientação de restrição para concomitância de atividades.

Mesmo assim, ainda há questões importantes a serem estudadas para conhecermos objetivamente o papel da atenção para a deglutição e diminuir as lacunas sobre o assunto. Limitações metodológicas de consistência e volumes testados neste estudo ainda podem influenciar nos parâmetros testados. Portanto, estudos futuros acerca do assunto são extremamente necessários.

9. APÊNDICES

I. TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Grupo com Doença de Parkinson

Você está sendo convidado a participar do projeto chamado “Influência da Dupla Tarefa em Pacientes com Doença de Parkinson avaliada através de Videonasolaringoscopia”. O objetivo principal deste trabalho é avaliar a habilidade de engolir de forma isolada e em dupla tarefa: em combinação com movimentos da mão e, em outro momento, ao mesmo tempo em que assiste a um vídeo que exige sua atenção. Esta pesquisa é importante porque a Doença de Parkinson pode causar dificuldades na deglutição e nos movimentos do corpo, incluindo as mãos, bem como alterações de atenção. A deglutição é o estudo dos processos envolvidos no ato de engolir a saliva e diferentes tipos de alimentos.

Serão formados dois grupos de estudo compostos por pessoas com Doença de Parkinson, sem Doença de Parkinson. Os grupos são importantes para comparar os resultados entre diferentes idades e em pessoas com e sem Doença de Parkinson. Você está sendo convidado a participar desta pesquisa por apresentar Doença de Parkinson.

Se você aceitar participar desse estudo realizará uma entrevista com o fonoaudiólogo para informar aspectos relacionados com a sua doença e alimentação. Posteriormente será encaminhado para a realização do exame de videonasolaringoscopia que tem por objetivo a avaliação de sua deglutição através de uma sonda colocada no nariz que registrará os movimentos realizados na deglutição de alimentos com corante azul. Você terá que engolir alimentos sólidos, líquidos e pastosos e realizar a tarefa novamente realizando movimentos com a mão. O exame será gravado e as imagens analisadas pelos pesquisadores. As avaliações serão realizadas no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

O exame pode gerar algum desconforto durante a sua realização durante a passagem da sonda pelo nariz podendo gerar náusea ou tosse. Durante os procedimentos você estará sendo acompanhado pela equipe de pesquisadores que inclui o fonoaudiólogo e o médico otorrinolaringologista que lhe auxiliarão nas atividades propostas.

Não haverá remuneração por sua participação neste estudo e os procedimentos tem uma duração média de 1 hora para a sua realização.

Será permitida a sua desistência em qualquer etapa da presente pesquisa sem qualquer prejuízo. Fica garantida a resposta a qualquer dúvida a respeito das avaliações e dos procedimentos relacionados à pesquisa.

Os benefícios para você serão indiretos, mas permitirão compreender o funcionamento da deglutição para tratamentos futuros.

Os dados obtidos pela pesquisa serão utilizados somente para fins científicos, podendo ser publicados em revistas e apresentados em congressos, garantindo-se o anonimato para os participantes do estudo.

O presente documento será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em seu poder e outra com o(s) Pesquisador(es) Responsável (eis).

Pelo presente termo de consentimento livre e esclarecido, declaro que fui informado de forma detalhada e clara, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos a que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios da presente pesquisa, todos acima citados.

Será permitida a sua desistência em qualquer etapa da presente pesquisa sem qualquer prejuízo. Fica garantida a resposta a qualquer dúvida a respeito das avaliações e dos procedimentos relacionados à pesquisa que poderão ser realizadas através do contato com o Dr. Carlos Rieder do setor de neurologia do HCPA pelo telefone (51) 3359 8520 ou com a Fga. Alana Signorini pelo telefone 81019698 ou com a Fga. Luciana Grolli Ardenghi pelo telefone (54) 3316 8494 na Clínica de Fonoaudiologia da Universidade de Passo Fundo-UPF no horário de 14:00 as 22:00. O comitê de ética em pesquisa também poderá ser contatado para esclarecimentos de dúvidas no 2º andar do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sala 2227 pelo telefone 3359 7640 das 8:00 as 17:00.

Porto Alegre _____ de _____ de 2014.

Nome do Participante: _____

Assinatura: _____

Nome do Representante Legal: _____

Assinatura: _____

Nome do Pesquisador: _____

Assinatura: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Grupo Sem Doença de Parkinson

Você esta sendo convidado a participar do projeto chamado “Influência da Dupla Tarefa em Pacientes com Doença de Parkinson avaliada através de Videonasolaringscopia”. O objetivo principal deste trabalho é avaliar a habilidade de engolir de forma isolada e em dupla tarefa: em combinação com movimentos da mão e, em outro momento, ao mesmo tempo que assiste a um vídeo que exige sua atenção. Esta pesquisa é importante porque a Doença de Parkinson pode causar dificuldades na deglutição e nos movimentos do corpo, incluindo as mãos, bem como alterações de atenção. A deglutição é o estudo dos processos envolvidos no ato de engolir a saliva e diferentes tipos de alimentos.

Serão formados dois grupos de estudo compostos por pessoas com Doença de Parkinson e sem Doença de Parkinson. Os grupos são importantes para comparar os resultados entre diferentes idades e em pessoas com e sem Doença de Parkinson. Você está sendo convidado a participar desta pesquisa porque não apresenta Doença de Parkinson.

Se você aceitar participar desse estudo realizará uma entrevista com o fonoaudiólogo para informar aspectos relacionados com a sua doença e alimentação. Posteriormente será encaminhado para a realização do exame de videonasolaringscopia que tem por objetivo a avaliação de sua deglutição através de uma sonda colocada no nariz que registrará os movimentos realizados na deglutição de alimentos com corante azul. Você terá que engolir alimentos sólidos, líquidos e pastosos e realizar a

tarefa novamente realizando movimentos com a mão. O exame será gravado e as imagens analisadas pelos pesquisadores. As avaliações serão realizadas no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

O exame pode gerar algum desconforto durante a sua realização durante a passagem da sonda pelo nariz podendo gerar náusea ou tosse. Durante os procedimentos você estará sendo acompanhado pela equipe de pesquisadores que inclui o fonoaudiólogo e o médico otorrinolaringologista que lhe auxiliarão nas atividades propostas.

Não haverá remuneração por sua participação neste estudo e os procedimentos tem uma duração média de 1 hora para a sua realização.

Será permitida a sua desistência em qualquer etapa da presente pesquisa sem qualquer prejuízo. Fica garantida a resposta a qualquer dúvida a respeito das avaliações e dos procedimentos relacionados à pesquisa.

Os benefícios para você serão indiretos, mas permitirão compreender o funcionamento da deglutição para tratamentos futuros.

Os dados obtidos pela pesquisa serão utilizados somente para fins científicos, podendo ser publicados em revistas e apresentados em congressos, garantindo-se o anonimato para os participantes do estudo.

O presente documento será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em seu poder e outra com o(s) Pesquisador(es) Responsável (eis).

Pelo presente termo de consentimento livre e esclarecido, declaro que fui informado de forma detalhada e clara, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos a que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios da presente pesquisa, todos acima citados.

Será permitida a sua desistência em qualquer etapa da presente pesquisa sem qualquer prejuízo. Fica garantida a resposta a qualquer dúvida a respeito das avaliações e dos procedimentos relacionados à pesquisa que poderão ser realizadas através do contato com o Dr. Carlos Rieder do setor de neurologia do HCPA pelo telefone (51) 3359 8520 ou com a Fga. Alana Signorini pelo telefon 81019698 ou com a Fga. Luciana Grolli Ardenghi pelo telefone (54) 3316 8494 na Clínica de Fonoaudiologia da Universidade de Passo Fundo-UPF no horário de 14:00 as 22:00. O comitê de ética em pesquisa também poderá ser contatado para esclarecimentos de dúvidas no 2^o andar do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sala 2227 pelo telefone 3359 7640 das 8:00 as 17:00.

Porto Alegre _____ de _____ de 2014.

Nome do Participante: _____

Assinatura: _____

Nome do Representante Legal: _____

Assinatura: _____

Nome do Pesquisador: _____

Assinatura: _____

II. PROTOCOLO ANÁLISE DE IMAGENS JUÍZES

PROTOCOLO DE ANÁLISE DE IMAGENS – parâmetros BIOMECÂNICA DA DEGLUTIÇÃO

(adaptado por Signorini, 2015, baseado em Padovani, 2007 e Santoro, 2011)

PACIENTE	DEGLUTIÇÃO ISOLADA		DEGLUTIÇÃO COM DUPLA TAREFA	
	3ml	5ml	3ml	5ml
ESTASE Presença/ausência				
TEMPO DE TRÂNSITO segundos				
N DEGLT Número de ocorrências				
PERDA PRECOCE Presença/ausência				
TOSSE Presença/ausência				
PIGARRO Presença/ausência				

10. ANEXOS

10.1 H&Y

Escala de Hoehn &Yahr

Estágio 1 - Doença unilateral.

Estágio 2 - Acometimento bilateral, sem prejuízo do equilíbrio.

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.

10.2 UPDRS

I. Mentation, Behavior and Mood

1. Intellectual Impairment

0 = None.

- 1 = Mild. Consistent forgetfulness with partial recollection of events and no other difficulties.
- 2 = Moderate memory loss, with disorientation and moderate difficulty handling complex problems. Mild but definite impairment of function at home with need of occasional prompting.
- 3 = Severe memory loss with disorientation for time and often to place. Severe impairment in handling problems.
- 4 = Severe memory loss with orientation preserved to person only. Unable to make judgements or solve problems. Requires much help with personal care. Cannot be left alone at all.

2. Thought Disorder (Due to dementia or drug intoxication)

0 = None.

- 1 = Vivid dreaming.
- 2 = "Benign" hallucinations with insight retained.
- 3 = Occasional to frequent hallucinations or delusions; without insight; could interfere with daily activities.
- 4 = Persistent hallucinations, delusions, or florid psychosis. Not able to care for self.

3. Depression

- 1 = Periods of sadness or guilt greater than normal, never sustained for days or weeks.
- 2 = Sustained depression (1 week or more).
- 3 = Sustained depression with vegetative symptoms (insomnia, anorexia, weight loss, loss of interest).
- 4 = Sustained depression with vegetative symptoms and suicidal thoughts or intent.

4. Motivation/Initiative

0 = Normal.

- 1 = Less assertive than usual; more passive.
- 2 = Loss of initiative or disinterest in elective (nonroutine) activities.
- 3 = Loss of initiative or disinterest in day to day (routine) activities.
- 4 = Withdrawn, complete loss of motivation.

II. Activities of Daily Living

(for both "on" and "off")

5. Speech

0 = Normal.

- 1 = Mildly affected. No difficulty being understood.
- 2 = Moderately affected. Sometimes asked to repeat statements.
- 3 = Severely affected. Frequently asked to repeat statements.
- 4 = Unintelligible most of the time.

6. Salivation

0 = Normal.

- 1 = Slight but definite excess of saliva in mouth; may have nighttime drooling.
- 2 = Moderately excessive saliva; may have minimal drooling.
- 3 = Marked excess of saliva with some drooling.
- 4 = Marked drooling, requires constant tissue or handkerchief.

7. Swallowing

0 = Normal.

- 1 = Rare choking.
- 2 = Occasional choking.
- 3 = Requires soft food.
- 4 = Requires NG tube or gastrostomy feeding.

8. Handwriting

- 0 = Normal.
- 1 = Slightly slow or small.
- 2 = Moderately slow or small; all words are legible.
- 3 = Severely affected; not all words are legible.
- 4 = The majority of words are not legible.

9. Cutting Food and Handling Utensils

- 0 = Normal.
- 1 = Somewhat slow and clumsy, but no help needed.
- 2 = Can cut most foods, although clumsy and slow; some help needed.
- 3 = Food must be cut by someone, but can still feed slowly.
- 4 = Needs to be fed.

10. Dressing

- 0 = Normal.
- 1 = Somewhat slow, but no help needed.
- 2 = Occasional assistance with buttoning, getting arms in sleeves.
- 3 = Considerable help required, but can do some things alone.
- 4 = Helpless.

11. Hygiene

- 0 = Normal.
- 1 = Somewhat slow, but no help needed.
- 2 = Needs help to shower or bathe; or very slow in hygienic care.
- 3 = Requires assistance for washing, brushing teeth, combing hair, going to bathroom.
- 4 = Foley catheter or other mechanical aids.

12. Turning in Bed and Adjusting Bed Clothes

- 0 = Normal.
- 1 = Somewhat slow and clumsy, but no help needed.
- 2 = Can turn alone or adjust sheets, but with great difficulty.
- 3 = Can initiate, but not turn or adjust sheets alone.
- 4 = Helpless.

13. Falling (Unrelated to Freezing)

- 0 = None.
- 1 = Rare falling.
- 2 = Occasionally falls, less than once per day.
- 3 = Falls an average of once daily.
- 4 = Falls more than once daily.

14. Freezing when Walking

- 0 = None.
- 1 = Rare freezing when walking; may have start hesitation.
- 2 = Occasional freezing when walking.
- 3 = Frequent freezing. Occasionally falls from freezing.
- 4 = Frequent falls from freezing.

15. Walking

- 0 = Normal.
- 1 = Mild difficulty. May not swing arms or may tend to drag leg.
- 2 = Moderate difficulty, but requires little or no assistance.
- 3 = Severe disturbance of walking, requiring assistance.
- 4 = Cannot walk at all, even with assistance.

16. Tremor (Symptomatic complaint of tremor in any part of body.)

- 0 = Absent.
- 1 = Slight and infrequently present.
- 2 = Moderate; bothersome to patient.
- 3 = Severe; interferes with many activities.
- 4 = Marked; interferes with most activities.

17. Sensory Complaints Related to Parkinsonism

- 0 = None.
- 1 = Occasionally has numbness, tingling, or mild aching.
- 2 = Frequently has numbness, tingling, or aching; not distressing.
- 3 = Frequent painful sensations.
- 4 = Excruciating pain.

III. Motor Examination

18. Speech

0 = Normal.

- 1 = Slight loss of expression, diction and/or volume.
- 2 = Monotone, slurred but understandable; moderately impaired.
- 3 = Marked impairment, difficult to understand.
- 4 = Unintelligible.

19. Facial Expression

0 = Normal.

- 1 = Minimal hypomimia, could be normal "Poker Face."
- 2 = Slight but definitely abnormal diminution of facial expression
- 3 = Moderate hypomimia; lips parted some of the time.
- 4 = Masked or fixed facies with severe or complete loss of facial expression; lips parted $\frac{3}{4}$ inch or more.

20. Tremor at Rest (head, upper and lower extremities)

0 = Absent.

- 1 = Slight and infrequently present.
- 2 = Mild in amplitude and persistent. Or moderate in amplitude, but only intermittently present.
- 3 = Moderate in amplitude and present most of the time.
- 4 = Marked in amplitude and present most of the time.

21. Action or Postural Tremor of Hands

0 = Absent.

- 1 = Slight; present with action.
- 2 = Moderate in amplitude, present with action.
- 3 = Moderate in amplitude with posture holding as well as action.
- 4 = Marked in amplitude; interferes with feeding.

22. Rigidity (Judged on passive movement of major joints with patient relaxed in sitting position. Cogwheeling to be ignored.)

0 = Absent.

- 1 = Slight or detectable only when activated by mirror or other movements.
- 2 = Mild to moderate.
- 3 = Marked, but full range of motion easily achieved.
- 4 = Severe, range of motion achieved with difficulty.

23. Finger Taps (Patient taps thumb with index finger in rapid succession.)

0 = Normal.

- 1 = Mild slowing and/or reduction in amplitude.
- 2 = Moderately impaired. Definite and early fatiguing. May have occasional arrests in movement.
- 3 = Severely impaired. Frequent hesitation in initiating movements or arrests in ongoing movement.
- 4 = Can barely perform the task.

24. Hand Movements (Patient opens and closes hands in rapid succession.)

0 = Normal.

- 1 = Mild slowing and/or reduction in amplitude.
- 2 = Moderately impaired. Definite and early fatiguing. May have occasional arrests in movement.
- 3 = Severely impaired. Frequent hesitation in initiating movements or arrests in ongoing movement.
- 4 = Can barely perform the task.

25. Rapid Alternating Movements of Hands

(Pronation-supination movements of hands, vertically and horizontally, with as large an amplitude as possible, both hands simultaneously.)

0 = Normal.

- 1 = Mild slowing and/or reduction in amplitude.
- 2 = Moderately impaired. Definite and early fatiguing. May have occasional arrests in movement.
- 3 = Severely impaired. Frequent hesitation in initiating movements or arrests in ongoing movement.
- 4 = Can barely perform the task.

26. Leg Agility (Patient taps heel on the ground in rapid succession picking up entire leg. Amplitude should be at least 3 inches.)

0 = Normal.

1 = Mild slowing and/or reduction in amplitude.

2 = Moderately impaired. Definite and early fatiguing. May have occasional arrests in movement.

3 = Severely impaired. Frequent hesitation in initiating movements or arrests in ongoing movement.

4 = Can barely perform the task.

27. Arising from Chair (Patient attempts to rise from a straightbacked chair, with arms folded across chest.)

0 = Normal.

1 = Slow; or may need more than one attempt.

2 = Pushes self up from arms of seat.

3 = Tends to fall back and may have to try more than one time, but can get up without help.

4 = Unable to arise without help.

28. Posture

0 = Normal erect.

1 = Not quite erect, slightly stooped posture; could be normal for older person.

2 = Moderately stooped posture, definitely abnormal; can be slightly leaning to one side.

3 = Severely stooped posture with kyphosis; can be moderately leaning to one side.

4 = Marked flexion with extreme abnormality of posture.

29. Gait

0 = Normal.

1 = Walks slowly, may shuffle with short steps, but no festination (hastening steps) or propulsion.

2 = Walks with difficulty, but requires little or no assistance; may have some festination, short steps, or propulsion.

3 = Severe disturbance of gait, requiring assistance.

4 = Cannot walk at all, even with assistance.

30. Postural Stability (Response to sudden, strong posterior displacement produced by pull on shoulders while patient erect with eyes open and feet slightly apart. Patient is prepared.)

0 = Normal.

1 = Retropulsion, but recovers unaided.

2 = Absence of postural response; would fall if not caught by examiner.

3 = Very unstable, tends to lose balance spontaneously.

4 = Unable to stand without assistance.

31. Body Bradykinesia and Hypokinesia (Combining slowness, hesitancy, decreased arm swing, small amplitude, and poverty of movement in general.)

0 = None.

1 = Minimal slowness, giving movement a deliberate character; could be normal for some persons. Possibly reduced amplitude.

2 = Mild degree of slowness and poverty of movement which is definitely abnormal. Alternatively, some reduced amplitude.

3 = Moderate slowness, poverty or small amplitude of movement.

4 = Marked slowness, poverty or small amplitude of movement.

IV. Complications of Therapy

(In the past week)

A. Dyskinesias

32. Duration: What proportion of the waking day are dyskinesias present? (Historical information.)

- 0 = None
- 1 = 1–25% of day.
- 2 = 26–50% of day.
- 3 = 51–75% of day.
- 4 = 76–100% of day.

33. Disability: How disabling are the dyskinesias? (Historical information; may be modified by office examination.)

- 0 = Not disabling.
- 1 = Mildly disabling.
- 2 = Moderately disabling.
- 3 = Severely disabling.
- 4 = Completely disabled.

34. Painful Dyskinesias: How painful are the dyskinesias?

- 0 = No painful dyskinesias.
- 1 = Slight.
- 2 = Moderate.
- 3 = Severe.
- 4 = Marked.

35. Presence of Early Morning Dystonia (Historical information.)

- 0 = No
- 1 = Yes

B. Clinical Fluctuations

36. Are “off” periods predictable?

- 0 = No
- 1 = Yes

37. Are “off” periods unpredictable?

- 0 = No
- 1 = Yes

38. Do “off” periods come on suddenly, within a few seconds?

- 0 = No
- 1 = Yes

39. What proportion of the waking day is the patient “off” on average?

- 0 = None
- 1 = 1–25% of day.
- 2 = 26–50% of day.
- 3 = 51–75% of day.
- 4 = 76–100% of day.

C. Other Complications

40. Does the patient have anorexia, nausea, or vomiting?

- 0 = No
- 1 = Yes

41. Any sleep disturbances, such as insomnia or hypersomnolence?

- 0 = No
- 1 = Yes

42. Does the patient have symptomatic orthostasis? (Record the patient’s blood pressure, height and weight on the scoring form)

- 0 = No
- 1 = Yes

