

Verificação dos efeitos da Levodopa na deglutição de pacientes com doença de Parkinson

Verification of the effects of Levodopa on the swallowing of patients with Parkinson's disease

Douglas Monteiro¹, Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano², Luciana Rodrigues Belo³, Etenildo Dantas Cabral², Amdore Guescel Asano⁴, Otávio Gomes Lins⁵

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos da Levodopa na deglutição de pacientes com Doença de Parkinson (DP). **Métodos:** O estudo foi realizado no Programa Pró-Parkinson do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. Foram estudados 20 pacientes com DP idiopática e 12 sujeitos normais (grupo controle). A eletromiografia de superfície (EMGs) foi registrada sobre a musculatura supra-hióidea, durante a deglutição de 3 ml e 10 ml de água e iogurte. Cada volume foi repetido cinco vezes. Esse protocolo foi realizado no grupo com DP antes e após a medicação, período *off* e *on*, e no grupo controle, uma única vez. **Resultados:** A amplitude das EMGs foi significativamente maior nos sujeitos do grupo controle do que nos pacientes com DP (*off*), na deglutição de cada volume de água. A duração das EMGs foi significativamente maior na deglutição de 3 ml de água e iogurte em pacientes com DP (*off*). Durante a fase *on*, diferenças significativas não foram notadas. **Conclusão:** A administração de Levodopa em pacientes com DP parece influenciar a amplitude e duração da EMGs dos músculos supra-hióideos, aproximando as variáveis aos valores de normalidade.

Descritores: Doença de Parkinson; Deglutição; Disfagia; Eletromiografia; Levodopa

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the effects of Levodopa on the swallowing of patients with Parkinson's Disease (PD). **Methods:** The study was carried out in the Pro-Parkinson Program of the *Hospital das Clínicas* of the Federal University of Pernambuco. Twenty patients with idiopathic PD and 12 normal subjects (control group) were studied. The surface Electromyography (sEMG) was recorded over the suprahyoid musculature during swallowing of 3 ml and 10 ml of water and yogurt. Each volume was repeated five times. This protocol was carried out on the group with PD before and after the medication, *off* and *on* periods, and on the control group, a single time. **Results:** The amplitude of the sEMG was significantly greater for subjects of the control group than for the patients with PD (*off*), regarding swallowing of each volume of water. The duration of the sEMG was significantly greater for the swallowing of 3 ml of water and yogurt in patients with PD (*off*). During the *on* phase, no significant differences were noted. **Conclusion:** The administration of Levodopa on patients with PD seems to influence the amplitude and duration of the sEMG of suprahyoid muscles, approximating the variables to the values of normalcy.

Keywords: Parkinson disease; Deglutition, Dysphagia; Electromyography; Levodopa

Pesquisa realizada do Programa Pró-Parkinson, Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife (PE), Brasil.

(1) Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU – Recife (PE), Brasil.

(2) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Departamento de Anatomia, Recife (PE), Brasil.

(3) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Programa de Pós-Graduação (Doutorado) em Neuropsiquiatria e Ciência do Comportamento, Recife (PE), Brasil.

(4) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Hospital das Clínicas, Programa Pró-Parkinson, Recife (PE), Brasil.

(5) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Departamento de Neuropsiquiatria, Recife (PE), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: DM pesquisador principal, elaboração da pesquisa, levantamento da literatura e coleta de dados; MGWSC coorientadora, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo; LRB coleta de dados, levantamento da literatura e auxílio técnico no uso do EMGs; EDC análise dos dados, interpretação de apresentação dos resultados; AGA coleta de dados, recrutamento e diagnóstico clínico dos pacientes; OGL orientador, correção da redação do artigo e aprovação da redação final.

Endereço para correspondência: Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano. R. Professor Antônio Coelho, 694/102, Várzea, Recife (PE), Brasil, CEP: 50740-020. E-mail: gracawander@hotmail.com

Recebido em: 22/05/2013; **Aceito em:** 09/10/2013

INTRODUÇÃO

A eletromiografia de superfície (EMGs) não deve ser utilizada para fins diagnósticos. Entretanto, constitui uma ferramenta simples e útil para estudar e monitorar a deglutição⁽¹⁾. Dentre os parâmetros eletrofisiológicos importantes que podem ser analisados com a EMGs durante a deglutição, temos a duração e a amplitude. A duração da deglutição é o tempo da segunda marcação, subtraído pelo tempo da primeira marcação. Esse parâmetro caracteriza a duração da fase orofaríngea da deglutição⁽²⁾.

A amplitude da deglutição, expressa pelo valor da raiz média quadrática (*root mean square* - RMS), pode estabelecer a relação entre a atividade elétrica e a força muscular⁽²⁾. Esses dois parâmetros podem ser aliados importantes na avaliação clínica da deglutição.

A partir de uma série de estudos⁽³⁻⁵⁾, foram propostos valores referenciais para esses parâmetros em sujeitos normais. Entretanto, a pouca descrição das especificações técnicas e ausência de padronização das provas, tornou o método não replicável⁽⁶⁾.

Alguns autores^(7,8) estudaram a deglutição através da EMGs em sujeitos sem e com Doença de Parkinson (DP) e encontraram diferenças nos parâmetros eletromiográficos, entre eles. Entretanto, não abordaram o efeito da medicação sobre a deglutição dos pacientes com DP.

Tendo em vista que o principal tratamento da DP é a reposição da dopamina, através da utilização da Levodopa⁽⁹⁻¹¹⁾, e que as alterações na deglutição no decorrer da evolução da doença são frequentes, sendo a aspiração do conteúdo alimentar a maior causadora de óbitos entre os pacientes⁽¹²⁻¹⁵⁾, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da Levodopa na deglutição de pacientes com DP, por meio da eletromiografia de superfície.

MÉTODOS

Trata-se de estudo analítico, do tipo transversal, quando consideramos as comparações da EMGs entre sujeitos com e sem DP e longitudinal, ao observarmos a ação da Levodopa nas comparações entre as fases *on* e *off* da deglutição de sujeitos com DP.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ofício nº 368/2010. Todos os participantes foram informados dos objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O estudo foi realizado no Programa Pró-Parkinson do Hospital das Clínicas da UFPE, por meio de parceria com o Projeto de Extensão Pró-Parkinson: Fonoaudiologia, vinculado ao Programa Pró-Parkinson. O Programa é multidisciplinar e assiste os pacientes com DP que buscam o hospital para o acompanhamento médico de rotina.

Foram recrutados os pacientes com diagnóstico clínico de DP idiopática, atestado pelo neurologista do Programa Pró-Parkinson, totalizando 20 pacientes. Os sujeitos do grupo controle, sem DP, foram recrutados no Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI) da UFPE, através de parceria com o Projeto de Extensão Saúde do Idoso: Uma Proposta Interdisciplinar. Os acompanhantes dos pacientes, amigos e parentes também foram convidados, totalizando 12 sujeitos.

Foram excluídos da pesquisa, tanto no grupo com DP, como no grupo controle, aqueles que apresentaram anormalidades craniofaciais, ou lesões em órgãos fonoarticulatórios; queixas na deglutição; doenças neurológicas associadas; doenças sistêmicas descompensadas; ausência total de elementos dentários, sem uso de prótese dentária; próteses mal adaptadas; rebaixamento do nível cognitivo (identificado através do Mini Exame do Estado Mental – MEEM)⁽¹⁶⁾; uso de vias alternativas para dieta e riscos iminentes de broncoaspiração, demonstrando tosse fraca e ineficaz.

No grupo com DP, exclusivamente, foram excluídos aqueles que, após a classificação da doença, encontravam-se nos estágios 4 e 5, segundo a versão original da escala de Hoehn & Yahr (HY)⁽¹⁷⁾ e que não faziam uso de Levodopa.

Observou-se semelhança na média de idade entre os grupos, assim como maior número de sujeitos do gênero masculino, em ambos os grupos (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra

Grupo	n	Idade (anos)	Gênero (M/F)
DP	20	60,5±10,5	15/5
Controle	12	58,2±9,7	8/4
Total	32	59,6±10,1	23/9

Legenda: DP = doença de Parkinson; M/F = masculino/feminino

Para coleta de dados, a pesquisa foi dividida em duas etapas: na primeira, os pacientes com DP recebiam a confirmação do diagnóstico clínico, do estágio da doença (HY) e respondiam às perguntas da ficha de registro de dados, onde os critérios de elegibilidade, o tempo de doença, o tempo de uso da medicação, assim como a dose diária da Levodopa, eram observados (Tabela 2). Em seguida, era agendado outro dia mais conveniente para o paciente retornar ao serviço para a segunda etapa, a realização da EMGs.

No dia do exame da EMGs, o paciente chegava ao Serviço

Tabela 2. Características do grupo com Doença de Parkinson

HY	n	Tempo doença (anos)	Tempo medicação (anos)	Levodopa (mg/dia)
Estágio 1	4	3±1,7	3±1,7	500±216
Estágio 2	8	5±3,1	4±3,4	525±205
Estágio 3	8	6±3,9	5±3,8	640±217
Total	20	5±3,3	4±3,3	566±211

Legenda: HY = Hoehn&Yahr

no período *off*, isto é, sem fazer uso da Levodopa por, no mínimo, 12 horas, segundo orientação prévia, porém levando consigo sua medicação. Após a realização do teste 1, no período *off*, o paciente tomava a sua medicação e aguardava por uma hora para realizar o teste 2, no período *on* (Quadro 1).

Para o exame da EMGs foram utilizados os volumes de 3 ml e 10 ml para as consistências líquida (água) e pastosa (iogurte). Foi solicitado ao paciente que engolisse cada volume, em cada consistência, cinco vezes. Esse protocolo foi realizado no grupo com DP, antes e após a medicação, período *off* e *on*, respectivamente. No grupo controle, não foram observadas diferenças nos valores entre o teste 2 e o teste 1 ($p > 0,05$, teste t pareado e teste de Wilcoxon). Por essa razão, utilizamos apenas os valores do teste 1 (Quadro 1).

Cada volume foi medido com seringa. O iogurte foi colocado com a seringa diretamente na boca do paciente e a água, em um copo descartável, que o paciente levava à boca. O paciente mantinha o volume na boca e aguardava até ouvir o comando para engolir, transmitido após 2 segundos de registro. Cada volume oferecido foi registrado durante o tempo máximo de dez segundos.

Para o registro, foram utilizados eletrodos autoadesivos descartáveis (Meditrace® 200), fixados na região supra-hióidea. Antes da fixação dos eletrodos, a pele foi limpa com gaze embebida em álcool à 70° e levemente abrasada com Nuprep (gel de abrasão). O eletrodo terra foi fixado sobre a clavícula direita.

Os dois eletrodos do canal 1 do eletromiógrafo foram fixados entre o queixo e o osso hióide, um de cada lado. O centro de um eletrodo ficou separado 2 cm do centro do outro eletrodo⁽¹⁶⁾. O sinal captado pelos eletrodos foi amplificado 2000 vezes, filtrado (filtro passa-alto 20 Hz, passa-baixo 500 Hz) e digitalizado (8 KHz, 2 KHz por canal) por um eletromiógrafo de superfície de quatro canais da EMG System do Brasil®, modelo EMG 400c.

Considerou-se início da deglutição quando a atividade da EMG aumentou claramente, acima da atividade de base anterior. O fim da deglutição foi marcado quando a atividade da EMG retornou aos níveis de atividade de base. A diferença entre o início e o fim da deglutição determinou a duração da atividade da EMG, durante a deglutição.

Os registros foram salvos como arquivos de texto (.txt), para que pudessem ser lidos pelo EMG Bioanalyzer^{BR} (versão 1.0), que realiza as análises dos dados obtidos através da EMGs⁽²⁾ (Figura 1).

As variáveis estudadas foram a duração e a amplitude (RMS médio) da deglutição, que são variáveis quantitativas contínuas, sendo a raiz média quadrática (*root mean square* - RMS) a forma mais utilizada para expressar a amplitude eletromiográfica. Os dados foram tabulados em planilhas Microsoft Excel e os resultados apresentados através de média (\pm) desvio padrão. A média obtida representou a média das deglutições únicas realizadas pelos sujeitos, dentre as cinco deglutições realizadas (Tabela 3).

Quadro 1. Tempos de testagem para cada sujeito nos grupos: DP e controle

Teste 1		Grupos		
Consistência	Volume	Repetições	DP "off"	Controle
Água	3 ml	1		
		2		
		3	X	X
		4		
		5		
	10 ml	1		
		2		
		3	X	X
		4		
		5		
Iogurte	3 ml	1		
		2		
		3	X	X
		4		
		5		
	10 ml	1		
		2		
		3	X	X
		4		
		5		
Intervalo de 1 hora				
Teste 2		DP "on"		
Consistência	Volume	Repetições		
Água	3 ml	1		
		2		
		3		X
		4		
		5		
	10 ml	1		
		2		
		3		X
		4		
		5		
Iogurte	3 ml	1		
		2		
		3		X
		4		
		5		
	10 ml	1		
		2		
		3		X
		4		
		5		

Seguindo os pré-requisitos, os testes Shapiro-Wilk e de Kolmogorov-Smirnov demonstraram que a variável "amplitude", ao contrário da variável "duração", não apresentou distribuição normal. Sendo assim, a comparação entre a amplitude do grupo com DP e grupo controle foi realizada através do teste

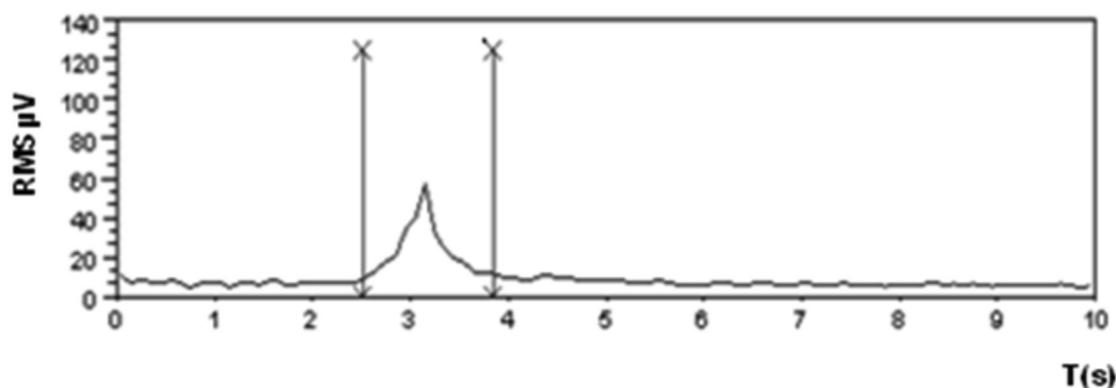


Figura 1. Eletromiograma ilustrativo mostrando como foram feitas as marcações das deglutições

Tabela 3. Número de deglutições únicas durante o registro eletromiográfico

Consistência	Volume (ml)	Controle Média (±)	DP (off) Média (±)	DP (on) Média (±)
Água	3	4,8 (0,5)	3,6 (1,7)	4,2 (1,8)
	10	4,9 (0,3)	2,7 (2,5)	3,3 (2,4)
Iogurte	3	4,8 (0,6)	2,2 (2,5)	3,7 (2,2)
	10	4,8 (0,6)	2,7 (2,5)	3,0 (2,4)

Legenda: DP = doença de Parkinson

Mann-Whitney U e entre o grupo DP (off) e DP (on), através do teste de Wilcoxon.

Já a comparação da variável “duração da deglutição” entre o grupo com DP e o grupo controle foi feita através do teste T independente, e entre o grupo DP (off) e DP (on), através do teste de T pareado. Como nível de significância estatística, foi considerado $p < 0,05$ e os dados foram analisados por meio do programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences TM, versão 19.0 (SPSS).

RESULTADOS

No grupo com DP, o tempo de doença, o tempo de medicação e a dose diária da Levodopa, apresentaram elevação dos valores com o desenvolvimento do estágio da doença, verificado através da escala de HY (Tabela 2).

Para análise dos resultados obtidos com EMGs, considerou-se apenas as amplitudes e durações de deglutições únicas, para todos os volumes e consistências. Foram observadas maiores médias no grupo controle do que no grupo com DP, que teve menos deglutições únicas, principalmente na condição off. No grupo controle, não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) na amplitude e duração das EMGs, entre os testes 2 e 1 (Tabela 3).

Amplitudes da EMGs

As amplitudes das EMGs apresentaram maiores médias no grupo controle, quando comparadas ao grupo de sujeitos com

DP (off), sendo essa diferença significativa apenas para a consistência líquida (água), em ambos os volumes (3 ml: $p = 0,029$ e 10 ml: $0,036$). Entretanto, a significância dessa diferença desaparece após a administração da Levodopa (grupo DP, on), quando ocorreu aumento das amplitudes, que aproximaram-se dos valores de normalidade, apesar de ainda serem menores (Tabela 4).

Tabela 4. Valores de amplitude da deglutição medida através da eletromiografia de superfície

Consistência	Volume (ml)	Controle Média (±)	DP (off) Média (±)	DP (on) Média (±)
Água	3	23 (7)	18 (11)*	21 (11)
	10	23 (7)	17 (5)*	21 (13)
Iogurte	3	26 (9)	21 (9)*	23 (13)
	10	23 (7)	21 (7)*	26 (17)

*Valores significativos ($p < 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Legenda: DP = doença de Parkinson

Duração das EMGs

Na análise da duração da EMGs, verificou-se que sujeitos com DP (off) levaram mais tempo para deglutir que os sujeitos do grupo controle e essa diferença foi maior em menores volumes, sendo significativa para a duração da deglutição de 3 ml de iogurte ($p = 0,038$) e apresentando forte tendência à significância, para a duração da deglutição de 3 ml de água ($p = 0,055$).

Após a administração da Levodopa, o grupo DP (on) apresentou diminuição no tempo de duração da deglutição de todos os volumes e consistências. Apesar de esses valores continuarem maiores do que os valores do grupo controle, essa diferença não se mostrou significativa, indicando aproximação da variável “duração” aos valores de normalidade, após a medicação (Tabela 5).

DISCUSSÃO

A amplitude das EMGs dos sujeitos do grupo controle apresentou-se maior do que nos pacientes com DP (off),

Tabela 5. Valores de duração da deglutição medida através da eletromiografia de superfície

Consistência	Volume (ml)	Controle Média (±)	DP (<i>off</i>) Média (±)	DP (<i>on</i>) Média (±)
Água	3	1,6 (0,2)	1,9 (0,5)**	1,8 (0,3)
	10	1,7 (0,2)	1,9 (0,6)	1,8 (0,4)
Iogurte	3	1,8 (0,3)	2,2 (0,6)*	2,0 (0,4)
	10	1,9 (0,3)	2,0 (0,6)*	2,0 (0,5)

*p<0,05 (teste T independente); **p<0,055 (Teste t independente)

Legenda: DP = doença de Parkinson

indicando influência negativa da doença sobre a amplitude da musculatura supra-hióidea. Entretanto, a amplitude é um dos únicos componentes que tem relação direta com os sintomas clínicos (fraqueza muscular) em lesões neurogênicas⁽¹⁸⁾.

A diferença entre a amplitude de sujeitos do grupo controle e sujeitos com DP (*off*) só foi significativa para a consistência água, o que, provavelmente, ocorreu pelo menor *input* sensorial gerado por um bolo mais fino e insípido, pois a redução dos estímulos sensoriais consequentes da DP é um dos fatores fortemente relacionados a disfagia oral⁽⁸⁾.

Bolos mais finos não geram resistência ao fluxo, o que pode reduzir a necessidade de manipulação oral, causando, assim, derrame na porção posterior da cavidade bucal e, possivelmente, na faringe, podendo ser causado pela dificuldade em coordenar os movimentos, lentidão e fraqueza da musculatura oral⁽¹⁹⁾.

Na maioria dos indivíduos com disfagia, as aspirações de líquidos finos são mais prováveis. Sendo assim, as consistências mais grossas produzem deglutição mais segura para os pacientes com DP^(19,20).

A alta densidade de receptores mecânicos ou químicos implica a língua como a principal região sensorial para determinar o tamanho do bolo. Esse tipo de sensação na língua e em outros tecidos em torno da entrada da faringe pode dar origem a um importante mecanismo de feedback periférico rápido, que afeta o programa motor central da deglutição, no tronco cerebral⁽²¹⁾.

Após o uso de Levodopa, o grupo de pacientes com DP, na fase *on*, apresentou elevação das amplitudes de EMGs, em relação à fase *off*. Esse aumento da amplitude fez com que a diferença entre o grupo controle e o grupo com DP deixasse de ser significativa, o que pode indicar influência da mediação na aproximação da amplitude aos valores normais, de pacientes com DP. Esse achado é consistente com outros estudos^(1,7), que não encontraram diferença significativa entre amplitude de sujeitos sem DP e sujeitos com DP, avaliados apenas na fase *on*, em nenhuma das consistências e volumes estudados.

Apesar de ser uma informação bastante importante, a amplitude da EMGs é uma variável muito influenciada por fatores como variações biológicas, impedância pele/eletrodo, localização do eletrodo de registro em relação à estrutura anatômica, distância do músculo da superfície da pele, variação

do tamanho do músculo entre os sujeitos e temperatura⁽⁴⁾. Devido a isso, o parâmetro “amplitude” é pouco discutido na literatura, o que torna difícil a comparação dos resultados.

Ao considerarmos a duração das EMGs, verificamos que o tempo de ativação da musculatura supra-hióidea, durante deglutição também é afetado pela DP, porém parece ser mais prolongado em menores volumes, já que a duração da deglutição dos pacientes com DP (*off*) foi significativamente maior do que o grupo de sujeitos sem DP, na deglutição de 3 ml de iogurte, e tendeu a ser significativa para 3 ml de água. Isso pode indicar maior sensibilidade aos menores volumes, para detectar alterações na duração da deglutição, pois a grande maioria dos sujeitos, tanto do grupo controle, quanto parkinsonianos, relatou que o volume de 10 ml era mais fácil de engolir do que o de 3 ml.

O prolongamento da deglutição de pacientes com DP poderia ser explicado pelo planejamento inadequado da atividade voluntária da deglutição, em relação a disfunções dos circuitos córtico-subcorticais, que ligam os gânglios da base às áreas motoras suplementares e à área pré-motora do córtex frontal⁽²²⁾.

Após o uso da Levodopa, as diferenças entre a duração da EMGs de pacientes com DP (*on*) e o grupo de sujeitos sem DP, deixaram de existir, pois o grupo com DP apresentou diminuição na duração das EMGs, aproximando-se, assim, dos valores normais.

Esse achado contradiz outros estudos^(1,7,8,23), onde a duração das deglutições de pacientes com DP, na fase *on*, foram significativamente superiores às dos sujeitos sem DP, para todos os volumes e consistências testados. Porém, um dos estudos⁽¹⁾ utilizou maiores volumes (10 e 20 ml água e 5 e 10 ml iogurte) em sua pesquisa, enquanto que outros pesquisadores^(7,8) avaliaram apenas a deglutição de 3ml de água e outro, apenas 2 ml de água⁽²³⁾.

As divergências de resultados entre os estudos que utilizaram a EMGs podem ter ocorrido devido às diferentes metodologias aplicadas. Ao contrário dos demais autores e no intuito de reduzir a variabilidade, não consideramos a amplitude e duração de uma única deglutição, mas sim a média de até cinco deglutições para cada paciente.

Como no grupo controle não foram observadas diferenças na amplitude e na duração das EMGs, entre os testes 2 e 1, acreditamos que a diferença encontrada no grupo com DP foi devido à intervenção e não à variabilidade da medida.

O mecanismo dopaminérgico também pode desempenhar um papel no controle orofaríngeo da deglutição, concordando, assim, com o presente estudo, que verificou mudanças nas amplitudes e durações das EMGs de pacientes com DP, após o uso de levodopa, isto é, na fase *on*, o que pode indicar a influência positiva da droga sobre as variáveis estudadas, aproximando-as dos valores do grupo de sujeitos sem DP⁽²⁴⁾.

Os estudos que já investigaram a deglutição de pacientes com DP, através da EMGs, são escassos, sendo ainda mais

raros os que abordaram os efeitos da Levodopa na deglutição desses pacientes. Entre os poucos realizados, há controvérsias quanto ao real efeito da medicação e, na sua maioria, utilizaram a videofluoroscopia como instrumento avaliativo⁽²⁴⁻²⁸⁾, com exceção de um estudo⁽²⁸⁾, que usou a nasoendoscopia para avaliar a deglutição e a EMGs apenas para verificar a coordenação da respiração.

É importante considerar os métodos eletrofisiológicos como testes complementares à videofluoroscopia para o monitoramento e estudo da deglutição⁽²³⁾, sendo a EMGs um método sensível na monitoração da deglutição e de seus distúrbios.

Este estudo apresentou como limitações o pareamento não adequado da amostra, devido a dificuldades no recrutamento dos sujeitos para o grupo controle. Entretanto, em ambos os grupos, o número de sujeitos do gênero masculino foi maior. A presença de deglutição em partes (*piecemeal deglutition*), nos sujeitos com DP, principalmente em fase *off*, ocasionou a exclusão dos dados de muitas deglutições, já que somente podemos comparar as deglutições únicas.

CONCLUSÃO

Apesar das limitações apresentadas, podemos afirmar que os eletromiogramas do grupo de músculos da região supra-hióidea, nos sujeitos com Doença de Parkinson, sofreram alterações após administração da Levodopa, que pareceu influenciar a amplitude da deglutição de líquidos mais finos e a duração da deglutição de menores volumes, aproximando as variáveis aos valores de normalidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI/UFPE), ao Programa Pró-Parkinson do HC/UFPE.

REFERÊNCIAS

1. Coriolano MGWS, Belo LR, Carneiro D, Asano AG, Oliveira PJA, Silva DM, et al. Swallowing in patients with Parkinson's disease: a surface electromyography study. *Dysphagia*. 2012;27(4):550-5.
2. Feodrippe P, Belo LR, Coriolano MGWS, Carneiro D, Lins OG. EMG Bioanalyzer^{BR} para a análise de sinais eletromiográficos na deglutição. *Rev CEFAC*. 2011;14(3):498-505.
3. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 1. Quantitative data: timing measures *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(4):548-55.
4. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 2. Quantitative data: amplitude measures *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(5):773-80.

5. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 3. Quantitative data: *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(6):977-85.
6. Belo LR, Coriolano MGWS, Carneiro D, Lins OG. Valores referenciais da eletromiografia de músculos envolvidos na deglutição: uma revisão sistemática. *Rev CEFAC*. 2012;14(1):156-63.
7. Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, Kiylioglu N, Yuceyar N, Turman AB, et al. Electrophysiological evaluation of pharyngeal phase of swallowing in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2002;17(5):942-9.
8. Potulska A, Friedman AA, Królicki L, Sychala A. Swallowing disorders in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2003;9(6):349-53.
9. Parkinson Study Group. Levodopa and progression of Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 2004;351:2498-508.
10. Poewe W. The natural history of Parkinson's disease. *J Neurol*. 2006;253(suppl 7):VII2-6.
11. Azevedo LL, Cardoso F. Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com doença de Parkinson. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009;14(1):136-41.
12. Yamada EK, Siqueira KO, Xerez D, Koch HA, Costa MMB. A influência das fases oral e faríngea na dinâmica da deglutição. *Arq Gastroenterol*. 2004;41(1):18-23.
13. Belo LR, Lins SC, Cunha DA, Lins O, Amorim CF. Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com Parkinson. *Rev CEFAC*. 2009;11(2):268-80.
14. Gasparim AZ, Jurkiewicz AL, Marques JM, Santos RS, Marcelino PCO, Herrero Junior F. Deglutição e tosse nos diferentes graus da doença de Parkinson. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2011;15(2):181-8.
15. Walker RW, Dunn JR, Gray WK. Self-reported dysphagia and its correlates within a prevalent population of people with Parkinson's disease. *Dysphagia*. 2011;26(1):92-6.
16. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98.
17. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology*. 1967;17(5):427-42.
18. Wilbourn AJ. Nerve conduction studies. Types, components, abnormalities, and value in localization. *Neurolog Clin*. 2002;20(2):305-38.
19. Troche MS, Sapienza CM, Rosenbek JC. Effects of bolus consistency on timing and safety of swallow in patients with Parkinson's disease. *Dysphagia*. 2008;23(1):26-32.
20. Butler SG, Postman GN, Fischer E. Effects of viscosity, taste, and bolus volume on swallowing apnea duration of normal adults. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(6):860-3.
21. Ertekin C, Aydogu I, Yuceyar N. Piecemeal deglutition and dysphagia limit in normal subjects and in patients with swallowing disorders. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1996;61(5):491-6.
22. Pfeiffer RF. Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease [review]. *Lancet Neurol*. 2003;2(2):107-16.
23. Alfonsi E, Versino M, Merlo IM, Pacchettiet C, Martignoni E, Bertino G, et al. Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes. *Neurology*. 2007;68(8):583-90.

24. Fuh J, Lee R, Wang S, Lin C, Wang P, Chiang J, et al. Swallowing difficulty in Parkinson's disease. *Clinl Neurol Neurosurg.* 1997;99(2):106-12.
25. Bushmann M, Dobmeyer SM, Leeker L, Perlmutter JS. Swallowing abnormalities and their response to treatment in Parkinson's disease. *Neurology.* 1989;39(10):1309-14.
26. Hunter PC, Cramer J, Austin S, Woodward MC, Hughes AJ. Response of parkinsonian swallowing dysfunction to dopaminergic stimulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1997;63(5):579-83.
27. Monte FS, Silva-Júnior FP, Braga-Neto P, Souza MAN, Bruin VMS. Swallowing abnormalities and dyskinesia in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2005;20(4):457-62.
28. Lim A, Leow L, Huckabee ML, Frampton C, Anderson T. A pilot study of respiration and swallowing integration in Parkinson's disease: "on" and "off" levodopa. *Dysphagia.* 2008;23(1):76-81.