

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
NEUROPSIQUIATRIA E CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO**

**ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DE MÚSCULOS
ENVOLVIDOS NA DEGLUTIÇÃO EM PACIENTES COM
DOENÇA DE PARKINSON**

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano

**Recife
2009**

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano

**ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DE MÚSCULOS
ENVOLVIDOS NA DEGLUTIÇÃO EM PACIENTES COM DOENÇA DE
PARKINSON**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, área de concentração em Neurociências, pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para obtenção do título de Doutor em Neurociências.

Orientador:
Prof. Dr. Otávio Gomes Lins

**Recife
2009**

Coriolano, Maria das Graças Wanderley de Sales
Eletromiografia de superfície de músculos
envolvidos na deglutição em pacientes com Doença
de Parkinson / Maria das Graças Wanderley de Sales
Coriolano. – Recife : O Autor, 2009.
109 folhas : Il.; fig., tab. e quadros.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CCS. Neuropsiquiatria e Ciências do
Comportamento, 2009.

Inclui bibliografia, anexos e apêndices.

1. Doença de Parkinson. 2. Deglutição. 3.
Disfagia. 4. Neurofisiologia. 5. Eletromiografia.
I.Título.

616.858
616.833

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
CCS2009-166

RELATÓRIO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE TESE DA
DOUTORANDA MARIA DAS GRAÇAS WANDERLEY
DE SALES CORIOLANO

No dia 30 de novembro de 2009, às 14h, no Auditório do 2º andar do Programa de Pós Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, os Professores: Pedro Lemos de Menezes, Doutor Professor do Laboratório de Instrumentação e Acústica da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas; Hilton Justino da Silva, Doutor Professor do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco; Erideise Gurgel da Costa, Doutora Professora do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Católica de Pernambuco; Sílvia Regina Arruda de Moraes, Doutora Professora do Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco e Belmira Lara da Silveira Andrade da Costa, Doutora Professora do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Pernambuco, componentes da Banca Examinadora, em sessão pública, argüiram a Doutoranda MARIA DAS GRAÇAS WANDERLEY DE SALES CORIOLANO, sobre a sua Tese intitulada **"ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DE MÚSCULOS ENVOLVIDOS NA DEGLUTIÇÃO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON"**, orientada pelo Professor Otávio Gomes Lins. Ao final da argüição de cada membro da Banca Examinadora e resposta da Doutoranda, as seguintes menções foram publicamente fornecidas:

Prof. Dr. Pedro Lemos de Menezes

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

Profª. Drª. Erideise Gurgel da Costa

Profª. Drª. Sílvia Regina Arruda de Moraes

Profª. Drª. Belmira Lara da Silveira Andrade da Costa

APROVADA
APROVADA
APPROVED
APROVADO
APROVADA



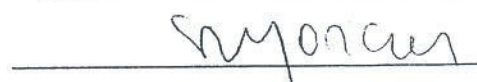
Prof. Dr. Pedro Lemos de Menezes



Profª. Drª. Erideise Gurgel da Costa



Prof. Dr. Hilton Justino da Silva



Profª. Drª. Sílvia Regina Arruda de Moraes



Profª. Drª. Belmira Lara da Silveira
Andrade da Costa
Presidente da Banca

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
REITOR

Prof. Dr. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR

Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. Dr. José Thadeu Pinheiro

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROPSIQUIATRIA E
CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO

COORDENADOR

Prof. Dr. Everton Botelho Sougey

CORPO DOCENTE

Prof^a. Dr^a. Belmira Lara da Silveira Andrade da Costa

Prof. Dr. Everton Botelho Sougey

Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

Prof. Dr. João Ricardo Mendes de oliveira

Prof. Dr. Luis Ataíde júnior

Prof^a. Dr^a. Maria Carolina Martins de Lima

Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia Bustamantes Simas

Prof. Dr. Marcelo Moraes Valença

Prof. Dr. Murilo Duarte da Costa Lima

Prof. Dr. Otávio Gomes Lins

Prof. Dr. Othon Coelho Bastos Filho

Prof. Dr. Raul Manhães de Castro

Prof^a Dra. Sheva Maria da Nóbrega

Prof^a Dr^a. Silvia Regina Arruda de Moraes

Ao Deus que nos dá força e guia os nossos passos. Ao meu marido, Jonas Coriolano, pelo incentivo, participação e zelo em todos os momentos. Aos meus pais, Edmar e Diva, a minha irmã, Micheli, aos meus sobrinhos, Lucas e Beatriz. Pessoas especiais e muito importantes na minha vida. Aos meus avós, Amaro e Deolinda (*in memoriam*) que representavam carinho, solidez e força, ainda muito presentes em minhas lembranças, apesar dos longos anos de ausência.

Agradecimentos

- Ao meu orientador, Prof. Otávio Lins, que desde 2005 conduz meus passos na carreira acadêmica, em quem tenho a inspiração para a orientadora que pretendo ser, pela sua disponibilidade, apesar de suas inúmeras ocupações; paciência; perspicácia, com sua grande capacidade de enxergar detalhes e minúcias; e uma enorme capacidade de visualizar a solução de problemas, a princípio indissolúveis.
- A Prof^a Silvia Regina Arruda de Moraes que ao longo da minha formação acadêmica semeou a paixão pela Anatomia e me mostrou os primeiros passos para a pesquisa nesse campo. Seu incentivo e apoio foram fundamentais na minha vida e na minha formação.
- Um agradecimento muito especial às minhas amigas e parceiras na pesquisa, Luciana Belo e Dani Carneiro pelo apoio, participação efetiva e incondicional, e grande confiança, qualidades raras e indispensáveis para o sucesso de uma parceria e de uma amizade.
- A Emmeline Costa de Lima e Martha Helena da Silva Ricardo que contribuíram no que foi preciso para a realização do trabalho no laboratório de eletroneuromiografia do hospital das clínicas da UFPE. Meus agradecimentos também aos demais voluntários que participaram desta etapa do trabalho.
- Ao Dr. Amdore Asano, um grande parceiro, que nos ajudou na avaliação dos sujeitos, na utilização das escalas e que sempre contribuiu na construção das condições ideais para a triagem dos pacientes e coleta dos dados.
- Ao Prof. Everton Botelho Sougey, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, pelo apoio.
- A Ivo Ferreira de Souza, meu tio, porque a gente nunca esquece quando alguém nos dá uma oportunidade para realizar um sonho. “estudo” “és tudo” lembra?

"...restaura as forças de minha alma.
Pelos caminhos retos ele me leva, pelo amor do seu nome.
Ainda que eu atravesse o vale escuro, nada temerei, pois estais comigo.
Vosso bordão e vosso báculo são o meu amparo....”
Salmo 22 (Salmo de Davi)

Resumo:

Introdução: A doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica e degenerativa do sistema nervoso central que resulta da morte de neurônios motores da substância negra promovendo distúrbios motores e disfunções posturais. A DP é uma das doenças neurológicas que mais frequentemente resulta em dificuldades na deglutição (disfagia). A incidência de disfagia na DP oscila entre 50% e 100% dos pacientes, podendo estar presente mesmo na ausência de sintomas clínicos.

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi comparar os registros da eletromiografia de superfície (EMGs) dos músculos envolvidos na deglutição entre sujeitos com DP e normais, e caracterizar a população estudada através da aplicação de escalas que avaliam a DP, a qualidade de vida e a qualidade de vida em deglutição.

Método: Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. A população foi composta por 30 sujeitos: 15 sujeitos com DP idiopática e 15 sujeitos normais. O equipamento utilizado no estudo foi um eletromiógrafo com 4 canais da marca EMG System do Brasil LTDA. O sinal captado pelos eletrodos foi amplificado 2000 vezes (rejeição de modo comum > 120 dB), filtrado com filtro passa-banda de 20 a 500 Hz com uma velocidade de digitalização de 8 KHz. Os parâmetros eletrofisiológicos analisados foram a amplitude e a duração da atividade eletromiográfica durante as deglutições. Os dados do registro bruto foram salvos em arquivo texto e lidos em matlab para análise dos sinais. Os músculos registrados simultaneamente foram: orbicular dos lábios, masséter e músculos localizados nas regiões supra-hióidea e infra-hióidea. O registro dos sujeitos com DP foi realizado na fase “off”. Para o registro foi oferecido aos sujeitos os volumes de 10 ml e 20 ml de água, 5 ml e 10 ml de iogurte e 100 ml de água. A caracterização da população estudada foi feita através da aplicação das escalas de Hoehn Yahr, UPDRS, PDQ-39 e SWAL-QOL.

Resultados: A análise dos registros da EMGs foi realizada através de ANOVA, Teste de Tukey (post hoc) e Teste-T. Os parâmetros eletromiográficos apresentaram diferenças significativas entre os sujeitos com DP e normais. A amplitude sofreu influência significativa ($p < 0,001$) do aumento do volume de água e da variação entre as consistências água/iogurte. A duração sofreu influência significativa ($p < 0,001$) da condição, Parkinson ou normal, do aumento do volume de água e da variação entre as consistências água/iogurte. Na deglutição livre de 100 ml de água os sujeitos DP precisaram de um tempo significativamente maior ($p < 0,004$) que os sujeitos normais para engolir todo o volume. Entretanto os valores de amplitude não apresentaram diferenças significativas.

Conclusões: Este trabalho mostrou que a análise da amplitude, duração e tempo da atividade eletromiográfica pode fornecer informações importantes sobre a função da deglutição. A EMGs é um método simples, confiável, reprodutível, e de baixo desconforto para o paciente, podendo ser repetido sempre que necessário para monitorar a deglutição e detectar precocemente suas disfunções, proporcionando a possibilidade de intervenção precoce. Pode também ser usada para monitorar o tratamento, pois pode ser repetida quantas vezes necessário.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Deglutição, Disfagia, Neurofisiologia, Eletromiografia.

Abstract:

Background: Parkinson's disease (PD) is a chronic degenerative disease of the central nervous system resulting from the death of motor neurons in the substantia nigra promoting motor disorders and postural dysfunctions. Parkinson's disease is a neurological disease that most often results in difficulty in swallowing (dysphagia). The incidence of dysphagia in PD is between 31% and 100% of patients and may be present even in the absence of clinical symptoms.

Objective: The aim of this study was to compare the records of surface electromyography (sEMG) of muscles involved in swallowing among individuals with PD and normal, and characterizes the study population through the application of scales to measure the PD, the quality of life and quality of life in swallowing.

Method: This study was approved by the Human Research Ethics Committee. The population of the study was composed of 30 individuals: 15 with idiopathic PD and 15 normal. The equipment used in the study was a 4 channel electromyography of EMG System do Brasil LTDA. The signal received by the electrodes was amplified 2000 times (common mode rejection >120 dB), band pass filtered from 20 to 500 Hz with a scan speed of 8 KHz. The electrophysiological parameters examined were the amplitude and duration of electromyographic activity during swallowing. The recorded data were saved in text file and read in Matlab to analyze the signals. The muscles were recorded simultaneously: Orbicularis Oris, Masseter and muscles located in Suprahyoid and Infrahyoid regions. The subjects with PD were analyzed in off phase. Protocol involved at-once swallowing of 10 and 20 ml of water and 5 ml and 10 ml of yogurt and free-swallowing of 100 ml of water. The characterization of the studied population was made by the use of Hoehn Yarh, UPDRS, PDQ-39 and SWAL-QOL scales.

Results: Statistical analysis was made by ANOVA (post hoc comparisons by Tukey's HSD test) or t-test. Some electromyographic variables showed significant differences between PD and normal subjects. The amplitude was significantly affected by volume (larger volume elicited larger amplitude) and consistency (yogurt > water). The duration was significantly affected by condition (Parkinson > normal), volume (larger volume elicited longer duration) and the consistency (yogurt > water). In free swallowing of 100 ml of water the PD subjects took longer to swallow the whole volume and needed a larger number of swallows the normal subjects.

Conclusion: This work showed that the analysis of the amplitude, duration and time course of electromyographic activity can provide important information on swallowing function. The sEMG technique is simple, reliable, reproducible, and comfortable for the patient. It could be used for early detection of swallowing dysfunction, opening the possibility of early intervention. It also can be used to monitoring treatment, as it can be easily repeated as many times as necessary.

KeyWords: Parkinson disease, Deglutition, Deglutition disorders, Neurophysiology, Electromyography.

LISTA DE FIGURAS

Artigo de Revisão Sistemática:

Figura 1: Busca e seleção dos artigos para revisão sistemática.....	24
---	----

Artigo de Metodologia:

Figura 1: Posicionamento dos eletrodos de EMGs em um sujeito representativo. A figura 1 A ilustra o lado direito da face; a figura 1 B ilustra o lado esquerdo da face. CH=canal.....	37
Figura 2: Processamento e análise do sinal da EMGs através de um programa desenvolvido em matlab.....	39

Artigo Original:

Figura 1: Posicionamento dos eletrodos de EMGs em um voluntário representativo. A figura 1A ilustra o lado direito da face; a figura 1B ilustra o lado esquerdo da face. CH=canal.....	49
Figura 2: Processamento dos eletromiogramas. Lado direito: registro bruto. Lado esquerdo: sinal retificado (sombra) e curva da amplitude _(rms) (linha preta).....	50
Figura 3: Marcação do início e do final da atividade eletromiográfica durante a deglutição (setas). Deglutição de 20 ml de água por um sujeito normal (esquerda) e com DP (direita). Em caso de múltiplos surtos de atividade eletromiográfica o final da deglutição era considerado apenas após o ultimo surto.....	50
Figura 4: Deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água. Gráficos da amplitude _(rms) em mV (eixo dos y) em função do tempo em segundos (eixo dos x). As linhas finas são os traçados individuais de cada sujeito. A linha grossa é a média destes traçados. A ordem para deglutir foi dada 2 minutos após o início do registro.....	52
Figura 5: Deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte. Gráficos da amplitude _(rms) em mV (eixo dos y) em função do tempo em segundos (eixo dos x). As linhas finas são os traçados individuais de cada sujeito. A linha grossa é a média destes traçados. A ordem para deglutir foi dada 2 minutos após o início do registro.....	54
Figura 6: Deglutição de uma só vez de 10 ml de água e iogurte. Gráficos da amplitude _(rms) em mV (eixo dos y) em função do tempo em segundos (eixo dos x). As linhas finas são os traçados individuais de cada sujeito. A linha grossa é a média destes traçados. A ordem para deglutir foi dada 2 minutos após o início do registro.....	56

LISTA DE TABELAS/QUADROS

Artigo de Revisão Sistemática:

Quadro 1: Expressões usadas para a busca. Em negrito os descritores da lista DeCS/MeSH.....	23
---	----

Artigo de Metodologia:

Tabela 1: Deglutição de 10 e 20 ml de água. Média da amplitude _(rms) em milivolts (linhas superiores) e duração em segundos (linhas inferiores).....	39
Tabela 2: Deglutição de 5 e 10 ml de iogurte consistente. Média da amplitude _(rms) em milivolts (linhas superiores) e duração em segundos (linhas inferiores).....	40

Artigo Original:

Tabela 1: Deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água. Média (desvio padrão) das amplitudes _(rms) máxima e média em mV e da duração da atividade eletromiográfica da deglutição em segundos.....	53
Tabela 2: Deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte. Média (desvio padrão) das amplitudes _(rms) máxima e média em mV e da duração da atividade eletromiográfica da deglutição em segundos.....	55
Tabela 3: Deglutição de uma só vez de 10 ml de água e iogurte. Média (desvio padrão) das amplitudes _(rms) máxima e média em mV e da duração da atividade eletromiográfica da deglutição em segundos.....	57
Tabela 4: Deglutição livre de 100 ml de água. Média e desvio padrão da amplitude da atividade eletromiográfica (em mV) e do tempo necessária o para a deglutição de todo o volume (em segundos).....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DP – Doença de Parkinson.

EMG – Eletromiografia.

EMGs – Eletromiografia de superfície.

ESD - Escore de severidade de disfagia.

HY - Hoehn Yarh.

MIH – Músculos infra-hióideos.

MSH – Músculos supra-hióideos.

PDQ-39 – Questionário da doença de Parkinson 39

rms – Raiz média quadrática.

SWAL-QOL – Qualidade de vida em deglutição.

UPDRS – Escala unificada de avaliação da doença de Parkinson.

mV – milivolt

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	13
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
3. OBJETIVOS	
3.1 Geral.....	18
3.2 Específicos.....	18
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	19
a. Artigo de Revisão Sistemática: Eletromiografia de superfície: um recurso para avaliação da deglutição de portadores da doença de Parkinson.	
5. METODOLOGIA.....	34
a. Artigo de Metodologia: Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície.	
6. RESULTADOS.....	44
a. Artigo Original: Estudo da deglutição de pacientes com doença de Parkinson através da eletromiografia de superfície.	
7. DISCUSSÃO GERAL.....	66
8. CONCLUSÕES GERAIS.....	69
9. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	70
REFERÊNCIAS.....	71
ANEXOS.....	76
Anexo A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro. de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE).....	77
Anexo B - Escala de estadiamento de Hoehn&Yahr.....	78
Anexo C – Certificado de apresentação do trabalho: Estudo da deglutição de indivíduos com doença de Parkinson através da eletromiografia de superfície, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.....	79
Anexo D - Certificado de apresentação do trabalho: Eletromiografia dos músculos supra-hióideos e qualidade de vida em deglutição de parkinsonianos, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.....	80
Anexo E - Certificado de apresentação do trabalho: Escalas para avaliação doença de Parkinson, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.....	81
Anexo F - Certificado de apresentação do trabalho: Avaliação clínica e análise da qualidade de vida das atividades da vida diária e deglutição de parkinsonianos, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.....	82
Anexo G – Certificado de apresentação do trabalho: Eletromiografia dos músculos supra-hióideos e qualidade de vida em deglutição de parkinsonianos,	

na I Jornada de Fonoaudiologia da UFPE.....	83
Anexo H - Comprovante de envio do artigo de revisão sistemática para Physiological Reviews.....	84
Anexo I – Aceite para publicação do artigo de metodologia na Revista CEFAC.....	85
Anexo J - Comprovante de envio do artigo original para a Revista Dysphagia	86
Anexo K – Aceite para publicação do resumo da Tese na Revista Arquivos de Neuropsiquiatria.....	87
 APÊNDICES	88
Apêndice A – Termo de consentimento livre esclarecido.....	89
Apêndice B – Ficha de registro de dados.....	92
Apêndice C – Protocolo de EMGs dos músculos da deglutição.....	94
Apêndice D – Artigos excluídos (revisão sistemática da literatura).....	95
Apêndice E – ANOVA amplitude _(rms) máxima e média na deglutição de água e Teste de Tukey para água.....	99
Apêndice F - ANOVA duração da atividade eletromiográfica na deglutição de água e iogurte.....	100
Apêndice G – ANOVA amplitude _(rms) máxima e média na deglutição de iogurte e Teste de Tukey para iogurte.....	101
Apêndice H – ANOVA da duração e das amplitudes _(rms) máxima e média na deglutição de 10 ml de água e 10 ml de iogurte.....	102
Apêndice I – Teste T para 100 ml de água.....	103
Apêndice J - Registro com a marcação das deglutições dos sujeitos normais...	104
Apêndice K - Registro com a marcação das deglutições dos sujeitos DP.....	107

1. APRESENTAÇÃO

Esta tese foi elaborada conforme a “Proposta para apresentação de dissertação/tese dos programas de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFPE”, baseado em Souza MSL. Guia para redação e apresentação de teses. Editora Coopmed, 2ª Ed, 2002 e se encontra estruturada da seguinte forma:

Elaboramos um item 2 referente às considerações iniciais. Neste item descrevemos a relevância e a caracterização do problema, com base numa revisão narrativa da literatura, deixando claras a pergunta condutora e a justificativa para a realização do trabalho.

O item 3 descreve de forma geral e específica os objetivos da tese. O item 4 trata de uma revisão sistemática da literatura, redigida em formato de artigo de acordo com as normas da Physiological Reviews a qual o artigo foi enviado (Anexo H). O título do artigo é:

ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE: UM RECURSO PARA AVALIAÇÃO DA DEGLUTIÇÃO EM PORTADORES DA DOENÇA DE PARKINSON

O item 5 refere-se à metodologia. Neste item descrevemos o método de coleta dos dados e o protocolo elaborado e desenvolvido para a coleta. A metodologia foi redigida em formato de artigo de acordo com as normas da Revista CEFAC a qual o artigo foi enviado (Anexo I). O título do artigo é:

MONITORANDO A DEGLUTIÇÃO ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

O item 6 relativo aos resultados, descreve a aplicação do protocolo, descrito no artigo de metodologia, em 15 sujeitos com doença de Parkinson (DP) e em 15 sujeitos normais. Em cada sujeito são comparados e avaliados os registros da eletromiografia de superfície em relação à amplitude_(rms) e duração da deglutição. Este item foi redigido em formato de artigo de acordo com as normas da revista Dysphagia a qual o artigo foi enviado (Anexo J). O título do artigo é:

DEGLUTIÇÃO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO COM ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

O resumo da tese foi enviado para publicação na revista Arquivos de Neuropsiquiatria (ANEXO K).

Após a finalização dos 3 artigos foi realizada uma discussão geral (item 7), onde foi possível reunir os pontos relevantes de cada artigo elaborado. Em seguida foram descritas as conclusões gerais (item 8) e a perspectivas futuras (item 9), onde são elencados os trabalhos a serem realizados. As referências seguem no final.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A deglutição é o processo pelo qual o alimento é transportado da boca até o estômago (STEENHAGEN, 2006), e compreende uma coordenação complexa de contração e inibição da musculatura dos lábios, língua, laringe, faringe e esôfago bilateralmente (ERTEKIN, 2003).

Está usualmente subdividida em três fases: oral, faríngea e esofágica. Sendo a fase oral consciente e voluntária; a fase faríngea consciente e involuntária, ambas comandadas pelo sistema nervoso central e a fase esofágica inconsciente e involuntária controlada pelo sistema nervoso somático e autônomo (ERTEKIN, 1998; SCHINDLER, 2002; RAHAL, 2004).

Dentre as causas de distúrbios na deglutição (disfagia) estão as doenças neuromusculares degenerativas (PADOVANI, 2007).

Disfagia é qualquer alteração do processo da deglutição e pode envolver desde o comprometimento no vedamento labial, da propulsão do alimento pela ação da língua, do atraso do início da deglutição, até dificuldades no trânsito traqueoesofágico e na anatomofisiologia do esôfago (SANTINE, 2001; CARRARA-ANGELIS, 2002).

Pode ocasionar a entrada de alimento na via aérea, resultando em tosse, sufocação/asfixia. A penetração freqüente de alimento no pulmão leva ao aparecimento de pneumonias aspirativas que podem levar à morte. Também, gera déficits nutricionais e desidratação com resultado em perda de peso (PADOVANI, 2007).

A disfagia em pessoas com doença de Parkinson (DP) é caracterizada por vários movimentos anormais durante a deglutição, que podem levar a um enfraquecimento específico do fluxo do bolo alimentar (TROCHE, 2008).

Estudos têm mostrado que 31% - 100% dos pacientes com DP têm algum problema na deglutição. Essas anormalidades são detectadas pelo exame clínico e radiográfico e incluem: tempo prolongado no trânsito do bolo, reflexo da deglutição atrasado, fraca elevação do palato, dificuldade e diminuição do movimento da língua, formação pobre do bolo alimentar, enfraquecimento da motilidade da epiglote, regurgitação, penetração traqueal e aspiração (LIM, 2008).

No estudo de Troche (2008) estão especificadas quais anormalidades ocorrem em cada fase da deglutição na DP:

- Na fase oral ocorre vazamento do alimento através dos lábios, mastigação deficiente ou hesitante, tremor lingual, prolongada elevação da língua, excursão mandibular lenta e

atrasada. Esses movimentos anormais podem resultar em lentidão no trânsito oral, inabilidade em impulsionar o bolo alimentar posteriormente e hesitação em iniciar a deglutição.

- Na fase faríngea da deglutição pode ocorrer incoordenação das estruturas da faringe e laringe, devido à presença de movimentos anormais, que incluem: contração anormal ou lenta da parede da faringe, posicionamento deficiente da epiglote, excursão e elevação lenta da laringe. Esses movimentos anormais podem levar a um acúmulo de resíduo na valécula ou no seio piriforme e conseqüente penetração e aspiração.

Estudos apontam que a consistência do bolo também pode interferir na deglutição do portador da DP. Alimentos mais consistentes necessitam de maior manipulação oral e em função das anormalidades da deglutição de indivíduos com DP pode haver um aumento do trânsito oral e faríngeo com mais chances de penetração e aspiração quando comparado a deglutição de alimentos menos consistentes (BULOW, 2003; TROCHE, 2008).

A característica física do alimento sólido e sua propriedade de deformação durante a trituração é considerado um fator diferencial entre os alimentos, uma vez que o processo mastigatório ajusta-se e acomoda-se à sua textura o que é chamado de processo de controle ou modulação da mastigação (MUÑOZ, 2004).

Entender como a musculatura atua durante a deglutição é decisivo para o diagnóstico e conduta terapêutica. Como a avaliação miofuncional clínica é subjetiva pode-se utilizar o **estudo eletromiográfico**, que possibilita quantificar e demonstrar o funcionamento desses músculos durante a deglutição (RAHAL, 2004).

A eletromiografia clínica envolve a detecção e o registro de potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas. Esse registro requer um sistema de três fases: uma fase de entrada, que inclui os eletrodos para captar os potenciais elétricos do músculo em contração; uma fase de processamento, durante a qual o pequeno sinal elétrico é amplificado; e uma fase de saída, na qual o sinal elétrico é convertido em sinais visuais e/ou auditivos, de modo que possam ser visualizados e analisados (PORTNEY, 1993).

Este potencial elétrico da fibra muscular ou potencial de ação muscular composto (PAMC) é o somatório dos potenciais de ação gerados pelas fibras musculares, captados por eletrodos colocados sobre a pele que recobre o músculo (FOWLER, 1995).

A investigação eletrofisiológica dos músculos envolvidos na deglutição não tem sido adotada sistematicamente para o estudo da deglutição e suas disfunções (ERTEKIN, 1995; ERTEKIN, 1998).

A proposta deste estudo é avaliar a deglutição de pacientes com DP através da eletromiografia de superfície durante a deglutição e comparar com sujeitos normais.

Segundo Carrara-Angelis (2006), as alterações na deglutição podem surgir precocemente sem que o sujeito se queixe ou apresente sintomas percebidos pelo cuidador ou pela família. Além disso, ainda são poucos os estudos e condutas clínicas que utilizam o registro da eletromiografia de superfície como opção de auxílio diagnóstico.

O registro eletromiográfico é menos dispendioso, simples, menos desconfortável para o paciente, não invasivo e fornece informações eletrofisiológicas que indicam padrões de deglutição que podem sugerir disfunções (disfagia) (ERTEKIN, 2002).

Com isso, a utilização de um protocolo que inclua a eletromiografia de superfície associada com uma avaliação realizada através da aplicação de escalas e de questionários genéricos e específicos contribui para a detecção precoce dos distúrbios na deglutição, que habitualmente são percebidos e diagnosticados em seus estágios tardios.

Com essa conduta é possível selecionar sujeitos possivelmente disfágicos, de forma precoce, encaminhá-los para exames complementares, inserir uma conduta terapêutica adequada e orientar a família e o cuidador.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral:

Comparar os registros da eletromiografia de superfície dos músculos envolvidos na deglutição entre sujeitos com doença de Parkinson e normais.

3.2. Objetivos Específicos:

- Comparar os eletromiogramas dos músculos masséter, orbicular dos lábios e músculos localizados nas regiões: supra-hióidea e infra-hióidea, entre sujeitos com DP e normais durante a deglutição de água em diferentes volumes.
- Comparar os eletromiogramas dos músculos masséter, orbicular dos lábios e músculos localizados nas regiões: supra-hióidea e infra-hióidea, entre sujeitos com DP e normais durante a deglutição de iogurte consistente em diferentes volumes.
- Comparar os eletromiogramas dos músculos masséter, orbicular dos lábios e músculos localizados nas regiões: supra-hióidea e infra-hióidea, entre sujeitos com DP e normais durante a deglutição do mesmo volume de água e de iogurte consistente.
- Comparar os eletromiogramas dos músculos localizados na região supra-hióidea, entre sujeitos com DP e normais durante a deglutição livre de 100 ml de água.

4. REVISÃO DA LITERATURA

a. ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Título:

ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE: UM RECURSO PARA AVALIAÇÃO DA DEGLUTIÇÃO DE PORTADORES DA DOENÇA DE PARKINSON

Autores:

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano – CORIOLANO MGWS¹

Otávio Gomes Lins – LINS OG²

Luciana Rodrigues Belo – BELO LR³

Danielle Carneiro – CARNEIRO D⁴

Silvia Regina Arruda Moraes – MORAES SRA⁵

Amdore Guescel Asano – ASANO AG⁶

Paulo José de Andrade Lira Oliveira – OLIVEIRA PJAL⁷

Douglas Monteiro da Silva – SILVA DM⁸

Informações complementares:

- * Prof^a Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil¹.
- Prof. Dr. Neurofisiologista Clínico do Hospital das Clínicas de Pernambuco. Prof. Dr. Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil².
- Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil³.
- Prof^a Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil⁴.
- Prof. Dr^a, Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Brasil⁵.
- Neurologista do Serviço de atenção ao doente de Parkinson do Hospital das Clínicas de Pernambuco – Recife – Brasil⁶.
- Acadêmicos da Faculdade Maurício de Nassau (PIBIC), Recife – Pernambuco - Brasil^{7,8}.

* Correspondência para o autor: Rua Jerônimo Vilela, 665B, Campo Grande-Recife/PE-Brasil. CEP: 52040-180 e-mail: gracawander@hotmail.com

ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE: UM RECURSO PARA AVALIAÇÃO DA DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

RESUMO:

Introdução: As disfunções na deglutição, não têm sido sistematicamente estudadas por métodos eletrofisiológicos, como a eletromiografia de superfície (EMGs), que pode ser uma opção de exame complementar para avaliação da deglutição. **Objetivo:** Esta revisão sistemática analisou a contribuição da EMGs para a avaliação da deglutição de pacientes com doença de Parkinson (DP). **Métodos:** Foram incluídos artigos com seres humanos, de ambos os sexos e os artigos com sujeitos adultos e idosos. Foram excluídos artigos de intervenção, onde o objetivo fosse avaliar opções de tratamento e artigos que apresentassem uma população formada apenas com outras síndromes parkinsonianas. Após a busca, que foi realizada através dos portais da BIREME e PUBMED, foram incluídos cinco artigos. **Resultados:** Principalmente através da duração da atividade eletromiográfica os autores verificaram o atraso no início da deglutição, uma atividade elétrica mais prolongada durante a deglutição e a presença de mais de uma deglutição de volumes pequenos de água. **Conclusão:** A EMGs foi um instrumento útil para a avaliação da deglutição, pois forneceu informações importantes para o diagnóstico das disfagias sintomáticas e subclínicas em sujeitos saudáveis e com Parkinson.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Deglutição, Disfagia, Neurofisiologia, Eletromiografia.

SURFACE ELECTROMYOGRAPHY: A RESOURCE TO EVALUATE THE DEGLUTITION OF PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

ABSTRACT:

Background: The swallowing disorders have not been systematically studied by electrophysiological methods, such as surface electromyography (sEMG), which may be an option for complementary examination of swallowing. **Aim:** This systematic revision analyzed the contribution of the surface electromyography (sEMG) to evaluate the deglutition of patients with Parkinson's disease (PD) **Methods:** Articles were included with human beings of both sexes and others with older adults. Intervention articles, which aim was to evaluate options of treatment, and articles that showed a population formed with other Parkinson's syndromes, were excluded. The search was realized through the websites of BIREME and PUBMED, and after that, five articles were included. **Results:** The authors verified, by the duration of the electromyographic activity, the delay of the start of deglutition, a longer electric activity during the deglutition and the presence of more than one deglutition of small volumes of water. **Conclusion:** The sEMG was a useful instrument to evaluate the deglutition, since it provided important information to the diagnostic of symptomatic and subclinical dysphagia in healthful individuals and others with Parkinson's disease.

Key words: Parkinson disease, Deglutition, Deglutition disorders, Neurophysiology, Electromyography.

INTRODUÇÃO:

A deglutição ou ação de engolir é o processo pelo qual o alimento é transportado da boca até o estômago¹. O ato da deglutição pode ser dividido nas fases oral, faríngea e esofágica. A fase oral, inicial, é principalmente voluntária. A fase faríngea consiste em diversas ações coordenadas para transportar o alimento da orofaringe para o esôfago, sem aspiração. Frequentemente as fases oral e faríngea são descritas juntas, e referidas como fase orofaríngea da deglutição². Uma vez acionada, a fase faríngea é quase sempre involuntária e automática. A fase esofágica é involuntária e está controlada pelo sistema nervoso autônomo³.

Disfunções na deglutição (disfagia) têm expressiva incidência em idosos³, sendo a doença de Parkinson (DP), a mais comum doença neuromuscular que frequentemente resulta em disfagia nessa faixa etária⁴. A incidência é de cerca de 30% a 100% e traz como consequência prejuízos na qualidade de vida desses pacientes⁵.

Em muitos casos a disfagia é assintomática e o paciente não se queixa inicialmente⁶. Essa condição é denominada disfagia subclínica⁷. Quando o paciente começa a referir dificuldades na deglutição, normalmente a disfagia se encontra em estágio mais avançado⁸.

A mortalidade e a morbidade da doença de Parkinson estão frequentemente associadas com a disfagia em virtude das complicações nutricionais e pulmonares^{9,10}. A pneumonia por aspiração é a primeira causa de morte nos pacientes com doença de Parkinson¹¹.

Em pessoas sem doença o volume limite para uma única deglutição de água é de 20 ml (limite de disfagia), entretanto, nos pacientes com doença de Parkinson, esse mesmo volume pode ser dividido em duas ou três porções².

Tendo em vista esse quadro, torna-se imprescindível uma avaliação precoce da deglutição na doença de Parkinson. Para isso, alguns métodos têm sido descritos na literatura com esse propósito: videofluoroscopia, endoscopia, ultrassonografia, manometria, eletromiografia e cintilografia, sendo a videofluoroscopia considerada o método ouro para avaliação da deglutição^{12,13}. Contudo, esse método é caro, consome tempo, expõe o paciente à radiação e, muitas vezes, somente é realizado em clínicas radiológicas especializadas². Além disso, falta a videofluoroscopia a mesma definição temporal que estudo eletrofisiológico proporciona para avaliar o sincronismo de cada evento funcional da deglutição¹⁷.

As disfunções na deglutição, entretanto, não têm sido sistematicamente estudadas por métodos eletrofisiológicos, como a eletromiografia de superfície (EMGs)². Com isso, o objetivo dessa revisão sistemática foi ou avaliar se a eletromiografia de superfície é um instrumento útil na avaliação da deglutição do paciente com doença de Parkinson.

MATERIAIS E MÉTODOS:

O ponto de partida para a realização desta revisão sistemática surgiu do questionamento sobre os métodos de avaliação da deglutição na doença de Parkinson. Com isso, a nossa pergunta condutora foi: a eletromiografia de superfície é um instrumento útil na avaliação da deglutição do paciente com doença de Parkinson?

Consideramos como desfecho primário a contribuição dos parâmetros eletrofisiológicos, fornecidos pela EMGs, para a avaliação da deglutição na doença de Parkinson.

A pesquisa foi realizada por três pesquisadores. Dois pesquisadores (MGWS e DC) foram responsáveis, inicialmente, pelas buscas que ocorreram de forma independente e cega. Um terceiro pesquisador (OGL), revisor, foi consultado nos casos de discordância para estabelecer um consenso. Os formulários de coleta de dados foram padronizados e elaborados antes do início da busca.

Um protocolo de pesquisa foi elaborado e seguido rigorosamente pelos pesquisadores. Como critérios de inclusão foram considerados os artigos com seres humanos, de ambos os sexos e cuja amostra estava constituída por sujeitos adultos e idosos. Foram excluídos artigos que apresentassem população formada apenas com outras síndromes parkinsonianas que não a doença de Parkinson. A busca foi realizada no período entre maio à junho de 2009. Não houve restrição quanto ao idioma, ano da publicação ou desenho de estudo.

Os descritores foram escolhidas de acordo com a lista do DeCS/MeSH. Pela lista do DeCS os descritores foram os seguintes: Doença de Parkinson, Deglutição, Disfagia, Neurofisiologia, Eletromiografia. Pela lista do MeSH os descritores foram os seguintes: Parkinson disease, Deglutition, Deglutition disorders, Neurophysiology, Electromyography.

Além dos descritores das listas DeCS/MeSH, utilizamos palavras-chave encontradas em alguns artigos, não catalogadas nas referidas listas, mas que contribuíram para ampliar a busca (Quadro 1). As referências dos artigos selecionados também foram verificadas para identificar outros estudos que pudessem ter sido omitidos na busca eletrônica.

A estratégia de busca estabelecida foi abrangente, pois foi definida antes da consulta e estabeleceu que a pesquisa fosse feita a mais de um portal e a várias bases de dados incluindo os não-publicados, como as bases de dados de teses e dissertações.

Utilizamos então os bancos de dados do portal da BIREME: MEDLINE, LILACS, IBECs, SCIELO, Biblioteca Cochrane e os demais bancos desse portal. A pesquisa se ampliou ao portal PUBMED e banco de teses da CAPES.

A estratégia de busca utilizada seguiu recomendações de Castro, *et al*¹⁴, Dickersin, *et al*¹⁵, e a Cochrane Collaboration.

Quadro 1: Expressões usadas para a busca. Em negrito os descritores da lista DeCS/MeSH.

1. (Parkinson or Parkinson's or Parkinsonism or Parkinsonian).
2. (Swallowing or Swallow or **Deglutition** or Dysphagia).
3. (**Electromyography** or EMG or Electrodiagnosis or Electrodiagnostic or Electrophysiologic or Electrophysiological or Neurophysiologic or Neurophysiological or **Neurophysiology**).
4. # 1 and # 2 and # 3

No Quadro 1 observamos os descritores e as palavras-chave, que combinadas formam as expressões descritas nos itens 1, 2 e 3. Para a busca utilizamos a expressão do item 4, que combina as expressões precedentes e reúne os descritores e as palavras-chave importantes para a obtenção do desfecho primário deste manuscrito.

Todos os artigos obtidos na busca foram organizados em tabelas e avaliados quanto à condição de incluído ou excluído com base nos critérios de inclusão e exclusão.

RESULTADOS:

Com a utilização da expressão do item 4 (Tabela 1) na busca, encontramos um total de 30 artigos no portal PUBMED e 13 artigos no portal BIREME potencialmente relevantes e que foram retidos para análise.

Na análise dos 43 artigos observamos que todos os 13 artigos encontrados no portal BIREME estavam repetidos no resultado da busca feita no portal PUBMED. Com isso, restaram, então, 30 artigos. Dentre esses 30 artigos que foram analisados, 24 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão determinados, restando, assim, 6 artigos. Dentre os 6 artigos considerados incluídos, 1 foi excluído por não haver possibilidade de obtê-lo na íntegra, finalizando a seleção com 5 artigos incluídos (Figura 1).

As referências dos 5 artigos incluídos foram analisadas, contudo não ocorreram novas inclusões. Os 5 artigos selecionados foram: Eterkin, C. *et al*¹⁷, Potulska, A. *et al*⁵, Eterkin, C. *et al*², Alfonsi, E. *et al*¹⁶ e Gross, RD. *et al*⁷.

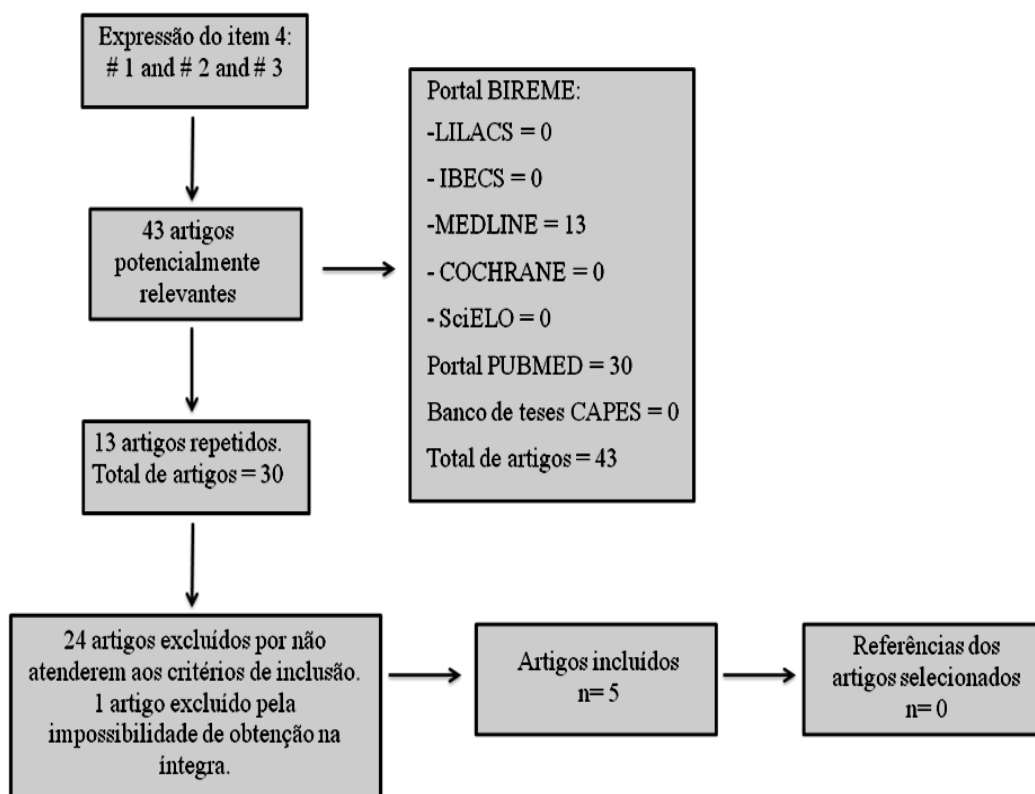


Figura 1: Busca e seleção dos artigos para revisão sistemática.

O objetivo do trabalho de **Eterkin, C. et al¹⁷** foi estudar vários aspectos fisiológicos da deglutição orofaríngea na doença de Parkinson. **Potulska, A. et al⁵** avaliou o reflexo e as fases oral, faríngea e esofágica da deglutição em pacientes com doença de Parkinson. **Eterkin, C. et al²** avaliou a disfagia neurogênica para diagnóstico e possível finalidade terapêutica, usando métodos eletrofisiológicos. **Alfonsi, E. et al¹⁶** avaliou a presença, severidade, e diferentes características da disfagia na doença de Parkinson, variantes parkinsonianas da atrofia de múltiplos sistemas e paralisia supra-nuclear progressiva, e estudou a fisiopatologia das anormalidades da deglutição nessas doenças, e **Gross, RD. et al⁷** avaliou o prejuízo na coordenação entre respiração e deglutição em pacientes com Parkinson durante a alimentação espontânea.

Para avaliação desses parâmetros Eterkin, C. et al¹⁷, Potulska, A. et al⁵, Eterkin, C. et al², Alfonsi, E. et al¹⁶ e Gross, RD. et al⁷ apresentaram dois grupos: um grupo controle, formado por sujeitos sem doença de Parkinson (DP) e um grupo experimental, formado por sujeitos com DP. Os autores utilizaram, respectivamente, 34 sujeitos controles e 58 sujeitos com DP, 22 sujeitos controles e 18 sujeitos com DP, 75 sujeitos controles e 33 sujeitos com DP, 24 sujeitos controles e 28 sujeitos com DP e 25 sujeitos controles e 25 sujeitos com DP. Em todos os trabalhos não ficou especificado se houve randomização da amostra.

Eterkin, C. et al¹⁷ apresentou 12 mulheres e 22 homens com média de idade de 60,7 anos, no grupo controle, e 20 mulheres e 38 homens com média de idade de 66,1 anos, no grupo com DP. **Potulska, A. et al⁵** apresentou 12 mulheres e 10 homens com média de idade de 70,9 anos, no grupo controle, e 12 mulheres e 6 homens com média de idade de 69,3 anos, no grupo com DP. **Eterkin, C. et al²** não informou o sexo dos sujeitos do grupo controle, mencionando apenas as idades que foram de 40 a 59 anos (média=50,2 anos) e 60 a 81 anos (média=69,2 anos). O grupo com DP apresentou 13 mulheres e 20 homens com média de idade de 67,5 anos. **Alfonsi, E. et al¹⁶** apresentou 12 mulheres e 12 homens com média de idade de 62 anos, no grupo controle, e 8 mulheres e 20 homens com média de idade de 66 anos, no grupo com DP. **Gross, RD. et al⁷** apresentou 13 mulheres e 12 homens com média de idade de 64 anos, no grupo controle, e somente homens com média de idade de 71 anos, no grupo com DP.

Eterkin, C. et al¹⁷ dividiu a população de sujeitos com DP em dois grupos: grupo I, sem disfagia (27 pacientes, 47%) e grupo II, com disfagia (31 pacientes, 53%), baseado no limite de disfagia. O autor não referiu se observou o limite de disfagia do grupo controle. **Potulska, A. et al⁵** utilizando a escala unificada de avaliação para a doença de Parkinson (UPDRS) dividiu a população com DP em 13 sujeitos com disfagia e 5 sem disfagia. Nenhum

dos controles apresentava redução no limite de disfagia. Baseado no limite de disfagia (deglutição de uma só vez de 20 ml de água) o autor observou que todos apresentavam disfagia, mesmo os 5 sujeitos considerados sem disfagia pela UPDRS. **Eterkin, C. et al²** observou que a população de sujeitos com DP apresentava 17 com disfagia e 16 sem disfagia, assim designadas em função do limite de disfagia. O autor referiu que os sujeitos controle apresentavam limite de disfagia normal. **Alfonsi, E. et al¹⁶** avaliou a severidade da disfagia com base na queixa subjetiva do paciente, e graduou, através do escore de severidade de disfagia (ESD) em: 0 (ausência de disfagia); 1 (disfagia média a moderada); 2 (disfagia severa). Também avaliou a severidade da DP através da UPDRS e associou com a ESD. Com isso, observou que na população com DP, 10 sujeitos (35,7%) com a ESD=0, 13 sujeitos (46,5%) com a ESD=1 e 5 sujeitos (17,8%) com a ESD=2. Na correlação entre ESD e UPDRS observou que quando o escore da UPDRS aumenta também a ESD. **Gross, RD. et al⁷** avaliou a disfagia da sua população com DP utilizando apenas o domínio da deglutição da UPDRS e obteve, 20 sujeitos com escore 0 (normal), 2 sujeitos tinham escore 1 (engasgos raros), 2 sujeitos tinham escore 2 (engasgos ocasionais) e 1 sujeitos tinha escore 3 (deglute apenas alimentos moles). Os sujeitos controles não tinham história de disfagia e o autor não referiu se aplicou algum método para verificar essa informação.

Com relação à duração e estágio da DP, **Eterkin, C. et al¹⁷** observou que a duração da DP variou entre 1 a 15 anos (média: 4,9 anos). Os pacientes foram divididos em função do estágio da doença de acordo com a escala de *Hoehn Yarh* em: 14 pacientes no estágio I; 23 pacientes no estágio II; 20 pacientes no estágio III e 1 paciente no estágio IV. A severidade clínica da doença foi avaliada como de média a moderada de acordo com a escala de Webster. **Potulska, A. et al⁵** verificou a duração da DP na sua população variou entre 2 a 16 anos (média: 5,7 anos). Os pacientes foram divididos em função do estágio da doença de acordo com a escala de *Hoehn Yarh* em: 3 pacientes no estágio I; 2 pacientes no estágio 1,5; 7 pacientes no nível II; 2 pacientes no estágio 2,5 e 4 pacientes no estágio III. Foi utilizada também a escala unificada de avaliação para a doença de Parkinson (UPDRS). **Eterkin, C. et al²** identificou pacientes com DP apresentando severidade média à moderada de acordo com a escala de *Hoehn Yarh*. O autor não menciona a duração da DP. **Alfonsi, E. et al¹⁶** avaliou a severidade clínica da DP através da escala unificada de avaliação da doença de Parkinson (UPDRS). Os escores da UPDRS dos sujeitos com DP variaram entre 8 e 68 (média: 32), e a duração da DP variou entre 1 a 20 anos (média: 9,5 anos). **Gross, RD. et al⁷** verificou a severidade da DP através das escalas de *Hoehn Yarh* (estágio 2 e 3) e pela UPDRS, na qual considerou os escores de cada domínio. O autor não comenta sobre a duração da DP.

Apenas os estudos de **Potulska, A. et al⁵** e **Alfonsi, E. et al¹⁶** relataram ter realizado o exame de eletromiografia de superfície nos sujeitos com DP na fase “on” (período de atuação da droga anti-parkinsoniana). Nenhum dos autores referiu a fase (“on” ou “off”) dos sujeitos com DP no momento da aplicação das escalas de severidade da doença.

Todos os autores incluídos utilizaram, simultaneamente, além da eletromiografia de superfície, outros instrumentos para avaliação da deglutição como a eletromiografia de agulha, a cintilografia do esôfago e o sensor piezoelétrico, que analisa o movimento laríngeo durante a deglutição.

Com relação às especificações técnicas do eletromiógrafo de superfície, **Potulska, A. et al⁵** e **Gross, RD. et al⁷**, não descrevem o tipo do filtro utilizado, os demais autores relatam o uso filtro passa banda, entre 100 Hz e 10 kHz. O registro retificado foi mencionado por Eterkin, C. et al¹⁷, Eterkin, C. et al², Alfonsi, E. et al¹⁶ e Gross, RD. et al⁷.

Todos os autores fixaram os eletrodos sobre a pele da região supra-hióidea para examinar a atividade eletromiográfica do complexo muscular dessa região, formado pelos músculos milohióideo, genioglosso e ventre anterior do digástrico.

O parâmetro eletrofisiológico estudado através da eletromiografia de superfície por todos os autores, exceto **Gross, RD. et al⁷**, foi a duração da atividade elétrica do grupo muscular supra-hióideo durante a deglutição. Este parâmetro estava mais prolongado, de forma significativa, nos sujeitos com DP. **Potulska, A. et al⁵** mediu o tempo para o acionamento da atividade elétrica, que apresentou um atraso no acionamento; e **Gross, RD. et al⁷** mediu apenas o pico da atividade elétrica.

DISCUSSÃO:

Embora o desenho do estudo não se constitua um critério de exclusão nesta revisão de sistemática, apenas Gross, RD. *et al*⁷ descreve o seu estudo como prospectivo com medidas repetidas. Em nenhum dos trabalhos incluídos ficou claro como foi feito o recrutamento dos sujeitos com DP e sem doença.

Apenas no estudo de Eterkin, C. *et al*² não foi descrito o sexo dos sujeitos do grupo controle. Nos demais artigos incluídos a população está bem descrita, com relação à idade e sexo. A determinação da idade na amostra é um dado muito importante, pois se sabe que existem alterações fisiológicas na deglutição com o avançar da idade^{3,24,25}.

Estabelecer critérios eletrofisiológicos para determinar a disfagia em sujeitos com DP e sem doença na amostra estudada é fundamental, pois são freqüentes os casos onde não há queixa espontânea do sujeito, nem detecção da disfagia por escalas comumente utilizadas a exemplo da UPDRS, como ocorreu no estudo de Potulska, A. *et al*⁵.

Com isso pode-se usar como critério confiável o limite de disfagia que é determinado pelo volume de água que o sujeito engole de uma só vez. Esse volume, em sujeitos sem doença, é 20 ml. Nos casos de disfagia esse parâmetro está frequentemente diminuído e o sujeito divide o volume em duas ou três deglutições. Com um volume maior que 20 ml de água, sujeitos sem doença tendem a dividir o líquido em duas ou mais porções, caracterizando deglutição por partes²⁰.

O limite de disfagia foi bastante útil na determinação da disfagia como ocorreu nos estudos de Potulska, A. *et al*⁵ e Eterkin, C. *et al*² tanto nos sujeitos com DP quanto nos sujeitos sem doença. Nos sujeitos sem DP essa determinação é muito importante, pois a disfagia não está somente ligada à DP, mas também à idade^{3,24} e à outras doenças neurológicas¹⁶, portanto a falta dessa informação pode interferir nos parâmetros eletrofisiológicos estudados.

A disfagia na DP é uma complicação descrita como tardia²⁶, que surge em função da severidade e duração da DP⁵, entretanto os prejuízos na deglutição podem ocorrer precocemente^{6,7}. Por esta razão é fundamental caracterizar a amostra em estudo em função dessas variáveis como ocorreu nos trabalhos de Eterkin, C. *et al*¹⁷, Potulska, A. *et al*⁵ e Alfonsi, E. *et al*¹⁶. No estudo de Alfonsi, E. *et al*¹⁶ diferente dos trabalhos de Eterkin, C. *et al*^{2,17} e Potulska, A. *et al*⁵, notamos que a escala de *Hoehn Yarh*, não foi utilizada na avaliação da DP, já que o autor fez uso unicamente da UPDRS.

A escala de estágios de incapacidade de *Hoehn Yarh*, utilizada por Eterkin, C. *et al*^{2,17} foi desenvolvida em 1967, é rápida e prática ao indicar o estado geral do paciente. Em sua forma original, compreende 5 estágios de classificação para avaliar a severidade da doença de Parkinson quanto ao nível de incapacidade. Uma versão modificada, utilizada Potulska, A. *et al*⁵, foi desenvolvida mais recentemente e inclui estágios intermediários¹⁸.

A escala de Webster, utilizada por Eterkin, C. *et al*¹⁷ é de avaliação simples, criada em 1968, contém 10 itens que avaliam o estágio de incapacidade do paciente. Já a UPDRS, utilizada por Potulska, A. *et al*⁵ e Alfonsi, E. *et al*¹⁶, foi criada em 1987 e é amplamente utilizada para monitorar a progressão da doença e qualificada como um método adequado para avaliação da doença de Parkinson¹⁸.

Em contraste com os demais autores Alfonsi, E. *et al*¹⁶ utilizou um escore de severidade da disfagia (ESD) para graduar a dificuldade de deglutição dos pacientes, mas não deixou claro como esse escore foi desenvolvido.

Saber se o sujeito com DP foi avaliado clinicamente ou através da EMGs na fase “on” ou “off” é fundamental na análise dos resultados, pois o uso da droga anti-parkinsoniana reduz os sintomas motores e melhora a condição do paciente, originando escores distintos nas escalas de severidade da DP em função da fase na qual o sujeito se encontra²⁶.

No estudo de Potulska, A. *et al*⁵ e Gross, RD. *et al*⁷, não ficou claro as especificações da EMGs quanto ao filtro do equipamento. Essa informação técnica é essencial para a reprodutibilidade do experimento. Potulska, A. *et al*⁵ não descreve como fez o processamento dos dados da EMGs (retificado, integrado), contudo o gráfico do registro encontrado no artigo ilustra o dado bruto. Também não ficou claro como foi medido o tempo de acionamento da atividade do EMGs.

Um consenso entre os autores refere-se à fixação dos eletrodos de registro da EMGs. Em todos os estudos incluídos os eletrodos foram posicionados na região supra-hióidea. Essa musculatura é particularmente importante para a fase oral e para o acionamento da fase faríngea da deglutição²³. O grupo muscular supra-hióideo dispara simultaneamente para iniciar a deglutição. Por este motivo a EMGs desses músculos dá uma considerável quantidade de informações sobre o início e duração da deglutição orofaríngea^{22,23}.

O estudo de Vaiman M *et al*^{19, 27} utiliza outros músculos como o orbicular dos lábios, masséter e grupo muscular infra-hióideo, além do grupo muscular supra-hióideo para avaliação da deglutição de sujeitos sem doença, contudo os parâmetros analisados incluem, o acionamento temporal da atividade elétrica desses músculos.

A duração da atividade eletromiográfica do complexo muscular supra-hióideo, foi o parâmetro comum a todos os autores, exceto Gross, RD. *et al*⁷. O atraso no início dessa atividade e a duração total da atividade prolongada foram os resultados encontrados em quase todos os pacientes disfágicos. Esses resultados são confirmados pelos estudos de outros autores^{21,19}.

A amplitude máxima constitui outro parâmetro eletrofisiológico observado na EMGs, foi medida apenas no trabalho de Eterkin, C. *et al*¹⁷, entretanto, em seu estudo, esse dado não foi significativamente diferente em sujeitos com DP quando comparado com normais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ficou evidente que são poucos os estudos que avaliaram a deglutição através dos parâmetros da eletromiografia de superfície. Contudo, foi possível observar que esses parâmetros proporcionam informações eletrofisiológicas importantes sobre a deglutição de sujeitos sem doença e com DP.

Apesar dos artigos apresentarem algumas diferenças metodológicas relacionadas principalmente à descrição técnica do eletromiógrafo e à caracterização da amostra, observou-se nesta revisão sistemática que a duração da atividade elétrica do grupo muscular supra-hióideo foi o parâmetro eletrofisiológico mais importante e que se apresentou mais prolongada em sujeitos com DP.

A utilização da EMGs para registro da atividade elétrica de determinados músculos, simultaneamente com outros instrumentos, em sujeitos com DP e em controles, mostra que esse método contribuiu para o estudo da deglutição.

Constata-se a necessidade de mais estudos que utilizem a EMGs como recurso na avaliação da deglutição, para o diagnóstico das disfagias sintomáticas e subclínicas em sujeitos sem doença e com DP, correlacionando com a duração e com as escalas de severidade da doença.

Com isso, faz-se necessários estudos futuros que possam ampliar a avaliação de outros parâmetros eletrofisiológicos oferecidos pela EMGs, como a amplitude RMS, o tempo de acionamento dos músculos envolvidos na deglutição e o intervalo de tempo inter-deglutição, na perspectiva de estabelecer padrões que definam a deglutição normal e suas alterações.

Vale ressaltar a importância do rigor no ajuste do eletromiógrafo relativo às suas especificações técnicas necessárias para uma leitura adequada dos resultados, e uma caracterização da amostra que contemple as variáveis que possam interferir nesses resultados.

REFERÊNCIAS:

1. Furkim AM, Sacco ABF. Eficácia da fonoterapia em disfagia neurogênica usando a escala funcional de ingestão por via oral (*fois*) como marcador. Rev CEFAC 2008; 10:4:503-512.
2. Ertekin C, Aydogu I, Yüceyar, N, *et al.* Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. Electroencephalography and clinical neurophysiology 1998; 109:331-340.
3. Steenhagen CHVA, Motta LB. Deglutição e envelhecimento: enfoque nas manobras facilitadoras e posturais utilizadas na reabilitação do paciente disfágico. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol 2006; 9:3: 89-100.
4. Schindler JS, Kelly JH. Swallowing Disorders in the Elderly. The Laryngoscope 2002; 112: 589-602.
5. Potulska A, Friedman AA, Królicki L, *et al.* Swallowing disorders in Parkinson's disease. Parkinsonism and Related Disorders 2003;9:349-353.
6. Carrara-Angelis E. Voz e deglutição In: Andrade LAS, Barbosa ER, Cardoso F. *et al.* Doença de Parkinson, estratégias atuais de tratamento. ABDR. 2006;13:197-207.
7. Gross RD, Atwood CW JR, Ross SB, *et al.* The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. Dysphagia 2008;23:2:136-45.
8. Bigal A, Harumi D, Luz M, *et al.* Disfagia do idoso: estudo videofluoroscópico de idosos com e sem doença de Parkinson. Distúrb Comun 2007;19:2: 213-223.
9. Miller N, Noble E, Jones D, *et al.* Hard to swallow: dysphagia in Parkinson's disease. Age and Ageing 2006; 35: 614-618.
10. Baijens LWJ. Speyer R. Effects of Therapy for Dysphagia in Parkinson's Disease: Systematic Review. Dysphagia 2009; 24:91-102.
11. Troche MS, Sapienza CM, Rosenbek JC, *et al.* Effects of Bolus Consistency on Timing and Safety of Swallow in Patients with Parkinson's Disease. Dysphagia 2008;23:26-32.
12. Dray TG, Hillel AD, Miller RM, *et al.* Dysphagia caused by neurologic deficits. Otolaryngologic clinics of North América 1998; 31:3:507-524.
13. Olszewski J. Causes, diagnosis and treatment of neurogenic dysphagia as an interdisciplinary clinical problem. Otolaryngol Pol. 2006;60:4:491-500
14. Castro AA, Clark OAC, Atallah AN, *et al.* Optimal search strategy for clinical trials in the Latin American and Caribbean Health Science Literature Database (LILACS database): Update. Med J/Rev Paul Med 1999; 117:3:138-9.

15. Dickersin K, Scherer R, Lefebvre C, *et al.* Identifying relevant studies for systematic reviews - Systematic Reviews. *BMJ* 1994;309:1286-91.
16. Alfonsi E, Versino M, Merlo IM, *et al.* Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes. *Neurology* 2007;68:583–590.
17. Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, *et al.* Electrophysiological Evaluation of Pharyngeal Phase of Swallowing in Patients with Parkinson's Disease. *Movement Disorders* 2002; 17:5:942–949.
18. Goulart F, Pereira LX. Uso de Escalas para Avaliação da Doença de Parkinson em Fisioterapia. *Fisioterapia e Pesquisa* 2005; 2:1: 49-56.
19. 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 *Otolaryngology– Head and Neck Surgery* 2004;131:4:548-555.
20. Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, Piecemeal deglutition and dysphagia limit in normal subjects and in patients with swallowing disorders. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 1996;61:491-496.
21. Monaco A, Cattaneo R, Spadaro A, *et al.* Surface electromyography pattern of human swallowing. *BMC Oral Health* 2008; 8:6:1-11.
22. Wheeler KM, *et al.* Surface Electromyographic Activity of the Submental Muscles during Swallow and Expiratory Pressure Threshold Training Tasks. *Dysphagia* 2007; 22:108-116.
23. Ertekin C, Aydogdu I. Neurophysiology of swallowing (invited review). *Clinical Neurophysiology* 2003; 114:2226–2244.
24. Humbert IA, Fitzgerald ME, McLaren DG *et al.* Neurophysiology of swallowing: effects of age and bolus type. *Neuroimage* 2009; 44:3: 982–991.
25. Chen PH, Golub JS, Hapner ER *et al.* Prevalence of Perceived Dysphagia and Quality-of-Life Impairment in a Geriatric Population. *Dysphagia* 2009; 24:1–6.
26. Jankovic J, Tolosa E. *Parkinson's disease & movement disorders*. 5. Ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2007:113.
27. Vaiman M, Eviatar, E. Surface electromyography as a screening method for evaluation of dysphagia and odynophagia *Head & Face Medicine* 2009, 5:9.

5. METODOLOGIA

a. ARTIGO DE METODOLOGIA

MONITORANDO A DEGLUTIÇÃO ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

Monitoring swallowing with surface electromyography

**Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano ⁽¹⁾, Otávio Gomes Lins ⁽²⁾,
Luciana Rodrigues Belo ⁽³⁾, Danielle Carneiro de Menezes ⁽⁴⁾, Silvia Regina
Arruda Moraes ⁽⁵⁾, Amdore Guescel Asano ⁽⁶⁾,
Paulo José de Andrade Lira Oliveira ⁽⁷⁾, Douglas Monteiro da Silva ⁽⁸⁾**

⁽¹⁾ Fisioterapeuta; Professora Assistente da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, PB; Doutoranda do Departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

⁽²⁾ Médico Neurologista; Professor Adjunto da Universidade Federal de Pernambuco UFPE, Recife, PE; PhD em Neurologia/Neurociências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

⁽³⁾ Fonoaudióloga do Centro Médico Odontológico, Recife, Pernambuco; Especialista em Motricidade Orofacial pelo CEFAC; Mestranda do Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

⁽⁴⁾ Terapeuta Ocupacional; Professora substituta da Universidade Federal de Pernambuco UFPE, Recife, PE; Mestranda do Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

⁽⁵⁾ Fisioterapeuta; Professora Adjunta da Universidade Federal de Pernambuco UFPE, Recife, PE; Doutora em Ciências Morfofuncionais pela Universidade de São Paulo (USP).

⁽⁶⁾ Médico Neurologista do Serviço de Atenção ao Doente de Parkinson do Hospital das Clínicas de Pernambuco, HC, Recife, PE; Mestre Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

⁽⁷⁾ Aluno do curso Fisioterapia da Faculdade Maurício de Nassau; Aluno Voluntário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC.

⁽⁸⁾ Aluno do curso de Fisioterapia da Faculdade Maurício de Nassau; Aluno Voluntário do Serviço de Assistência ao Doente de Parkinson do Hospital das Clínicas de Pernambuco.

Área: Motricidade orofacial.

Tipo do manuscrito: Artigo original.

Título resumido: Eletromiografia de superfície

Fonte de auxílio: não houve.

Conflito de interesse: Não há interesse pessoal, financeiro, político, comercial ou acadêmico nesse manuscrito.

RESUMO

Objetivo: descrever o método de registro da eletromiografia de superfície através da utilização de um protocolo desenvolvido para o estudo da deglutição e demonstrar a deglutição de um paciente com doença de Parkinson e de um sujeito normal através do registro da eletromiografia de superfície (EMGs). **Métodos:** para ilustrar os parâmetros eletrofisiológicos registrados após execução do protocolo foram utilizados dois voluntários do sexo feminino, sendo um sem doença e outro apresentando doença de Parkinson (DP) no estágio 3 de acordo com a escala de Hoehn e Yahr. Os parâmetros analisados foram: a duração da atividade elétrica durante a deglutição, a amplitude (rms) e o limite de disfagia. **Resultados:** os resultados mostram diferenças entre os eletromiogramas ilustrativos. **Conclusão:** a EMGs pode ser utilizada como método de avaliação e monitorização da deglutição de sujeitos sem doença e com DP.

DESCRIPTORES: Deglutição; Transtornos da Deglutição; Neurofisiologia; Eletromiografia

ABSTRACT

Purpose: to describe the method of register of the surface electromyography (sEMG) through the use of a protocol developed for the study of the deglutition and to demonstrate the deglutition of a patient with Parkinson's disease and of a normal individuals through the register of the sEMG. **Methods:** to illustrate the registered electrophysiologic parameters execution of the protocol had been after used two volunteers of the feminine sex, being one without disease and another one presenting Parkinson's disease (PD) in III period of training in accordance with the scale of Hoehn and Yahr. The parameters analyzed had been the duration of the electric activity during the deglutition, the amplitude (rms) and the dysphagia limit. **Results:** the results show differences between the illustrative electromyograms. **Conclusion:** the sEMG can be used as method of evaluation and monitoring of the deglutition of citizens without illness and with PD.

KEYWORDS: Deglutition; Deglutition Disorders; Neurophysiology; Electromyography

INTRODUÇÃO

A deglutição normal é uma atividade neuromuscular complexa e dinâmica que depende de um jogo de comportamentos fisiológicos que resultem no movimento eficiente e seguro de líquidos e sólidos da boca até o estômago ¹.

O ato da deglutição pode ser dividido nas fases oral, faríngea e esofágica. A fase oral, inicial, é principalmente voluntária. A fase faríngea consiste em diversas ações coordenadas para transportar o alimento da orofaringe para o esôfago, sem aspiração. Frequentemente as fases oral e faríngea são descritas juntas, e referidas como fase orofaríngea da deglutição ². Uma vez acionada, a fase faríngea é involuntária e automática, enquanto que a fase esofágica é involuntária e está controlada pelo sistema nervoso autônomo ³.

A disfagia é caracterizada por uma alteração que ocorre no processo da deglutição, resultando num redirecionamento do bolo na cavidade oral para as cavidades nasal ou laríngea ⁴.

Entre os exames instrumentais utilizados na avaliação da disfagia, a videofluoroscopia é considerada o método-ouro na investigação de sua natureza e extensão^{5,6}. No entanto, esse método é caro, consome tempo, expõe o paciente à radiação e, muitas vezes, somente é realizado em clínicas radiológicas especializadas².

Além disso, falta a videofluoroscopia a mesma definição temporal do estudo eletrofisiológico para avaliar o sincronismo de cada evento funcional da deglutição⁷.

Já a eletromiografia de superfície (EMGs), que pode facilmente ser realizada em um laboratório padrão de eletromiografia (EMG), constitui um método não invasivo, simples, reprodutível, de baixo nível de desconforto durante o exame e que pode fornecer dados importantes para a avaliação de certos parâmetros da deglutição e contribuir para uma melhor compreensão do mecanismo fisiológico da deglutição normal e patológica^{2,8}.

Entretanto, poucos estudos têm relatado os padrões da atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos envolvidos na sequência da deglutição⁹. Normalmente, a maioria dos autores realiza o registro da atividade eletromiográfica apenas do grupo muscular supra-hióideo para medir o início e a duração da deglutição^{7,9-12}.

É importante comentar que a EMGs não substitui a videofluoroscopia na avaliação da deglutição. Na verdade, esses exames são complementares para o estudo e diagnóstico dos distúrbios da deglutição^{7,13}.

O objetivo deste trabalho é descrever o método de registro da eletromiografia de superfície através da utilização de um protocolo desenvolvido para o estudo da deglutição e demonstrar a deglutição de um paciente com doença de Parkinson e de um sujeito normal através da comparação do registro da EMGs.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional de corte transversal que foi conduzido conforme os princípios da declaração de Helsinki. O protocolo desenvolvido para registro através da eletromiografia de superfície (EMGs) foi testado com dois sujeitos do sexo feminino: AI, 63 anos, portadora da doença de Parkinson (*Hoehn Yarh* = 3), no período “off”, ou seja, antes de tomar a medicação anti-parkinsoniana; e MGM, 60 anos, sem a doença. AI, com doença de Parkinson (DP) e MGM, normal (N), apresentaram consentimento livre e esclarecido. O registro ocorreu no mês de abril de 2009 no Laboratório de Eletroneuromiografia do Hospital das Clínicas de Pernambuco e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE) pelo Of. Nº 334/2008.

Registro:

Para a realização do registro foi utilizado um aparelho de EMGs, modelo EMG 400c, com 4 canais da marca EMG System do Brasil LTDA. A captação da atividade elétrica foi realizada por meio de eletrodos auto-adesivos descartáveis (Meditrace 200).

Antes da fixação dos eletrodos, a pele foi limpa com gaze embebida por álcool à 70° e levemente abrasada com lâ de aço. O eletrodo terra foi fixado sobre a clavícula direita. A mesa onde o equipamento foi instalado, assim como as cadeiras

utilizadas pelos examinadores e voluntários era de madeira. Os demais utensílios, como copos e seringa, eram de plástico.

O sinal captado pelos eletrodos foi amplificado 2000 vezes (rejeição de modo comum > 120 dB), filtrado com filtro passa-banda de 20 a 500 Hz e digitalizado a uma velocidade de 8 KHz (2 KHz por canal, 4 pontos por ciclo da frequência máxima presente no sinal).

Os músculos e grupos musculares registrados foram (Figura 1):

- a) **ORBICULAR DA BOCA (canal 1):** dois eletrodos foram fixados lateralmente aos ângulos externos da boca. Os eletrodos foram cortados de modo a não atrapalhar o movimento dos lábios.
- b) **MASSETER (canal 2):** dois eletrodos foram fixados nas margens inferiores do corpo da mandíbula, próximo ao seu ângulo. O local exato foi obtido pedindo-se ao sujeito para apertar os dentes e palpando-se o ventre muscular de cada masseter.
- c) **GRUPO DE MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS (canal 3):** esse grupo de músculos inclui os músculos: milohióideo, geniohióideo e ventre anterior do digástrico. Os dois eletrodos foram fixados entre o queixo e o osso hioide, um de cada lado. O centro de um eletrodo ficou separado 2 cm do centro do outro eletrodo.
- d) **GRUPO DE MÚSCULOS INFRA-HIÓIDEOS (canal 4):** esse grupo de músculos inclui os músculos: esternohióideo, esternotireóideo, tíreo-hióideo e ventre superior do omo-hióideo. Os dois eletrodos foram fixados região anterior direita do pescoço, lateralmente à cartilagem tireóide da laringe, verticalmente separados 2 cm um do outro (centro a centro). Os eletrodos foram cortados, de modo a não atrapalhar o movimento da laringe.

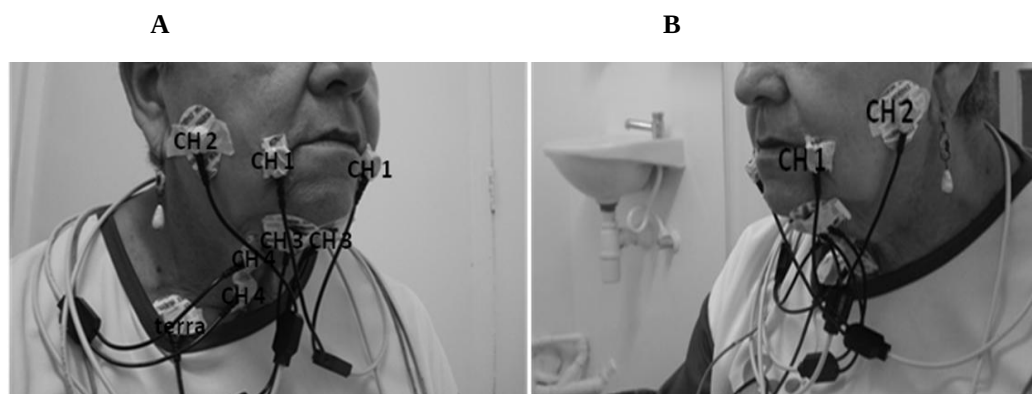


Figura 1: Posicionamento dos eletrodos de EMGs em um sujeito representativo. A figura 1 A ilustra o lado direito da face; a figura 1 B ilustra o lado esquerdo da face. C=canal.

O posicionamento dos eletrodos segue o princípio da promediação. Os dados dos registros utilizando essa proposta de posicionamento serão menores (cerca de 30% menor) que os dados do registro que utiliza o posicionamento habitual dos eletrodos como mostra a fórmula:

$$B = \frac{U}{2\sqrt{2}}$$

Onde B refere-se ao valor do registro obtido pelo posicionamento dos eletrodos proposto neste estudo; U refere-se ao valor do registro obtido pelo posicionamento habitual dos eletrodos.

Protocolo de registro:

O protocolo de registro foi desenvolvido com base nos estudos de Vaiman M⁸ e Ertekin C¹³. O registro da deglutição foi feito em duas condições: deglutição de uma só vez de um volume colocado à boca e deglutição livre de água.

1ª condição - deglutição de uma só vez de um volume colocado à boca: Nesta condição foram utilizadas duas consistências: (1) água e (2) iogurte de consistência firme. Para a água foram utilizados dois volumes, 10 ml e 20 ml, e para o iogurte foram utilizados também 2 volumes, 5 ml e 10 ml. Os volumes de água e de iogurte foram medidos e colocados na boca do sujeito através de uma seringa plástica descartável. O sujeito foi orientado a manter o conteúdo na boca, engolindo somente após o comando do pesquisador.

2ª condição – deglutição livre de água: Nesta condição foi oferecido ao sujeito um copo plástico descartável com 100 ml de água. O sujeito foi orientado a beber normalmente após o comando. Após 2 segundos de registro da EMGs o pesquisador anunciava o comando para engolir.

Processamento e análise dos sinais

As medidas de duração e amplitude RMS (root mean square = raiz média quadrática) da atividade eletromiográfica durante as deglutições foram feitas utilizando funções próprias do EMG System.

O início e o final das deglutições foram marcados levando em consideração a atividade eletromiográfica de base que precedia e sucedia a deglutição. O início da deglutição era considerado quando a atividade eletromiográfica elevava-se claramente acima da atividade de base precedente. O final da deglutição era marcado quando a atividade eletromiográfica retornava aos níveis da atividade de base. A diferença entre o final da deglutição e o início da deglutição determina a duração da atividade eletromiográfica durante a deglutição. No caso da ocorrência de duas ou mais deglutições para o mesmo volume, a duração da atividade eletromiográfica foi calculada através da diferença entre o final da última deglutição e o início da primeira deglutição.

Os dados do registro eram salvos em arquivo texto para que pudessem ser lidos em um programa especialmente desenvolvido em Matlab para análise dos sinais. O programa do Matlab retira o offset do sinal, retifica, calcula a amplitude RMS em uma janela móvel de 100 pontos e plota os sinais (Figura 2).

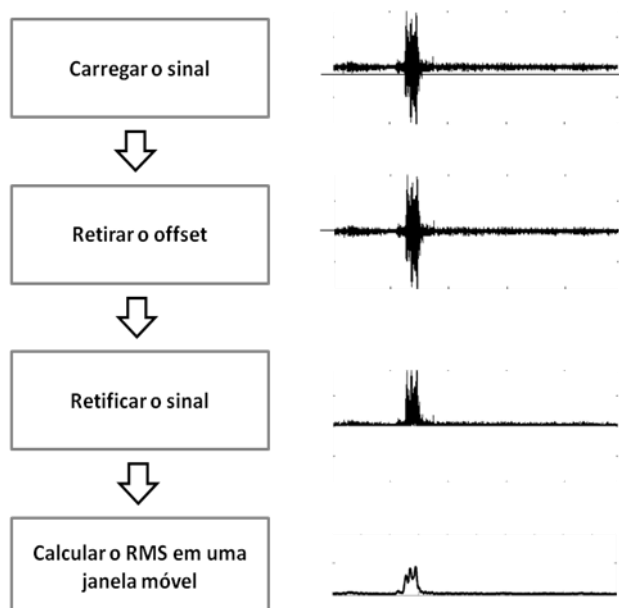


Figura 2: Processamento e análise do sinal da EMGs através de um programa desenvolvido em matlab.

RESULTADOS

O sujeito normal (N) realizou uma deglutição de uma só vez de 20 ml de água, enquanto o sujeito com DP precisou de duas deglutições para a mesma condição. Na deglutição livre de 100 ml de água o sujeito normal realizou 6 deglutições na janela de 10 segundos, enquanto o sujeito com DP realizou 4 deglutições (6 vs 4) na mesma condição.

No sujeito com DP foi necessário um tempo maior do que 10 segundos para deglutição completa dos 100 ml livre de água. Observa-se ainda um intervalo de tempo maior entre as 4 deglutições realizadas pelo sujeito com DP na condição de 100 ml livre de água na janela de 10 segundos em relação ao sujeito normal.

A média da amplitude_{rms} do sujeito normal foi maior em todos os canais do que a média da amplitude_{rms} das duas deglutições do sujeito DP. Essa característica foi observada na deglutição de uma só vez dos volumes de 10 ml e 20 ml de água. A duração da atividade eletromiográfica do sujeito normal foi menor em todos os canais do que a duração das duas deglutições realizadas pelo sujeito com DP na deglutição de uma só vez de 10 ml e 20 ml de água (Tabela 1).

Tabela 1: Deglutição de 10 e 20 ml de água. Média da amplitude_(rms) em milivolts (linhas superiores) e duração em segundos (linhas inferiores).

	Orbicular		Masséter		Supra-Hióide		Infra-Hióide	
	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml
N	15,68	15,51	23,85	27,66	25,12	40,76	14,25	14,91
DP	10,3	10,8	15,1	18,8	16,5	21,9	11,5	10,29
N	1,6	1,04	2,35	1,09	1,36	1,05	1,57	1,58
DP	5	3,8	4,9	2,4	4,8	2,5	5,4	9,6

Nos volumes de 5 ml e 10 ml de iogurte consistente, em ambos os sujeitos, houve apenas uma deglutição.

A duração da atividade eletromiográfica na deglutição de uma só vez de 5 ml e 10 ml de iogurte consistente no sujeito normal foi menor do que a duração da deglutição do sujeito com DP na mesma condição (Tabela 2). Ambos os sujeitos apresentaram apenas uma deglutição de uma só vez para os volumes de 5 ml e 10 ml de iogurte consistente.

Tabela 2: Deglutição de 5 e 10 ml de iogurte consistente. Média da amplitude ($_{rms}$) em milivolts (linhas superiores) e duração em segundos (linhas inferiores).

	Orbicular		Masséter		Supra-Hióide		Infra-Hióide	
	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml	10 ml	20 ml
N	15,85	15,46	28,62	24,09	39,63	33,19	17,02	16,38
DP	23,4	18,9	15,1	15,3	23,4	18	9,8	8,9
N	1,7	2,76	1,51	3,33	1,23	2,45	1,68	2,42
DP	6,69	10	5,45	9	4,88	9,8	3,4	10,1

DISCUSSÃO

Para monitorar a deglutição, principalmente quando há suspeita de disfagia, existem diversos métodos recomendados como os que utilizam esofagografia, videofluoroscopia, endoscopia, ultrassonografia, manometria, eletromiografia, cintilografia e monitorização do pH esofágico ^{1,14}.

Dentre esses exames instrumentais utilizados na avaliação da disfagia, a videofluoroscopia é considerada o método-ouro na investigação de sua natureza e extensão ^{5,6}. Entretanto falta a este método a mesma definição temporal que o estudo eletrofisiológico proporciona para avaliar o sincronismo e o padrão de cada evento funcional da deglutição ¹³.

Vale ressaltar que a eletromiografia de superfície não substitui os demais exames, mas sim, representa um exame complementar importante para monitorar a deglutição.

A eletromiografia envolve a detecção e o registro de potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas. Esse registro requer um sistema de três fases: uma fase de entrada, que inclui os eletrodos para captar os potenciais elétricos do músculo em contração; uma fase de processamento, durante a qual o pequeno sinal elétrico é amplificado; e uma fase de saída, na qual o sinal elétrico é convertido em sinais visuais e/ou auditivos, de modo que possam ser visualizados e analisados ¹⁵.

Este potencial elétrico da fibra muscular ou potencial de ação muscular composto (PAMC) é o somatório dos potenciais de ação gerados pelas fibras musculares, captados por eletrodos colocados sobre a pele que recobre o músculo ¹⁶.

A precisão na descrição do método de registro eletromiográfico, das especificações técnicas do equipamento e do processamento e análise do sinal são fundamentais para a reprodutibilidade do exame e confiabilidade dos resultados.

A investigação eletrofisiológica dos músculos envolvidos na deglutição tem sido adotada em alguns trabalhos utilizando a eletromiografia de superfície para

quantificar determinados parâmetros e estabelecer padrões na deglutição normal e na disfagia^{7,8,10,13}.

Através do protocolo proposto foi possível demonstrar a deglutição de um sujeito normal e de um sujeito com DP através da comparação e identificação das diferenças nos parâmetros eletrofisiológicos nesses sujeitos.

Os parâmetros eletrofisiológicos avaliados através da EMGs são: a duração da atividade eletromiográfica, a amplitude_{rms} e o limite de disfagia. Esses dados refletem o tempo total gasto para a deglutição de um determinado volume, a intensidade da contração muscular para a deglutição de um determinado volume e a quantidade de deglutições necessárias para um determinado volume^{8,13}.

A duração da atividade eletromiográfica caracteriza a duração da fase orofaríngea da deglutição¹² e o tempo que o sujeito precisa para engolir determinado volume⁷. Em sujeitos com DP este parâmetro encontra-se aumentado^{2,10}, achado esse confirmado em nosso estudo em ambas as consistências.

A amplitude_{rms} pode estabelecer uma relação entre a atividade elétrica e a força muscular⁸. Nos nossos resultados, a amplitude_{rms} não apresentou diferença significativa entre os sujeitos DP e normais. Esse achado foi encontrado também nos estudos de Belo LR et al¹⁷ e de Ertekin C et al¹³. Na maioria dos estudos o parâmetro eletrofisiológico mais importante na avaliação da deglutição é a duração da atividade eletromiográfica^{13,10,8,17}.

Já o limite de disfagia é um parâmetro importante que caracteriza a disfagia e estabelece que o sujeito sem disfagia é capaz de realizar uma deglutição de 20 ml de água de uma vez só^{7,8,10}.

Apesar dos resultados, demonstrados como exemplo, confirmarem os achados descritos na literatura, principalmente referente à duração da atividade eletromiográfica durante a deglutição, vale ressaltar a importância da realização de outros estudos que utilizem o método descrito e o protocolo proposto numa amostra representativa que compare a deglutição de sujeitos normais e com DP que possa oferecer poder de generalização em relação às variáveis amplitude e duração da atividade eletromiográfica.

CONCLUSÕES

A eletromiografia de superfície é um método simples de monitorização da deglutição de sujeitos normais ou com DP, apresenta um custo reduzido, é reprodutível e proporciona mínimo desconforto para o examinado.

REFERÊNCIAS

1. Dray TG, Hillel AD, Miller RM. Dysphagia caused by neurologic deficits. *Otolaryngol Clin North Am.* 1998; 31:3:507-24.
2. Ertekin C, Aydogu I, Yüceyar N, Pehlivan M, Tarlaci S, Çelebi G *et al.* Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1998; 109:331-40.
3. Steenhagen CHVA, Motta LB. Deglutição e envelhecimento: enfoque nas manobras facilitadoras e posturais utilizadas na reabilitação do paciente disfágico. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2006; 9(3):89-100.
4. Ertekin C, Aydogu I, Yüceyar N, Ertas M, Uludag B, Pehlivan M *et al.* An Electrophysiological investigation of deglutition in man. *Muscle Nerve.* 1995; 18:1177-86.
5. Bigal A, Harumi D, Luz M, De Luccia G, Bilton T. Disfagia do idoso: estudo videofluoroscópico de idosos com e sem doença de Parkinson. *Dist Comun.* 2007; 19(2):213-23.
6. Marques CHD, André C, Rosso ALZ. Disfagia no AVE agudo: revisão sistemática sobre métodos de avaliação. *Acta Fisiatr.* 2008; 15(2):106-10.
7. Alfonsi E, Versino M, Merlo IM, Pacchetti C, Martignoni E, Bertino G *et al.* Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes. *Neurology.* 2007; 68:583-90.
8. 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.
9. Sugita K, Inoue M, Taniguchi H, Ootaki S, Igarashi A, Yamada Y. Effects of food consistency on tongue pressure during swallowing. *J Oral Biosci.* 2006; 48(4):278-85.
10. Potulska A, Friedman AA, Królicki L, Spychala A. Swallowing disorders in Parkinson's disease. *Parkinson Related Disord.* 2003; 9:349-53.
11. Wheeler KM, Chiara T, Sapienza CM. Surface electromyographic activity of the submental muscles during swallow and expiratory pressure threshold training tasks. *Dysphagia.* 2007; 22:108-16.
12. Gross RD, Atwood CW JR, Ross SB, Eichhorn KA, Olszewski JW, Doyle PJ. The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. *Dysphagia.* 2008; 23(2):136-45.

13. Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, Yüceyar N, Turman B, Secil Y *et al.* Electrophysiological evaluation of pharyngeal phase of swallowing in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2002; 17(5):942-9.
14. Olszewski J. Causes, diagnosis and treatment of neurogenic dysphagia as an interdisciplinary clinical problem. *Otolaryngol Pol.* 2006; 60(4):491-500.
15. Portney L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento.* São Paulo: Manole; 1993.p. 183-217.
16. Fowler CJ. *Clinical measurement of nerve condition.* Oxford: J.W. Osselton; 1995.p. 60-75.
17. Belo LR, Lins OG, Cunha DA, Amorim CF, Castro S. Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com Parkinson. *Rev. CEFAC.* 2009; 11(2): 268-280.

RECEBIDO EM: 02/09/2009

ACEITO EM: 30/11/2009

Endereço para correspondência:

E-mail: gracawander@hotmail.com

6. RESULTADOS

a. ARTIGO ORIGINAL

Título:

DEGLUTIÇÃO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO COM ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

Título resumido – Running title:

DEGLUTIÇÃO NA DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO ELETROMIOGRÁFICO - SWALLOWING IN PARKINSON'S DISEASE: A ELECTROMYOGRAPHIC STUDY

Title:

SWALLOWING IN PATIENTES IN PARKINSON'S DISEASE: A SURFACE ELECTROMYOGRAPHY STUDY

Autores:

***Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano**

Profª Mestre. Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Pernambuco – Brasil.

Otávio Gomes Lins

Prof. Dr. Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Pernambuco – Brasil.

Luciana Rodrigues Belo

Fonoaudióloga. Especialista. Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Pernambuco – Brasil.

Danielle Carneiro de Menezes

Profª Especialista. Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Pernambuco – Brasil.

Amdore Guescel Asano

Neurologista. Mestre. Serviço de atenção ao doente de Parkinson do Hospital das Clínicas de Pernambuco – Recife – Pernambuco – Brasil.

Paulo José de Andrade Lira Oliveira

Acadêmico da Faculdade Maurício de Nassau, aluno PIBIC – Recife – Pernambuco – Brasil.

Douglas Monteiro da Silva – SILVA DM

Acadêmico da Faculdade Maurício de Nassau – Recife – Pernambuco – Brasil.

***Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano**

Rua Jerônimo Vilela, 665B, Campo Grande, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP: 52040-180.

E-mail: gracawander@hotmail.com Telefones: (81) 8863-2852 3241-2631.

RESUMO:

A doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica e degenerativa do sistema nervoso central que afeta principalmente pessoas acima de 50 anos. Um de seus sintomas mais frequentes é a disfagia. A eletromiografia de superfície (EMGs) pode ajudar a detectar a disfagia precocemente. O objetivo deste trabalho foi estudar a deglutição de sujeitos com DP através da EMGs. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. A população foi composta por 30 sujeitos: 15 com DP idiopática e 15 normais controles em idades similares. A triagem dos sujeitos serviu para caracterizar a população estudada. A EMGs foi realizada utilizando um eletromiógrafo com 4 canais a partir de um protocolo desenvolvido especificamente para o teste. A amplitude sofreu influência significativa do aumento do volume de água e da variação entre as consistências água/iogurte, mas não foi diferente entre os sujeitos DP e normais. A duração sofreu influência significativa entre os sujeitos DP e normais, do aumento do volume de água e da variação entre as consistências água/iogurte. A duração foi o parâmetro que apontou as maiores diferenças nas comparações realizadas, entretanto devido aos poucos estudos ratificamos a necessidade de ampliação das pesquisas nesse campo.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Deglutição, Disfagia, Eletromiografia de superfície.

ABSTRACT:

Parkinson's Disease (PD) is a chronic and degenerative disease of central nervous system that affects mainly people older than 50 years of age. Dysphagia is one of the most frequent symptoms. The surface electromyography (sEMG) can help to detect dysphagia. The aim of this work was to study the deglutition of individuals with PD using sEMG. The study was approved by the Human Research Ethics Committee. The population of the study was composed of 30 individuals: 15 with idiopathic PD and 15 normal controls with similar ages. Screening of individuals was used to characterize the study population. sEMG data was collected using a 4 channel electromyography from a protocol specifically developed for the test. The increase of volume of water and the variation of the consistencies of water/yogurt significantly influenced the amplitude, but it was not different between the normal individuals and individuals with PD. The increase of volume of water and the variation of the consistencies of water/yogurt significantly influenced the duration in the normal individuals and individuals with PD. The duration was the parameter that evidenced the higher differences in the comparisons, however due to the lack of studies we emphasize the increase of researches in this field.

Key-Word: Parkinson disease, Deglutition, Dysphagia, Surface electromyography.

INTRODUÇÃO:

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurológica progressiva que afeta 0,3% da população geral [1], sendo a segunda doença neurodegenerativa mais comum depois da doença de Alzheimer [2].

Em virtude do crescente envelhecimento da população mundial, estima-se que, em 2020, mais de 40 milhões de pessoas no mundo terão desordens motoras secundárias à DP [3]. Contudo, a sua etiologia, na maioria das ocorrências, permanece desconhecida [4].

Existe uma combinação de sinais e de sintomas motores e não motores que caracterizam a DP como uma doença multisistêmica. Os sintomas motores cardinais são tremor, rigidez, bradicinesia e disfunções posturais [5]. Dentre os sintomas não motores são descritas as disfunções neuropsiquiátricas, os distúrbios do sono, as disfunções autonômicas e algumas disfunções sensoriais [4].

Essas características são bem conhecidas e particularmente evidentes nos estágios tardios da doença, contudo, crescem as evidências de que um número de sintomas pode preceder as características motoras clássicas da DP, definindo um período conhecido como fase pré-motora da doença [6].

Diante do exposto, a DP causa significativa e progressiva dependência, proporcionando um impacto financeiro no sistema de saúde e, principalmente, uma diminuição da qualidade de vida do paciente [2,7].

Outro aspecto fundamental relacionado à qualidade de vida do paciente com DP refere-se à deglutição. Embora seja evidente que a alimentação via oral seja a forma mais adequada de alimentação, apenas na década de 1980 iniciou-se o estudo sistemático sobre avaliação e tratamento dos pacientes com alterações na deglutição [14].

O distúrbio da deglutição (disfagia) é uma complicação comum na DP, e apresenta uma incidência variável entre 50% e 100% [14], sendo considerada como uma causa importante na diminuição da qualidade de vida e na ocorrência de morte por aspiração [8,9].

É importante ressaltar que a disfagia no paciente com doença de Parkinson pode estar presente mesmo quando não ocasiona sintomas, fato que limita o seu reconhecimento precoce e conseqüentemente uma abordagem terapêutica com maior probabilidade de eficácia [14].

A literatura cita a videofluoroscopia como método ouro para avaliação da deglutição [10,11,12], contudo, esse método é caro e não pode ser realizado com frequência [13]. Em função dessa dificuldade alguns autores sugerem a utilização da eletromiografia de superfície (EMGs), como um exame simples, não invasivo, mais econômico, menos desconfortável para

o paciente, e principalmente, útil para o estudo da deglutição e detecção dos seus distúrbios [13,16,17].

Através da análise de certos parâmetros eletrofisiológicos fornecidos pela eletromiografia de superfície, como a amplitude e a duração da atividade eletromiográfica, é possível identificar características sugestivas de disfagia. A eletromiografia de superfície não substitui o exame clínico ou os demais exames clássicos de diagnóstico dos distúrbios da deglutição, entretanto, constitui um instrumento de auxílio diagnóstico que pode proporcionar uma seleção prévia, uma indicação precoce da presença desses distúrbios [15,18].

O objetivo deste trabalho foi estudar a deglutição de 15 pacientes com DP através da eletromiografia de superfície e comparar com sujeitos normais.

MÉTODOS:

O estudo foi conduzido conforme os princípios da declaração de Helsinki e aprovado do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco através do Of. N° 334/2008.

Sujeitos:

O grupo experimental foi constituído por quinze sujeitos com DP (7 mulheres e 8 homens) com idade variando entre 45 a 81 anos (média=63; DP=10,5) apresentando incapacidade leve a moderada (1 a 3) pela escala de Hoehn&Yahr (HY).

Quinze sujeitos saudáveis (12 mulheres e 3 homens) com idade variando entre 47 e 82 anos (média=63; DP=10) constituíram o grupo controle. O SWOL-QOL destes sujeitos variou entre 79,6 e 98,8 (média=91; DP=6). Todos os sujeitos com DP foram avaliados na fase “off”, ou seja, antes de tomar a sua medicação.

O estudo foi realizado no Serviço de Atendimento ao Doente de Parkinson e no Serviço de Neurofisiologia Clínica do Hospital das Clínicas da UFPE, no período de outubro de 2008 a maio de 2009. No momento da consulta de rotina no Serviço, o paciente era convidado a participar do estudo. Os critérios de inclusão dos sujeitos com DP foram: (1) apresentar diagnóstico de doença de Parkinson idiopática; (2) apresentar todos os elementos dentários ou usar próteses bem adaptadas; (3) apresentar-se no estágio 1, 2, 3 ou 4 da doença (segundo a escala de HY). Foram excluídos sujeitos com déficits cognitivos importantes e com risco de broncoaspiração. Os sujeitos do grupo controle foram acompanhantes dos pacientes com DP e funcionários do próprio Serviço. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Registro:

A atividade elétrica dos músculos foi captada por eletrodos auto-adesivos descartáveis (Meditrace 200) fixados na pele sobre eles. Antes da fixação dos eletrodos, a pele foi limpa com gaze embebida por álcool à 70° e levemente abrasada com lâ de aço. Pares de eletrodos foram colocados simetricamente ao lado do canto da boca (CH1: orbicular dos lábios), sobre o corpo do masséter abaixo da arcada zigomática (CH 2: masséter), abaixo do queixo (CH 3: músculos da região supra-hióidea) e ao lado da laringe (músculos da região infra-hióidea). O

eletrodo terra foi fixado sobre a clavícula direita. A figura 1 ilustra os locais de colocação dos eletrodos.



Figura 1: Posicionamento dos eletrodos de EMGs em um voluntário representativo. A figura 1A ilustra o lado direito da face; a figura 1B ilustra o lado esquerdo da face. CH=canal.

O sinal captado pelos eletrodos foi amplificado (2000 vezes), filtrado (passa-alta 20 Hz, passa-baixa 500 Hz) e digitalizado (8 KHz, 2 KHz por canal) por um eletromiógrafo de superfície de 4 canais (EMG System do Brasil, modelo EMG 400c).

Os registros foram salvos como arquivos texto para que pudessem ser lidos por um programa matemático escrito em MATLAB (matworks) em nosso laboratório para analisar os eletromiogramas [18]. Este programa lê os dados brutos, retira o offset, retifica o sinal e calcula a amplitude_(rms) em uma janela móvel não sobreposta de 100 ms (200 pontos) (Figura 2). O resultado é plotado na tela para que o investigador marque com um mouse o início e o final da atividade eletromiográfica durante a deglutição em cada canal. O programa então calcula a amplitude_(rms) máxima e média e a duração da atividade eletromiográfica da deglutição.

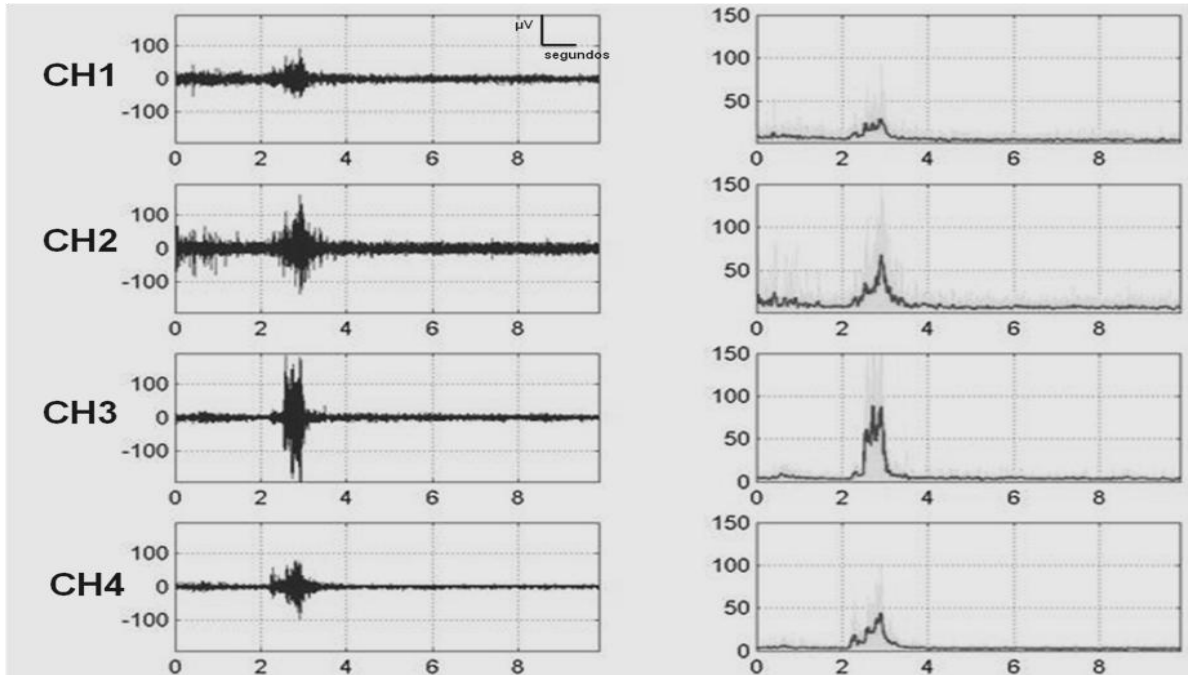


Figura 2: Processamento dos eletromiogramas. Lado direito: registro bruto. Lado esquerdo: sinal retificado (sombra) e curva da amplitude_(rms) (linha preta).

O início e o final da atividade eletromiográfica da deglutição foram marcados levando em consideração a atividade eletromiográfica de base que precedia e sucedia a deglutição. O início da deglutição era considerado quando a atividade eletromiográfica elevava-se acima da atividade de base precedente. O final da deglutição era marcado quando a atividade eletromiográfica retornava aos níveis da atividade de base (figura 3).

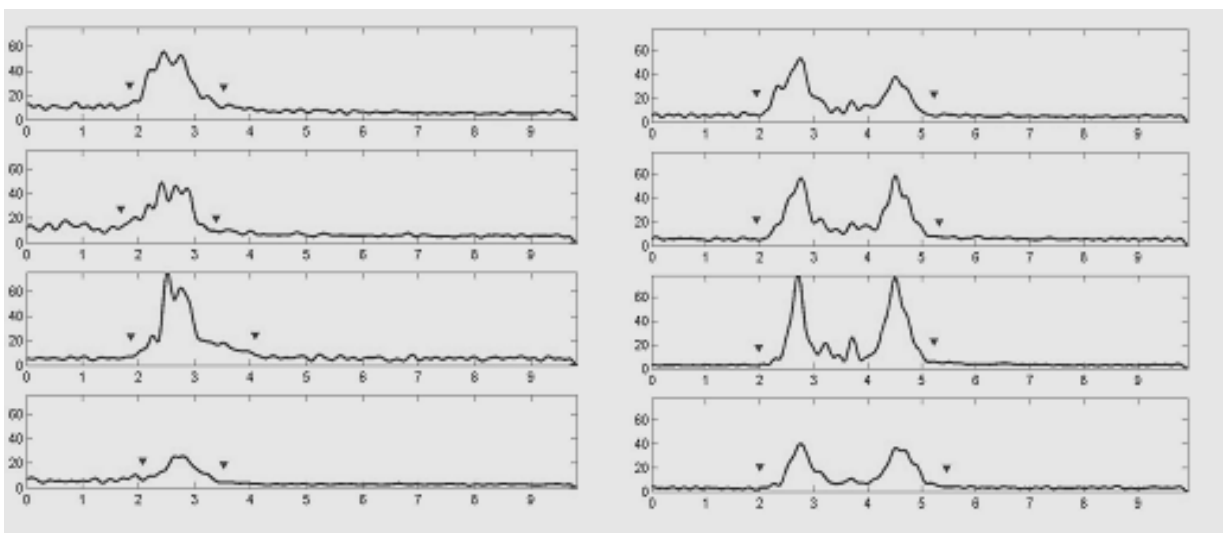


Figura 3: Marcação do início e do final da atividade eletromiográfica durante a deglutição (setas). Deglutição de 20 ml de água por um sujeito normal (esquerda) e com DP (direita). Em caso de múltiplos surtos de atividade eletromiográfica o final da deglutição era considerado apenas após o ultimo surto.

Protocolo de registro:

O protocolo de registro foi desenvolvido com base nos estudos de Vaiman et al [19,20,21] e Ertekin et al [22]. O registro da deglutição foi feito em duas condições: deglutição de uma só vez de um volume colocado à boca e deglutição livre de água.

Na deglutição de uma só vez foi oferecido ao sujeito 10 e 20 ml de água e 5 e 10 ml de iogurte de consistência firme. O sujeito foi orientado a manter o conteúdo na boca, engolindo somente ao comando do pesquisador. Na deglutição livre foi oferecido ao sujeito um copo plástico descartável com 100 ml de água. O sujeito foi orientado a beber normalmente ao comando. O comando para deglutir era dado após 2 segundos de registro e o registro era mantido durante um tempo mínimo de 10 segundos ou até o sujeito concluir a deglutição de todo o volume [18].

a) Análise dos dados:

Para as deglutições de uma só vez as variáveis estudadas foram a amplitude_(rms) máxima e média (em mV) e a duração da atividade eletromiográfica da deglutição (em segundos). Estas variáveis foram resumidas em média e desvio padrão e tabuladas. Foram feitas três tipos de comparações: (1) deglutição de 10 e 20 ml de água, (2) deglutição de 5 e 10 ml de iogurte e (3) deglutição de 10 ml de água e iogurte. Uma análise de variância (ANOVA) modelo misto (condição × volume × grupo muscular) foi utilizada para testar a significância estatística das diferenças. O teste de Tukey foi utilizado para as comparações post-hoc. O p crítico foi de 0,05.

Na avaliação da deglutição livre de 100 ml de água a amplitude_(rms) média (em mV) e o tempo total da atividade eletromiográfica dos músculos da região supra-hióidea (em segundos) foram resumidas em valores máximos, mínimos, mediana, média e desvio padrão e tabuladas. O teste-t foi utilizado para testar a significância estatística das diferenças.

RESULTADOS:

1ª comparação: deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água.

A figura 4 mostra os gráficos da amplitude_(rms) da atividade eletromiográfica durante a deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água. A tabela 1 mostra as médias e desvios padrões das amplitudes_(rms) máxima e média e da duração da atividade eletromiográfica.

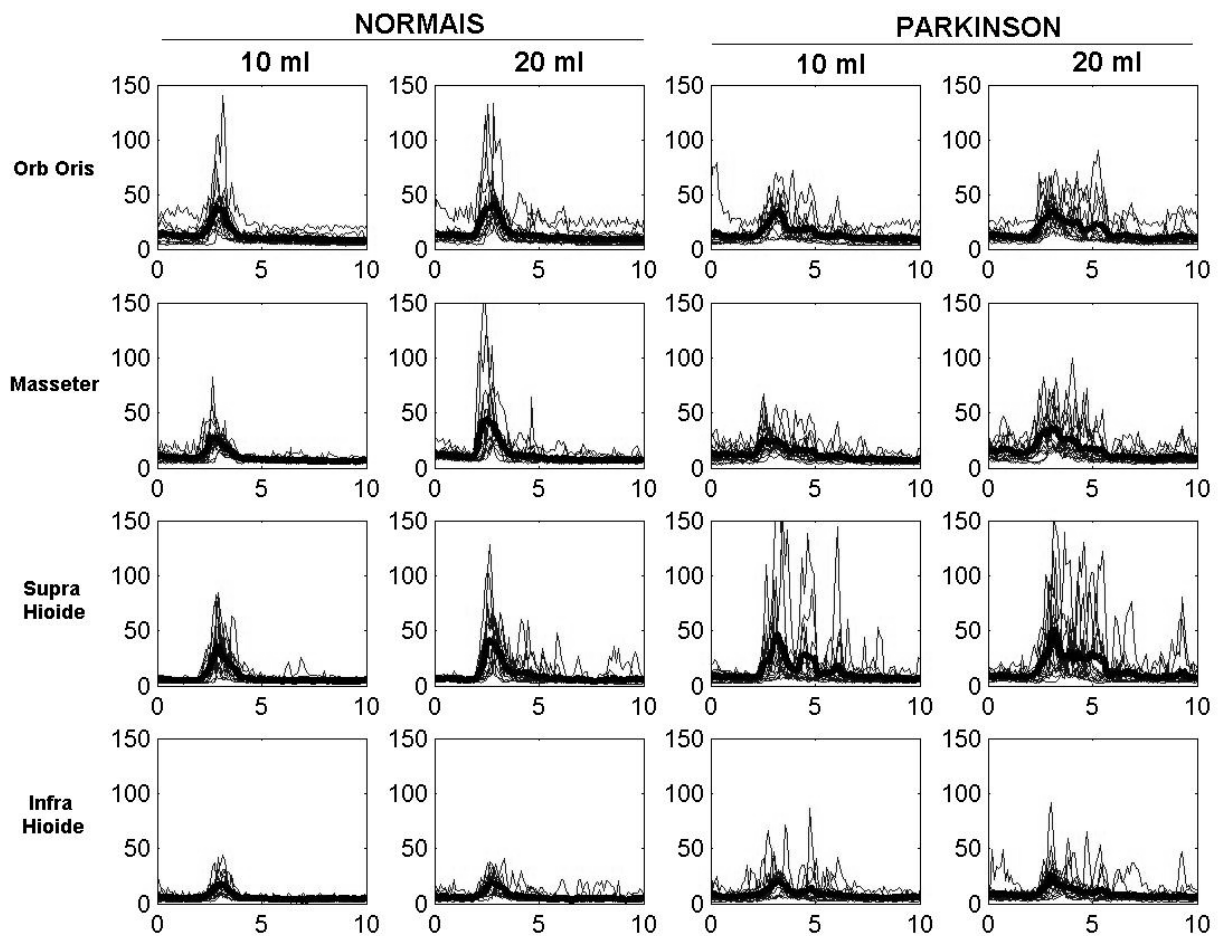


Figura 4: Deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água. Gráficos da amplitude_(rms) em mV (eixo dos y) em função do tempo em segundos (eixo dos x). As linhas finas são os traçados individuais de cada sujeito. A linha grossa é a média destes traçados. A ordem para deglutir foi dada 2 minutos após o início do registro.

Tabela 1: Deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água. Média (desvio padrão) das amplitudes_(rms) máxima e média em mV e da duração da atividade eletromiográfica da deglutição em segundos. N = normal e P = Parkinson.

Músculo	Vol (ml)	Amplitude máxima		Amplitude média		Duração	
		N	P	N	P	N	P
Orb. Lábios	10	40 (15)	40 (17)	19 (5)	18 (7)	1,8 (0,3)	3,2 (1,5)
	20	65 (36)	63 (31)	26 (8)	25 (10)	2,3 (0,9)	3,7 (0,9)
Masséter	10	49 (32)	46 (16)	23 (11)	20 (8)	1,8 (0,3)	3,2 (1,3)
	20	61 (37)	55 (20)	28 (12)	23 (10)	2,0 (0,9)	3,7 (0,9)
Supra-Hióide	10	50 (23)	73 (57)	19 (8)	22 (18)	1,7 (0,3)	3,1 (1,3)
	20	58 (20)	79 (43)	22 (7)	26 (17)	2,1 (0,8)	3,6 (0,8)
Infra-Hióide	10	24 (13)	31 (20)	11 (5)	13 (6)	1,7 (0,2)	3,0 (1,4)
	20	29 (19)	37 (22)	13 (6)	14 (6)	2,0 (0,9)	3,5 (0,8)

A forma do traçado nos sujeitos normais mostra um pico bem definido iniciando próximo a 2 segundos (o momento que foi dado o comando para deglutir). Nos sujeitos com DP observam-se múltiplos surtos de atividade entre 2 e 8 segundos. No gráfico da deglutição de 20 ml por sujeitos com DP o traçado médio do grupo muscular supra-hióideo mostra a presença de três picos, um a cada cerca de 2 segundos.

Não houve diferença significativa nas amplitudes_(rms) entre os sujeitos normais e com DP para nenhum volume ou grupo muscular (ANOVA). As amplitudes_(rms) máxima e média e a duração da atividade eletromiográfica foram significativamente maiores na deglutição de 20 ml que na deglutição de 10 ml, tanto nos sujeitos normais como nos sujeitos com DP e para todos os grupos musculares (ANOVA, efeito principal para volume, $p < 0,0001$ para as 3 comparações). As amplitudes_(rms) foram significativamente diferentes entre os grupos musculares estudados (ANOVA, efeito principal para grupo muscular, $p < 0,0001$). As comparações post-hoc (Tukey) mostraram que as amplitudes do grupo muscular Infra-Hióide foram significativamente menores que a dos demais grupos musculares ($p < 0,0001$).

A duração da atividade eletromiográfica da deglutição foi significativamente maior nos sujeitos com DP que nos sujeitos normais, para todos os volumes e grupos musculares (ANOVA, efeito principal para condição $p < 0,0001$). A duração da atividade eletromiográfica da deglutição foi também significativamente maior na deglutição de 20 ml que na deglutição de 10 ml, tanto nos sujeitos normais como nos sujeitos com DP e para todos os grupos musculares (ANOVA, efeito principal para volume, $p < 0,0001$). Não houve diferença significativa entre a duração da atividade eletromiográfica dos grupos musculares.

Na deglutição de 10 ml de água sete sujeitos (47%) com DP apresentaram atividade eletromiográfica com pico único e oito (53%) apresentaram dois picos de atividade. Entre os

sujeitos normais quatorze (93%) apresentaram pico único e um (7%) apresentou dois picos. Na deglutição de 20 ml de água três sujeitos (20%) com DP apresentaram um pico, nove (60%) dois picos e três (20%) três picos. Entre os sujeitos normais doze (80%) apresentaram um pico, dois (13%) apresentaram dois picos e um três picos.

2ª comparação: deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte.

A figura 5 mostra os gráficos da amplitude_(rms) da atividade eletromiográfica durante a deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte de consistência firme. A tabela 2 mostra as médias e desvios padrões das amplitudes_(rms) máxima e média e da duração da atividade eletromiográfica.

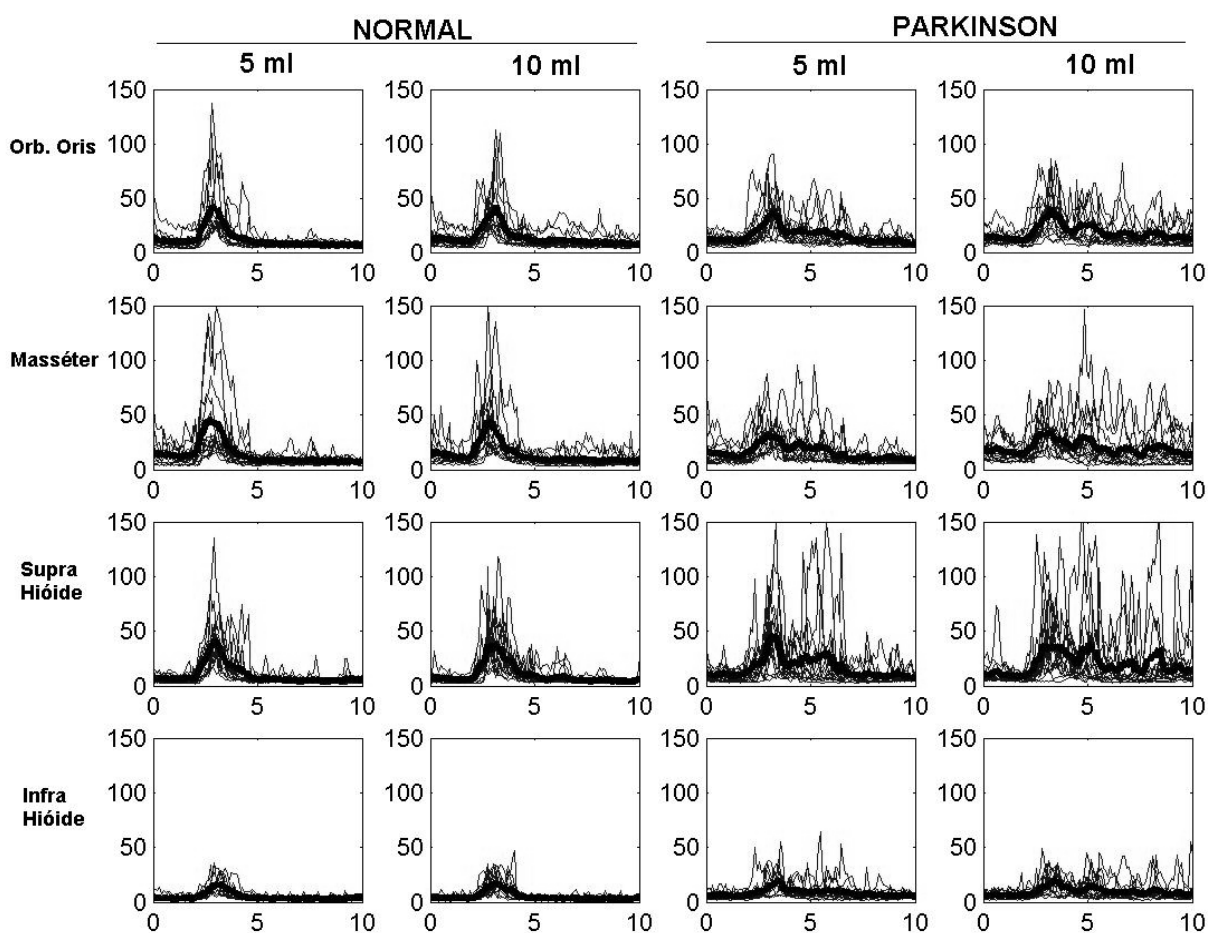


Figura 5: Deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte. Gráficos da amplitude_(rms) em mV (eixo dos y) em função do tempo em segundos (eixo dos x). As linhas finas são os traçados individuais de cada sujeito. A linha grossa é a média destes traçados. A ordem para deglutir foi dada 2 minutos após o início do registro.

Tabela 2: Deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte. Média (desvio padrão) das amplitudes_(rms) máxima e média em mV e da duração da atividade eletromiográfica da deglutição em segundos. N = normal e P = Parkinson.

Músculo	Vol (ml)	Amplitude máxima		Amplitude média		Duração	
		N	P	N	P	N	P
Orb. Lábios	5	57 (36)	57 (24)	30 (19)	25 (11)	2,2 (0,4)	4,0 (1,5)
	10	68 (43)	58 (24)	31 (16)	25 (8)	2,2 (0,6)	4,0 (1,1)
Masséter	5	54 (30)	67 (42)	26 (11)	27 (15)	2,1 (0,5)	4,0 (1,6)
	10	57 (30)	67 (42)	27 (11)	28 (14)	2,1 (0,5)	4,0 (1,2)
Supra-Hióide	5	54 (17)	85 (41)	23 (7)	27 (13)	2,1 (0,4)	3,9 (1,5)
	10	69 (26)	77 (41)	25 (8)	26 (14)	2,3 (0,6)	4,0 (1,2)
Infra-Hióide	5	25 (14)	32 (14)	10 (3)	12 (4)	1,9 (0,4)	3,5 (1,3)
	10	35 (21)	31 (11)	12 (4)	12 (3)	1,9 (0,4)	3,7 (1,2)

Na maioria dos sujeitos normais a atividade eletromiográfica concentrou-se entre 2 e 4 segundos após o início do registro, porem há uma maior variabilidade da amplitude e da duração da atividade eletromiográfica nesta janela que na deglutição de água. Nos sujeitos com DP observam-se múltiplos surtos de atividade entre 2 e 10 segundos, mais evidente para o volume de 10 ml. Esta variabilidade e dispersão da atividade eletromiográfica na deglutição é ainda mais evidente que na deglutição de água. No gráfico da deglutição de 10 ml por sujeitos com DP observa-se no traçado médio do grupo muscular supra-hióideo a presença de quatro ou cinco surtos sequenciais de atividade eletromiográfica.

Não houve diferença significativa nas amplitudes_(rms) entre os sujeitos normais e com DP, para nenhum volume ou grupo muscular (ANOVA). Não houve diferença significativa entre as amplitudes_(rms) máxima e média ou a duração da atividade eletromiográfica na deglutição de 5 e 10 ml de iogurte, em nenhuma condição ou grupo muscular (ANOVA). As amplitudes_(rms) dos músculos da região infra-hióide foram significativamente menores que a dos demais grupos musculares (ANOVA, Tukey, $p < 0,0001$).

A duração da atividade eletromiográfica da deglutição foi significativamente maior nos sujeitos com DP que nos sujeitos normais, para todos os volumes e grupos musculares (ANOVA, efeito principal para condição, $p < 0,0001$). A duração da atividade eletromiográfica da deglutição não foi significativamente diferente na deglutição de 5 ml e 10 ml, em nenhuma condição ou grupo muscular (ANOVA). Não houve diferença significativa entre a duração da atividade eletromiográfica dos grupos musculares.

Na deglutição de 5 ml de iogurte quatro sujeitos (27%) com DP apresentaram atividade eletromiográfica com pico único, nove (60%) apresentaram dois picos e dois (13%)

quatro picos. Entre os sujeitos normais todos apresentaram pico único para deglutição de 5 ml de iogurte. Na deglutição de 10 ml de iogurte quatro sujeitos (27%) com DP apresentaram um pico, nove (60%) apresentaram dois picos e dois (13%) quatro picos. Entre os sujeitos normais doze (80%) apresentaram um pico, dois (13%) apresentaram dois picos e um três picos.

3ª comparação: deglutição de uma só vez de 10 ml de água e iogurte.

A figura 6 mostra os gráficos da amplitude_(rms) da atividade eletromiográfica durante a deglutição de uma só vez de 10 ml de água e iogurte de consistência firme. A tabela 3 mostra as médias e desvios padrões das amplitudes_(rms) máxima e média e da duração da atividade eletromiográfica.

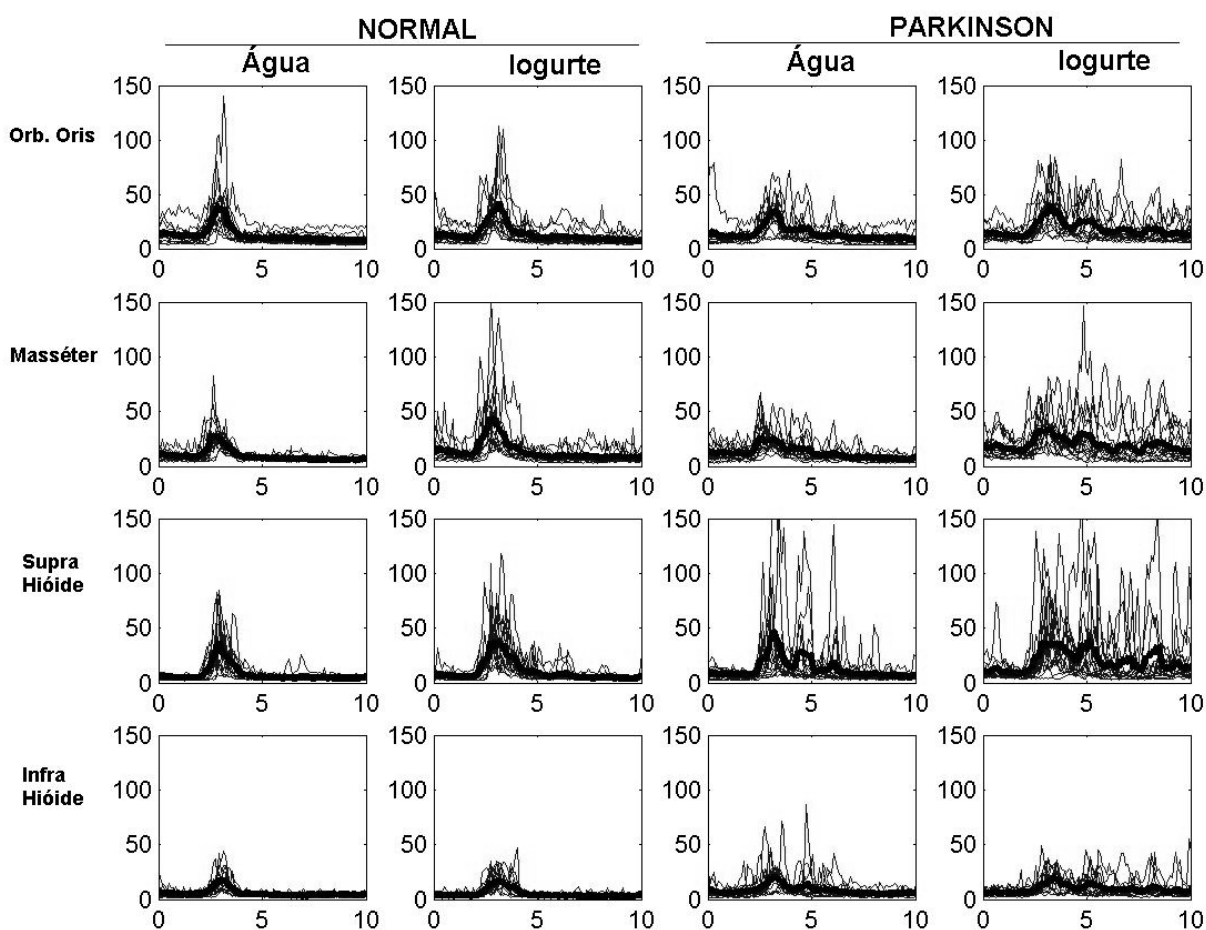


Figura 6: Deglutição de uma só vez de 10 ml de água e iogurte. Gráficos da amplitude_(rms) em mV (eixo dos y) em função do tempo em segundos (eixo dos x). As linhas finas são os traçados individuais de cada sujeito. A linha grossa é a média destes traçados. A ordem para deglutir foi dada 2 minutos após o início do registro.

Tabela 3: Deglutição de uma só vez de 10 ml de água e iogurte. Média (desvio padrão) das amplitudes_(rms) máxima e média em mV e da duração da atividade eletromiográfica da deglutição em segundos. N = normal e P = Parkinson.

Músculo	Vol (ml)	Amplitude máxima		Amplitude média		Duração	
		N	P	N	P	N	P
Orb. Lábios	Água	40 (15)	40 (17)	18 (4)	18 (6,7)	1,8 (0,3)	3,2 (1,5)
	Iogurte	68 (43)	57 (24)	31 (16)	25 (8)	2,2 (0,6)	4,0 (1,1)
Masséter	Água	49 (32)	45 (16)	23 (10,5)	20 (8)	1,8 (0,3)	3,2 (1,3)
	Iogurte	57 (30)	67 (42)	26,5 (11)	28 (14)	2,1 (0,5)	4,0 (1,2)
Supra-Hióide	Água	50 (23)	73 (57)	19 (7,5)	22 (17,5)	1,7 (0,3)	3,1 (1,3)
	Iogurte	69 (26)	77 (41)	25 (8)	26 (13)	2,3 (0,6)	4,0 (1,2)
Infra-Hióide	Água	24 (13)	31 (20)	11 (5)	13 (6)	1,7 (0,2)	3,0 (1,4)
	Iogurte	35 (21)	31 (11)	12 (3)	12 (2,5)	1,9 (0,4)	3,7 (1,2)

Há uma maior variabilidade da amplitude e da duração da atividade eletromiográfica durante a deglutição de volumes iguais de iogurte e de água. Nos sujeitos com DP os surtos de atividade eletromiográfica são mais evidentes na deglutição de iogurte que de água.

Não houve diferença significativa das amplitudes_(rms) entre os sujeitos normais e com DP, para nenhuma consistência ou grupo muscular (ANOVA). No entanto, a duração da atividade eletromiográfica foi significativamente maior para a deglutição de iogurte, para ambas as condições e em todos os grupos musculares. As amplitudes_(rms) do grupo muscular Infra-Hióide foram significativamente menores que a dos demais grupos musculares (ANOVA, Tukey, $p < 0,0001$).

A duração da atividade eletromiográfica da deglutição foi significativamente maior nos sujeitos com DP que nos sujeitos normais, para todas as consistências e grupos musculares (ANOVA, efeito principal para condição, $p < 0,0001$). A duração da atividade eletromiográfica foi também significativamente maior na deglutição de iogurte que de água, para ambas as condições e em todos os grupos musculares (ANOVA). Não houve diferença significativa entre a duração da atividade eletromiográfica dos grupos musculares.

Na deglutição de água sete sujeitos (47%) com DP apresentaram atividade eletromiográfica com pico único e oito (53%) com dois picos. Entre os sujeitos normais quatorze (93%) apresentaram pico único e apenas um (7%) apresentou dois picos. Na deglutição de iogurte quatro sujeitos (27%) com DP apresentaram um pico, nove (60%) apresentaram dois picos e dois (13%) quatro picos. Entre os sujeitos normais doze (80%) apresentaram um pico, dois (13%) apresentaram dois picos e um três picos.

4ª comparação: deglutição livre de 100 ml de água

A maioria dos sujeitos com DP levaram mais que 10 segundos para engolir todo o volume de 100 ml de água. A tabela 4 mostra a média da amplitude e do tempo necessário para a deglutição de todo o volume.

Para a deglutição livre de todo o conteúdo de 100 ml de água, o grupo com DP utilizou um número de deglutições que variou entre 4 e 11 deglutições (mediana: 7 deglutições). Os sujeitos normais precisaram de um número de deglutições que variou entre 4 e 7 deglutições (mediana: 5 deglutições).

Tabela 4: Deglutição livre de 100 ml de água. Média e desvio padrão da amplitude da atividade eletromiográfica (em mV) e do tempo necessário para a deglutição de todo o volume (em segundos).

	Amplitude	Tempo
Normal	29 (9)	12 (5)
Parkinson	28 (16)	23 (13)

As amplitudes da atividade eletromiográfica não foram diferentes entre as condições (teste-t, $p=0,873$). O tempo necessário para a deglutição de todo o volume foi significativamente maior para o grupo com DP (teste-t, $p=0,004$).

DISCUSSÃO:

Amplitude e duração da atividade eletromiográfica:

Nos estudos com eletromiografia de superfície os parâmetros mais freqüentemente estudados são a amplitude e a duração da atividade eletromiográfica.

A amplitude da atividade eletromiográfica é diretamente proporcional à força muscular desenvolvida e se correlaciona com o grau de fraqueza muscular em lesões neurogênicas [23]. A amplitude da atividade muscular reflete o grau de ativação das unidades motoras pelo nervo periférico: um aumento da freqüência de descarga das unidades motoras e o aumento do número de unidades motoras recrutadas resultam em um aumento da amplitude da atividade eletromiográfica [24]. A amplitude da atividade eletromiográfica depende

também da sincronia entre as unidades motoras do músculo ou dos músculos componentes de um grupo muscular: quanto maior a sincronia maior a amplitude registrada.

A duração da atividade eletromiográfica expressa o tempo total necessário para se completar uma deglutição ao registrar o início e o final da fase orofaríngea da deglutição [13,22]. Um distúrbio na duração e na sequência de ativação dos músculos envolvidos em cada fase da deglutição orofaríngea (voluntária e involuntária) pode determinar um aumento na duração da atividade eletromiográfica [17].

Comparações entre o grupo com DP e grupo controle normal:

Em nosso estudo as amplitudes da atividade eletromiográfica não foram significativamente diferentes entre os sujeitos normais e com DP, para nenhuma consistência, volume ou grupo muscular. Eterkin et al [22] estudando a deglutição de 3 ml de água em sujeitos normais e com DP, não encontraram diferenças significativas entre as amplitudes da atividade eletromiográfica nos dois grupos.

Nas figuras 4, 5 e 6 as amplitudes dos traçados parecem maiores em vários sujeitos com DP que na maioria dos sujeitos normais. Isto é mais claramente observado no canal dos músculos da região supra-hióide. As diferenças visuais são mais evidentes na deglutição de iogurte e de volumes maiores. Pelo menos em parte, isto pode estar relacionado ao fenômeno de hesitação, observado em pacientes com DP e a uma maior variabilidade temporal na ativação dos grupos musculares nos sujeitos com DP, ocasionando um “jitter” maior entre os surtos de atividade eletromiográfica. Nos sujeitos do grupo controle normal estes surtos estão concentrados em um intervalo de tempo menor, próximo ao momento em que foi dado o comando para deglutir.

Nas tabelas 2, 3 e 4 as médias das amplitudes foram consistentemente maiores nos sujeitos com DP nos músculos da região supra-hióide e infra-hióide. No entanto, estas diferenças não alcançaram significância estatística relacionada à consistência, volume ou grupo muscular, provavelmente devido à grande variabilidade inter-sujeito que pôde ser observada nos elevados valores do desvio padrão em relação às médias.

A variabilidade inter-sujeito das amplitudes costuma ser alta em estudos com eletromiografia de superfície [20,25]. Este índice de variabilidade chegou a 64,48% nos sujeitos controles normais e 78,43% nos sujeitos com DP. A amplitude da atividade eletromiográfica registrada por eletrodos de superfície depende de muitos fatores. Entre estes fatores destaca-se a distância entre os eletrodos de registro e o músculo ou grupo muscular. O

potencial de ação da fibra muscular (a fonte geradora da atividade eletromiográfica) é um quadripolo elétrico, portanto a amplitude do potencial captado pelo eletrodo varia com o cubo da distancia entre o eletrodo e o músculo [34]. Pequenas variações na distância entre o eletrodo e o músculo causam grandes variações na amplitude dos eletromiogramas, especialmente para músculos de pequeno volume. Variações na espessura dos tecidos interpostos entre o eletrodo e o músculo poderiam contribuir para a grande variedade nas amplitudes [23,26].

Diferentemente da amplitude, a duração da atividade eletromiográfica foi significativamente maior no grupo com DP, para todas as consistências, volumes e grupos musculares. Este dado é similar aos obtidos por alguns autores. Eterkin et al [13,22], Potulska et al [27] e Alfonsi et al [17], estudando a deglutição de água em paciente normais e com DP encontraram que a duração da atividade eletromiográfica é significativamente mais longa no grupo com DP. As durações obtidas por eles foram em geral menores que as nossas, provavelmente porque eles utilizaram volumes menores: Eterkin et al [13,22] e Potulska et al [27] utilizaram 3 ml e Alfonsi et al [17] utilizou 2 ml, enquanto nós utilizamos 10 e 20 ml (ver abaixo discussão sobre efeito do volume).

O aumento da duração da atividade eletromiográfica no grupo com DP provavelmente está relacionado à bradicinesia e a incoordenação dos músculos envolvidos na deglutição Potulska et al [27].

Volume e consistência do bolo

Em nosso estudo tanto a amplitude como a duração da atividade eletromiográfica foram significativamente maiores na deglutição de 20 ml em relação a 10 ml de água, tanto nos sujeitos normais como nos sujeitos com DP, e para todos os grupos musculares. No entanto, não houve diferenças significativas entre a amplitude ou a duração da atividade eletromiográfica na deglutição de 5 ml e 10 ml de iogurte, tanto nos sujeitos normais como nos sujeitos com DP e para nenhum grupo muscular.

O aumento no volume do bolo poderia acarretar um aumento da força muscular necessária para deglutição, levando conseqüentemente há um aumento da amplitude. Esta hipótese funciona na deglutição de 10 e 20 ml de água, na qual um volume maior é associado a uma maior amplitude da atividade eletromiográfica, tanto em sujeitos normais como com DP. Entretanto, o mesmo não ocorreu na deglutição de 5 e 10 ml de iogurte.

Eterkin et al [28] encontrou um aumento da duração da atividade eletromiográfica dos músculos da região supra-hióidea com o aumento do volume de água entre 3 e 20 ml. Para volumes de água acima de 20 ml o sujeito tende a dividir o líquido em duas ou mais partes - deglutição “piecemeal” ou em partes [16,29]. Dantas et al [30], por outro lado, estudando a deglutição de bário líquido e pastoso nos volumes de 2, 5, 10 e 20 ml, encontrou que a amplitude e a duração da atividade eletromiográfica dos músculos das regiões supra-hióidea e infra-hióidea aumenta, em todos os volumes, em relação à consistência pastosa, mas não com o aumento do volume.

A razão para estas discrepâncias é incerta e pode estar relacionada a especificidades nos grupos estudados ou a diferenças metodológicas. Por exemplo, Dantas et al [30] estudou indivíduos normais jovens enquanto nós estudamos sujeitos normais e com DP bem mais idosos.

O volume e a consistência do bolo são percebidos através dos inúmeros receptores mecânicos e químicos localizados na língua e na faringe. Estas informações atuam em um mecanismo de feedback que afetam a programação motora central da deglutição, ajustando a ação da deglutição em função das características do bolo [16,29]. Mudanças anatomo-fisiológicas que ocorrem com a idade podem interferir na sensibilidade da língua e faringe ou nos circuitos centrais e conseqüentemente na percepção da variação de pequenos volumes postos na boca. É possível que na deglutição de volumes menores em um grupo mais idoso como o nosso as diferenças na amplitude e duração da atividade eletromiográfica não alcançaram significância estatística. A amplitude da atividade eletromiográfica diminui enquanto a duração aumenta com a idade em sujeitos normais [19,20].

Com relação à consistência, comparando a atividade eletromiográfica durante a deglutição de 10 ml de água e iogurte, nós encontramos que tanto a amplitude como a duração foram significativamente maiores para consistência pastosa que para a líquida, tanto nos sujeitos normais como nos sujeitos com DP, e para todos os grupos musculares.

No estudo de Dantas et al [30] a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos músculos da região supra-hióidea e infra-hióidea foram significativamente maiores para a deglutição de bário pastoso do que para a deglutição de bário líquido. Ruark et al [31] encontrou que a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos músculos da região supra-hióidea e infra-hióidea são afetadas pela consistência do bolo. A amplitude da atividade eletromiográfica foi maior na deglutição de volumes iguais (3 cc) de alimentos consistentes (requeijão, pudim, líquido engrossado) do que na deglutição de água. Taniguchi

et al [32] encontrou uma relação direta entre a consistência do alimento e a amplitude e duração da atividade eletromiográfica.

A classificação arbitrária das consistências dificulta a comparação entre os achados [31]. Em nosso estudo utilizamos água e iogurte, enquanto em outros estudos utilizaram os mais diversos tipos de alimentos e consistências.

Deglutição livre de 100 ml de água:

Os sujeitos com DP precisaram de um tempo maior para engolir todo o volume de 100 ml de água. A amplitude da atividade eletromiográfica, no entanto, não foi diferente entre os grupos.

Não é do nosso conhecimento estudos que tenham avaliado a deglutição livre de água em sujeitos com DP. Em uma revisão de 440 sujeitos adultos normais a amplitude da atividade eletromiográfica tende a diminuir e o tempo necessário para deglutição do volume tende a aumentar com a idade [19,20,33]. As medidas de tempo destes estudos foram semelhantes a nossas em faixas etárias semelhantes. As amplitudes, no entanto, foram bem mais baixas que as obtidas por nós. Além da variabilidade habitual dos estudos de amplitude, estas discrepâncias podem estar relacionadas a diferenças técnicas.

Em suma, este estudo demonstrou que a amplitude da atividade eletromiográfica dos músculos avaliados não mudou significativamente entre sujeitos DP e normais, entretanto é maior com o aumento do volume de água e na deglutição de iogurte em comparação com a deglutição de água. A duração da atividade eletromiográfica foi um parâmetro importante para avaliação da deglutição através do protocolo proposto. A duração foi significativamente mais prolongada entre sujeitos DP e normais, com o aumento do volume de água, na deglutição de iogurte em comparação com a deglutição de água e na deglutição livre de 100 ml de água nos sujeitos DP.

Outras pesquisas precisam ser realizadas para avaliar o comportamento dos parâmetros eletromiográficos com a deglutição de várias consistências e volumes e ampliar o estudo da deglutição livre de 100 ml de água, principalmente nos sujeitos DP.

REFERÊNCIAS

1. Scalzo P, Kummer A, Cardoso F. et al. Depressive symptoms and perception of quality of life in Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr*. 2009; 67(2-A):203-208.
2. Findley LJ. The economic impact of Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2007; 13(S8-S12).
3. Lana RC, et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do PDQ-39. *Rev. Bras. Fisioter*. 2007; 11(5): 397-402.
4. Jankovic J, Tolosa E. *Parkinson's disease & Movement Disorders*. 5. Ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2007:113.
5. Linazanoro G. A global view of Parkinson's disease pathogenesis: Implications for natural history and neuroprotection. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2009; 15:401–405.
6. Tolosa E, Compta Y, Gaig, C. The premotor phase of Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2007; 13; S2–S7.
7. Schneider MG, Swearingen CJ, Shulman LM et al. Minority enrollment in Parkinson's disease clinical trials. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2009;15:258-262.
8. Waxman MJ, Durfee D, Moore M. et al. Nutritional aspect and swallowing function of patients with Parkinson's disease. *Nutr Clin Pract*. 2009; 5; 196.
9. Manor Y, Balas M, Giladi N, et al. Anxiety, depression and swallowing disorders in patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2009;15 453–456.
10. Dray TG, Hillel AD, Miller RM, *et al*. Dysphagia caused by neurologic deficits. *Otolaryngologic clinics of North América* 1998; 31:3:507-524.
11. Eisenhuber E, Schima W, Schober E. et al. Videofluoroscopic Assessment of Patients with Dysphagia: Pharyngeal Retention Is a Predictive Factor for Aspiration. *AJR* 2002; 178;393-398.
12. Olszewski J. Causes, diagnosis and treatment of neurogenic dysphagia as an interdisciplinary clinical problem. *Otolaryngol Pol*. 2006;60:4:491-500.
13. Ertekin C, Aydogu I, Yüceyar, N, *et al*. Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. *Electroencephalography and clinical neurophysiology* 1998; 109:331-340.
14. Carrara-Angelis E. Voz e deglutição In: Andrade LAS, Barbosa ER, Cardoso F. et al. *Doença de Parkinson, estratégias atuais de tratamento*. ABDR 2006;13:197-207.

15. Coriolano MGWS, Belo LR, Carneiro D et al. Eletromiografia de superfície: um recurso para avaliação da deglutição de portadores da doença de Parkinson (submetido à *Physiological Reviews*), 2009.
16. Ertekin C, Aydogu I, Yüceyar, N. Piecemeal deglutition and dysphagia limit in normal subjects and in patients with swallowing disorders *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 1996;61:491-496.
17. Alfonsi E, Versino M, Merlo IM, *et al.* Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes. *Neurology* 2007;68:583–590.
18. Coriolano MGWS, Belo, LR, Carneiro D et al. Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície (submetido a *Revista CEFAC*), 2009.
19. 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 *Otolaryngology– Head and Neck Surgery* 2004;131:4:548-555.
20. 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 *Otolaryngology– Head and Neck Surgery* 2004;135:5:773-780.
21. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: A review of 440 adults. Report 3. Quantitative data: *Otolaryngology– Head and Neck Surgery* 2004;131:6:977-985.
22. Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, *et al.* Electrophysiological Evaluation of Pharyngeal Phase of Swallowing in Patients with Parkinson’s Disease. *Movement Disorders* 2002; 17:5:942–949.
23. Wilbourn AJ: Nerve conduction studies: Types, components, abnormalities, and value in localization. In: Katirji B. (ed.): *Clinical Electromyography*. *Neurolog Clin* 20, 2:310–11, 2002.
24. Wheeler KM, et al. Surface Electromyographic Activity of the Submental Muscles during Swallow and Expiratory Pressure Threshold Training Tasks. *Dysphagia* 2007; 22:108-116.
25. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Evaluation of normal deglutition with the help of rectified surface electromyography records. *Dysphagia* 2004;19:125–132.
26. Fowler CJ. Clinical Measurement of Nerve Condition. In: *Clinical Neurophysiology*. Oxford: ed. J.W. Osselton, 60-75, 1995.
27. Potulska A, Friedman AA, Królicki L, *et al.* Swallowing disorders in Parkinson’s disease. *Parkinsonism and Related Disorders* 2003;9:349–353.

28. Ertekin C, Aydogdu I, Yüceyar N et al. Effects of bolus volume on oropharyngeal swallowing: An electrophysiologic study in man. *The American journal of gastroenterology*. 1997;92:11: 2049-2053
29. Ertekin C, Aydogu I. Neurophysiology of swallowing. *Clinical Neurophysiology*. 2003; 114:2226–2244.
30. Dantas RO, Kern MK, Massey BT et al. Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing. *Am J Physiol*. 1990;258:G675–81.
31. Ruark JL, McCullough GH, Peters RL. Et al. Bolus consistency and swallowing in children and adults. *Dysphagia* 2002; 17:24-33.
32. Taniguchi H, Tsukada T, Ootaki S et al. Correspondence between food consistency and suprahyoid muscle activity, tongue pressure, and bolus transit times during the oropharyngeal phase of swallowing. *J Appl Physiol* 2008;105:791-799.
33. Vaiman M, Chaim G, Eviatar E, et al. Surface electromyography of continuous drinking in healthy adults. *The laryngoscope* 2005; 115:68–73.
34. Lagerlund TD Volume conduction. In: Daube JR, ed. *Clinical Neurophysiology*. Philadelphia: FA Davis Co, 1996; 29-39.

7. DISCUSSÃO GERAL

A deglutição é um fenômeno dinâmico ligado à manutenção da higidez biológica, que se verifica pela ingestão de nutrientes adequados, absorvidos e incorporados pelo organismo. É dividida, usualmente, segundo a região em que o fenômeno se desenvolve em fases oral, faríngea e esofágica. Quanto à sua execução, são definidas: a oral como voluntária, a faríngea e a esofágica como involuntárias (YAMADA, 2004).

Distúrbios no processo da deglutição podem causar problemas na alimentação, sendo estes transtornos chamados de disfagia. A disfagia é sintoma de uma doença de base que pode acometer qualquer parte do trato digestivo desde a boca até o estômago e pode causar complicações como a desnutrição, desidratação e complicações respiratórias (FURKIM, 2008).

Entretanto, independente da doença de base, a disfagia também se constitui um importante problema para o idoso, sendo prevalente nessa faixa etária e mudando a qualidade de vida da população geriátrica (CHEN, 2009).

A doença de Parkinson (DP) é uma das doenças neurológicas que mais frequentemente resulta em disfagia. A disfagia na DP apresenta uma alta incidência e interfere com a qualidade de vida do paciente (POTULSKA, 2003).

Muitas vezes o paciente com DP não refere alterações na sua deglutição e a disfagia se desenvolve de forma assintomática (POTULSKA, 2003; ERTEKIN, 2002). Com isso, fica evidente a necessidade da realização de exames que possam detectar precocemente essa disfunção.

São muitos os exames realizados para o diagnóstico da disfagia em diversas doenças: videofluoroscopia, endoscopia, ultrassonografia, manometria, eletromiografia e cintilografia, sendo a videofluoroscopia considerada o método ouro para avaliação da deglutição (DRAY, 1998; OLSZEWSKI, 2006). Contudo, esse método é caro, consome tempo, expõe o paciente à radiação e, muitas vezes, somente é realizado em clínicas radiológicas especializadas (ERTEKIN, 1998). Além disso, falta à videofluoroscopia a mesma definição temporal que estudo eletrofisiológico proporciona para avaliar o sincronismo de cada evento funcional da deglutição (ERTEKIN, 2002).

Vale ressaltar que a eletromiografia de superfície (EMGs) não substitui os demais exames no diagnóstico da disfagia, mas sim, representa um exame complementar que auxilia o estudo e detecção das anormalidades da deglutição. Além disso, o EMGs é um instrumento

simples, confiável, portátil e, portanto, possível de ser instalado facilmente num laboratório de eletromiografia ou consultório.

Em nossa revisão sistemática da literatura observamos que existem poucos estudos que analisam a deglutição de pacientes com DP através de um protocolo específico e comparam com a deglutição de sujeitos normais através de métodos eletrofisiológicos.

Contudo, mesmo nos poucos estudos incluídos para a revisão, ficou claro que a diferença entre os parâmetros eletromiográficos analisados pelos autores foi suficiente para estabelecer critérios de seleção de pacientes disfágicos entre os grupos de sujeitos e eleger a prolongada duração do registro como o parâmetro mais significativo para avaliação da deglutição (POTULSKA, 2003; ALFONSI, 2007).

Nos estudos com eletromiografia de superfície os parâmetros mais freqüentemente estudados são a amplitude e a duração da atividade eletromiográfica.

A duração da atividade eletromiográfica expressa o tempo total necessário para se completar uma deglutição ao registrar o início e o final da fase orofaríngea da deglutição (ERTEKIN, 1998; ERTEKIN, 2002). Um distúrbio na duração e na seqüência de ativação dos músculos envolvidos em cada fase da deglutição orofaríngea pode determinar um aumento na duração da atividade eletromiográfica (ALFONSI, 2007).

A amplitude da atividade eletromiográfica é diretamente proporcional à força muscular desenvolvida e se correlaciona com o grau de fraqueza muscular em lesões neurogênicas (WILBOURN, 2002). A amplitude da atividade muscular reflete o grau de ativação das unidades motoras pelo nervo periférico: um aumento da freqüência de descarga das unidades motoras e o aumento do número de unidades motoras recrutadas resultam em um aumento da amplitude da atividade eletromiográfica (WHEELER, 2007). A amplitude da atividade eletromiográfica depende também da sincronia entre as unidades motoras do músculo ou dos músculos componentes de um grupo muscular: quanto maior a sincronia maior a amplitude registrada.

Para monitorar a deglutição através da EMGs é fundamental o rigor na calibração do equipamento deixando definidas as especificações técnicas adequadas para uso do equipamento na pesquisa ou na clínica, como a amplificação, o filtro e a velocidade de digitalização. A descrição do método utilizado para o tratamento do dado bruto obtido do equipamento também constitui um fator importante para garantir a reprodutibilidade e a confiabilidade do experimento e da avaliação da deglutição.

Sabemos que a amplitude do sinal eletromiográfico é diretamente proporcional à força muscular. Poderia, nesse caso, apresentar-se diminuída nos sujeitos DP em função da fraqueza

muscular e da falta de sincronismo no acionamento da contração muscular. Entretanto, em concordância com nossos achados, outros estudos (VAIMAN, 2004a; ERTEKIN 2002) não apontaram diferença significativa na amplitude da atividade eletromiográfica dentre sujeitos DP e normais em idades similares.

Ressalta-se a grande variabilidade dos valores da amplitude associadas a fatores individuais, idade, adiposidade, e a fatores técnicos, como o tamanho e profundidade do músculo (VAIMAN, 2004a). A variabilidade dos valores da amplitude, que podemos chamar de “jitter” pôde ser claramente observada em nossos achados e expressa tanto graficamente quanto através dos elevados valores do desvio padrão.

Ficou claro em determinados estudos (ALFONSI, 2007; ERTEKIN, 1998; ERTEKIN, 2002) que a duração da atividade eletromiográfica foi mais prolongada significativamente em sujeitos DP quando comparada com sujeitos normais. Esse achado representa uma maior hesitação e incoordenação dos músculos durante a deglutição, levando, inclusive, a um aumento do número de tentativas para engolir, mesmo em volumes pequenos.

A influência da variação de volume de água e da variação entre as consistências água/iogurte sobre a amplitude e a duração foi significativa em nosso estudo. Entretanto, no nosso experimento não ficou claro a diferença não significativa dessas variáveis com o aumento do volume de iogurte, havendo a necessidade de mais pesquisas nesse campo que possam avaliar a deglutição de várias consistências e volumes.

Na deglutição livre de 100 ml de água, que representou uma deglutição funcional, foi possível observar um maior tempo necessário para o sujeito DP engolir todo o volume, necessitando, conseqüentemente de um maior número de deglutições nesse tempo. Não encontramos parâmetros na literatura para comparar nossos achados nos sujeitos DP. Nosso respaldo, para esta parte do protocolo, se fundamenta nos estudos de Vaiman que realizou este teste em sujeitos normais.

Em suma, através deste estudo observamos que a EMGs é um instrumento importante para avaliação da deglutição, pois através da avaliação dos seus parâmetros, amplitude e duração, é possível selecionar sujeitos provavelmente disfágicos. A duração demonstrou ser o parâmetro que apresentou as maiores diferenças significativas entre sujeitos DP e normais.

8. CONCLUSÕES GERAIS

Diante dos achados significativos podemos afirmar que o registro obtido a partir da eletromiografia de superfície dos sujeitos com DP é diferente do registro da eletromiografia de superfície dos sujeitos normais como havíamos suposto inicialmente. Essas diferenças estão relacionadas aos parâmetros amplitude_(rms), duração e limite de disfagia.

A amplitude_(rms) da atividade eletromiográfica não sofreu influência da condição, Normal ou Parkinson, entretanto, sofreu influência do aumento do volume de água, mas não do aumento do volume de iogurte; a amplitude_(rms) da atividade eletromiográfica sofreu influência da variação entre as consistências: água/iogurte.

A duração da atividade eletromiográfica sofreu influência da condição, Normal ou Parkinson, e do aumento do volume de água, mas não do aumento do volume de iogurte, como ocorreu também com o parâmetro da amplitude_(rms). A duração da atividade eletromiográfica sofreu influência da variação entre as consistências: água/iogurte.

O tempo total necessário para a deglutição livre de 100 ml de água nos sujeitos com DP foi significativamente maior do que nos sujeitos normais, diferente da amplitude, onde não houve diferenças significativas.

O limite de disfagia não foi determinado neste estudo, entretanto é possível afirmar que nos sujeitos com DP, este parâmetro apresentou-se reduzido sugerindo disfagia.

9. PESPECTIVAS FUTURAS

Diante das questões ainda não esclarecidas, o presente estudo suscitou o interesse para as seguintes investigações complementares:

- Avaliar o comportamento dos parâmetros, duração e amplitude, com a variação da deglutição de outras consistências, além das analisadas neste estudo;
- Medir o intervalo inter-deglutição na deglutição livre de 100 ml;
- Aumentar a oferta de volumes de água para determinar o limite de disfagia de cada sujeito DP e normal;
- Medir a linha de base e verificar se existe diferença entre os sujeitos DP e normal;
- Medir o tempo de acionamento da deglutição, após o comando para engolir;

REFERÊNCIAS*

- ALFONSI, E; VERSINO, M; MERLO, I.M et al. Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes. **Neurology**, v. 68, p. 583–590, 2007.
- BAIJENS, L.W.J; SPEYER, R. Effects of Therapy for Dysphagia in Parkinson's Disease: Systematic Review. **Dysphagia**, v. 24, p. 91–102, 2009.
- BELO, L.R; LINS, S.C; CUNHA, D.A. et al. Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com Parkinson. **Rev. CEFAC**, p. 11:2, 2009.
- BIGAL, A; HARUMI, D; LUZ, M et al. Disfagia do idoso: estudo videofluoroscópico de idosos com e sem doença de Parkinson. **Distúrb Comum**, v. 19, n. 2, p. 213-223, 2007.
- BULOW, M; OLSSON, R; EKBERG, O. Videoradiographic Analysis of how Carbonated Thin Liquids and Thickened Liquids Affect the Physiology of Swallowing in Subjects with Aspiration on Thin Liquids. **Acta Radiol**, v. 44, p. 366-372, 2003.
- CARRARA-ANGELIS E. Voz e deglutição In: Andrade LAS, Barbosa ER, Cardoso F. et al. Doença de Parkinson, estratégias atuais de tratamento. **ABDR** 13:197-207, 2006.
- CARRARA-ANGELIS, E. et al. Fonoaudiologia. In: KOWALSKI, L.P; ANELLI, A; SALVAJOLI, J.V; LOPES, L.F. editores. **Manual de condutas diagnósticas e terapêuticas em oncologia**. Ribeirão Preto, Tecmedd, p. 121-6, 2002.
- CARRARA-ANGELIS, E. Voz e deglutição In: ANDRADE, L.A.S; BARBOSA, E.R; CARDOSO, F. et al. **Doença de Parkinson, estratégias atuais de tratamento**. ABDR, v. 13, p. 197-207, 2006.
- CASTRO, A.A; CLARK, O.A.C; ATALLAH, A.N et al. Optimal search strategy for clinical trials in the Latin American and Caribbean Health Science Literature Database (LILACS database): Update. **Med J/Rev Paul Med**, v. 117, n. 3, p. 138-9, 1999.
- CHEN, P.H; GOLUB, J.S; HAPNER, E.R et al. Prevalence of Perceived Dysphagia and Quality-of-Life Impairment in a Geriatric Population. **Dysphagia**, v. 24, p.1–6, 2009.
- CORIOLOANO, MGWS; BELO, LR; CARNEIRO, D. et al. Eletromiografia de superfície: um recurso para avaliação da deglutição de portadores da doença de Parkinson (submetido à **Physiological Reviews**), 2009a.
- CORIOLOANO, MGWS; BELO, LR; CARNEIRO, D. et al. Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície (submetido a Revista **CEFAC**), 2009b.
- DANTAS, R.O; KERN, M.K; MASSEY, B.T et al. Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing. **Am J Physiol**, v. 258, p. 675–81, 1990.

*Proposta para apresentação de dissertação/tese dos programas de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFPE, baseado em Souza MSL. ABNT-NBR 6023.

DANTAS, RO; KERN, MK; MASSEY, BT et al. Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing. **Am J Physiol.** 258:G675–81, 1990.

DICKERSIN, K; SCHERER, R; LEFEBVRE, C et al. Identifying relevant studies for systematic reviews - Systematic Reviews. **BMJ**, v. 309, p. 1286-91, 1994.

DRAY, T.G; HILLEL, A.D; MILLER, R.M et al. Dysphagia caused by neurologic deficits. **Otolaryngologic clinics of North América**, v. 31, n. 3, p. 507-524, 1998.

DRAY, TG; HILLEL, AD; MILLER, RM. et al. Dysphagia caused by neurologic deficits. **Otolaryngologic clinics of North América**. 31:3:507-524, 1998.

EISENHUBER, E; SCHIMA, W; SCHOBER, E. et al. Videofluoroscopic Assessment of Patients with Dysphagia: Pharyngeal Retention Is a Predictive Factor for Aspiration. **AJR**. 178:393-398, 2002.

ERTEKIN C, AYDOGU I, YÜCEYAR, N, et al. An Electrophysiological investigation of deglutition in man. **Muscle&Nerve**, v. 18, p. 1177-1186, 1995.

ERTEKIN, C et al. The Effect of Head and Neck Positions on Oropharyngeal Swallowing: A Clinical an Electrophysiologic Study. **Arch. Phys. Med. Rehabil**, v. 82, p. 1255-1260, 2001.

ERTEKIN, C; AYDOGDU, I. Neurophysiology of swallowing. **Clinical Neurophysiology**. v. 114, p. 2226-2244, 2003.

ERTEKIN, C; AYDOGU, I; YÜCEYAR, N et al. Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. **Electroencephalography and clinical neurophysiology**, v. 109, p. 331-340, 1998.

ERTEKIN, C; AYDOGU, I; YÜCEYAR, N. Piecemeal deglutition and dysphagia limit in normal subjects and in patients with swallowing disorders **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry** 61:491-496, 1996.

ERTEKIN, C; TARLACI, S; AYDOGDU, I et al. Electrophysiological Evaluation of Pharyngeal Phase of Swallowing in Patients with Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, v. 17, n. 5, p. 942–949, 2002.

ERTEKIN, C; AYDOGDU, I; YÜCEYAR, N et al. Effects of bolus volume on oropharyngeal swallowing: An electrophysiologic study in man. **The American journal of gastroenterology**. 92:11: 2049-2053, 1997.

FINDLEY, LJ. The economic impact of Parkinson's disease. **Parkinsonism and related disorders** 13(S8-S12), 2007.

FOWLER CJ. Clinical Measurement of Nerve Condition. In: **Clinical Neurophysiology**. Oxford: ed. J.W. Osselton, p. 60-75, 1995.

FOWLER, CJ. **Clinical Measurement of Nerve Condition**. In: Clinical Neurophysiology. Oxford: ed. J.W. Osselton, 60-75, 1995.

FURKIM, A.M; SACCO, A.B.F. Eficácia da fonoterapia em disfagia neurogênica usando a escala funcional de ingestão por via oral (*fois*) como marcador. **Rev CEFAC**, v. 10, n. 4, p. 503-512, 2008.

GOULART, F; PEREIRA, L.X. Uso de Escalas para Avaliação da Doença de Parkinson em Fisioterapia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 49-56, 2005.

GROSS, R.D; ATWOOD, C.W.JR; ROSS, S.B et al. The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. **Dysphagia**, v. 23, n. 2, p.136-45, 2008.

HUMBERT, I.A; FITZGERALD, M.E; MCLAREN, D.G et al. Neurophysiology of swallowing: effects of age and bolus type. **Neuroimage**, v. 44, n. 3, p. 982–991, 2009.

JANKOVIC, J; TOLOSA, E. **Parkinson's disease & movement disorders**. 5. Ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, p. 113, 2007.

LANA, R.C et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do PDQ-39. **Rev. Bras. Fisioter**, v. 11, n. 5, p. 397-402, 2007.

LIM, A et al. A Pilot Study of Respiration and Swallowing Integration in Parkinson's Disease: "On" and "Off" Levodopa. **Dysphagia**, v. 23, p. 76–81, 2008.

LINAZANORO, G. A global view of Parkinson's disease pathogenesis: Implications for natural history and neuroprotection. **Parkinsonism and Related Disorders**. 15;401–405, 2009.

MANOR, Y; BALAS, M; GILADI, N. et al. Anxiety, depression and swallowing disorders in patients with Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**. 15 453–456, 2009.

MARQUES, C.H.D; ANDRÉ, C; ROSSO, A.L.Z. Disfagia no AVE agudo: revisão sistemática sobre métodos de avaliação. **ACTA FISIATR**, v. 15, n. 2, p. 106 – 110, 2008.

MATLAB, <http://www.mathworks.com/products/matlab/>

McHORNEY, C.A; BRICKER, D.E; KRAMER, A.E. The SWAL-QOL outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: I. conceptual foundation and item development. **Dysphagia**, v. 15, p. 115-121, 2000a.

McHORNEY, C.A; BRICKER, D.E; KRAMER, A.E. The SWAL-QOL outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: II. Item reduction and preliminary scaling. **Dysphagia**, v. 15, p. 122-133, 2000b.

McHORNEY, C.A; BRICKER, D.E; KRAMER, A.E. The SWAL-QOL outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. **Dysphagia**, v. 17, p. 97-114, 2002.

MILLER, N; NOBLE, E; JONES, D et al. Hard to swallow: dysphagia in Parkinson's disease. **Age and Ageing**, v. 35, p. 614–618, 2006.

MONACO, A; CATTANEO, R; SPADARO, A. et al. Surface electromyography pattern of human swallowing. **BMC Oral Health**, v. 8, n. 6, p. 1-11, 2008.

MUÑOZ, G.C et al. Análise dos Potenciais Elétricos do Músculo Masseter durante a Mastigação de Alimentos com Rigidez Variada. **Rev CEFAC**, v. 6, n. 2, p. 127-34, 2004.

OLSZEWSKI, J. Causes, diagnosis and treatment of neurogenic dysphagia as an interdisciplinary clinical problem. **Otolaryngol Pol**, v. 60, n. 4, p. 491-500, 2006.

OTSUKA, R et al. Respiratory-Related Genioglossus Electromyographic Activity in Response to Head Rotation and Changes in Body Position. **Angle Orthod**, v. 70, p. 63-69, 2000.

PADOVANI, A.L et al. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, 12(3): 199-205, 2007.

PORTNEY, L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`SULLIVAN, S.B; SCHMITZ, T.J. **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. São Paulo: Manole, p. 183-217, 1993.

POTULSKA, A; FRIEDMAN, A.A; KRÓLICKI, L et al. Swallowing disorders in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 9, p. 349–353, 2003.

RAHAL, A; LOPASSO, F.P. Eletromiografia dos Músculos Masséteres e Supra-Hióideos em Mulheres com Oclusão Normal e com Má Oclusão Classe I de Angle Durante a Fase Oral da Deglutição. **Rev CEFAC**, v. 6, n.4, p. 370-5, 2004.

RUARK, J.L; MCCULLOUGH, G.H; PETERS, R.L. Et al. Bolus consistency and swallowing in children and adults. **Dysphagia**, v. 17, p. 24-33, 2002.

SANTINE, C.S. Disfagia neurogênica. In: FURKIM, A.M; SANTINI, C.S. Disfagias orofaríngeas. **Pró-fono**, São Paulo, p. 19-30, 2001.

SCALZO, P; KUMMER, A; CARDOSO, F. et al. Depressive symptoms and perception of quality of life in Parkinson's disease. **Arq Neuropsiquiatr**. 67(2-A):203-208, 2009.

SCHINDLER, J.S; KELLY, J.H. Swallowing Disorders in the Elderly. **The Laryngoscope**. v. 112, p. 589-602, 2002.

SCHNEIDER, MG; SWEARINGER, CJ; SHULMAN, LM et al. Minority enrollment in Parkinson's disease clinical trials. **Parkinsonism and Related Disorders**. 15;258-262, 2009.

STEENHAGEN, C.H.V.A; MOTTA, L.B. Deglutição e envelhecimento: enfoque nas manobras facilitadoras e posturais utilizadas na reabilitação do paciente disfágico. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, v. 9, n. 3, p. 89-100, 2006.

SUGITA, K; INOUE, M; TANIGUCHI, H et al. Effects of food consistency on tongue pressure during swallowing. **J. Oral Biosci**, v. 48, n. 4, p. 278-285, 2006.

TANIGUCHI, H; TSUKADA, T; OOTAKI, S et al. Correspondence between food consistency and suprahyoid muscle activity, tongue pressure, and bolus transit times during the oropharyngeal phase of swallowing. **J Appl Physiol** 105:791-799, 2008.

TOLOSA, E; COMPTA, Y; GAIG, C. The premotor phase of Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**. 13; S2-S7, 2007.

TROCHE, M.S; SAPIENZA, C.M; ROSENBEK, J.C et al. Effects of Bolus Consistency on Timing and Safety of Swallow in Patients with Parkinson's Disease. **Dysphagia**, v. 23, p. 26-32, 2008.

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 Otolaryngology- **Head and Neck Surgery**, v. 131, n. 4, p. 548-555, 2004a.

VAIMAN, M (b); EVIATAR, E; SEGAL, S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: A review of 440 adults. Report 2. Quantitative data: Amplitude measures Otolaryngology- **Head and Neck Surgery**, v. 135, n. 5, p. 773-780, 2004b.

VAIMAN, M (c); EVIATAR, E; SEGAL, S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: A review of 440 adults. Report 3. Quantitative data: Otolaryngology- **Head and Neck Surgery**, v. 131, n. 6, p. 977-985, 2004c.

VAIMAN, M; CHAIM, G; EVIATAR, E. et al. Surface electromyography of continuous drinking in healthy adults. **The laryngoscope** 115:68-73, 2005.

VAIMAN, M; EVIATAR, E. Surface electromyography as a screening method for evaluation of dysphagia and odynophagia. **Head & Face Medicine** p. 5:9, 2009.

VAIMAN, M; EVIATAR, E; SEGAL, S. Evaluation of normal deglutition with the help of rectified surface electromyography records. **Dysphagia** 19:125-132, 2004d.

WAXMAN, MJ; DURFEE, D; MOORE, M. et al. Nutritional aspect and swallowing function of patients with Parkinson's disease. **Nutr Clin Pract**. 5; 196, 2009.

WHEELER, K.M et al. Surface Electromyographic Activity of the Submental Muscles during Swallow and Expiratory Pressure Threshold Training Tasks. **Dysphagia**, v. 22, p. 108-116, 2007.

WILBOURN AJ: **Nerve conduction studies: Types, components, abnormalities, and value in localization**. In: Katirji B. (ed.): Clinical Electromyography. Neurolog Clin 20, 2:310-11, 2002.

YAMADA, E.K; SIQUEIRA, K.O; XEREZ, D et al. A influência das fases oral e faríngea na dinâmica da deglutição. **arq gastroentero**, v. 41, n. 1, p. 18-23, 2004.

ANEXOS

Anexo A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE).

Anexo B - Escala de estadiamento de Hoehn&Yahr.

Anexo C – Certificado de apresentação do trabalho: Estudo da deglutição de indivíduos com doença de Parkinson através da eletromiografia de superfície, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.

Anexo D - Certificado de apresentação do trabalho: Eletromiografia dos músculos supra-hióideos e qualidade de vida em deglutição de parkinsonianos, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.

Anexo E - Certificado de apresentação do trabalho: Escalas para avaliação doença de Parkinson, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.

Anexo F - Certificado de apresentação do trabalho: Avaliação clínica e análise da qualidade de vida das atividades da vida diária e deglutição de parkinsonianos, na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia.

Anexo G – Certificado de apresentação do trabalho: Eletromiografia dos músculos supra-hióideos e qualidade de vida em deglutição de parkinsonianos, na I Jornada de Fonoaudiologia da UFPE.

Anexo H - Comprovante de envio do artigo de revisão sistemática para Physiological Reviews.

Anexo I - Comprovante de envio do artigo de metodologia para a Revista CEFAC.

Anexo J - Comprovante de envio do artigo original para a Revista Dysphagia.

Anexo K – Comprovante de envio do resumo da Tese para a Revista Arquivos de Neuropsiquiatria.

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE).

Andamento do projeto - CAAE - 0224.0.172.000-08				
Título do Projeto de Pesquisa				
ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS DA FACE E DO PESCOÇO DURANTE A DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON				
Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	04/08/2008 08:04:21	22/10/2008 10:17:08		
Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	04/08/2008 08:04:21	Folha de Rosto	0224.0.172.000-08	CEP
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	24/07/2008 10:19:39	Folha de Rosto	FR208719	Pesquisador
3 - Protocolo Pendente no CEP	04/09/2008 14:45:49	Folha de Rosto	230/08	CEP
4 - Protocolo Aprovado no CEP	22/10/2008 10:17:08	Folha de Rosto	230/08	CEP

ANEXO B

ESCALA DE ESTADIAMENTO DE HOEHN & YAHR*

- () ESTÁGIO I – Doença unilateral apenas.
- () ESTÁGIO II – Doença bilateral leve.
- () ESTÁGIO III – Doença bilateral com comprometimento inicial da postura.
- () ESTÁGIO IV – Doença grave, necessitando de muita ajuda.
- () ESTÁGIO V – Preso ao leito ou cadeira de rodas. Necessita de ajuda total.

*Publicada em Horta (2003).

ANEXO C - Certificado de apresentação de trabalho na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia



**XIX JORNADA
NORTE NORDESTE
DE NEUROLOGIA**

Mar Hotel - Recife - Pernambuco
29 de julho a 1 de agosto de 2009

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **"ESTUDO DA DEGLUTIÇÃO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE"** de autoria de Maria das Graças Coriolano, Luciana Belo, Danielle Carneiro, Amdore Asano, Paulo Oliveira, Douglas Silva, Otávio Lins, foi apresentado por Maria das Graças Coriolano na forma de pôster durante a **XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia**, realizada no período de 29 de julho a 01 de agosto de 2009, no Mar Hotel, Recife - Pernambuco.

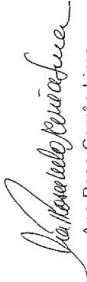
Recife, 01 de agosto de 2009.



Adélia Henriques Souza



Maria Lúcia Brito Ferreira



Ana Rosa Corrêa Lima

Comissão Gestora



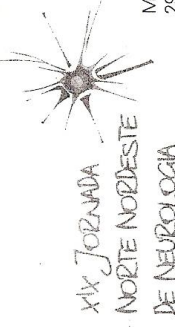
Apoio



Centro de Estudos

Este evento está credenciado sob número **15873** na
Comissão Nacional de Acreditação

ANEXO D - Certificado de apresentação de trabalho na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia



**XIX JORNADA
NORTE NORDESTE
DE NEUROLOGIA**

Mar Hotel - Recife - Pernambuco
29 de julho a 1 de agosto de 2009

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **"ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS SUPRA-HIOÍDEOS E QUALIDADE DE VIDA EM DEGLUTIÇÃO DE PARKINSONIANOS"** de autoria de Luciana Belo, Maria das Graças Coriolano, Danielle Carneiro, Amore Asano, Paulo Oliveira, Douglas Silva, Otávio Lins, foi apresentado por Luciana Belo na forma de pôster durante a **XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia**, realizada no período de 29 de julho a 01 de agosto de 2009, no Mar Hotel, Recife - Pernambuco.

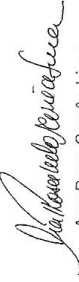
Recife, 01 de agosto de 2009.



Adélia Henriques Souza



Maria Lúcia Brito Ferreira



Ana Rosa Corrêa Lima

Comissão Gestora



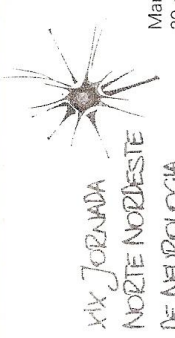
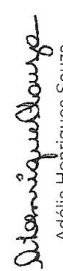
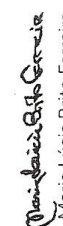
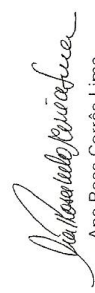
Apoio



Fundado em 1976

Este evento está credenciado sob número **15873** na
Comissão Nacional de Acreditação

ANEXO E - Certificado de apresentação de trabalho na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia

 XIX JORNADA NORTE NORDESTE DE NEUROLOGIA		Mar Hotel - Recife - Pernambuco 29 de julho a 1 de agosto de 2009
CERTIFICADO		
Certificamos que o trabalho intitulado "ESCALAS PARA AVALIAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON" de autoria de Paulo Oliveira, Douglas Silva, Maria das Graças Coriolano, Luciana Belo, Danielle Carneiro, Amdore Asano, Otávio Lins, foi apresentado por Paulo Oliveira na forma de pôster durante a XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia, realizada no período de 29 de julho a 01 de agosto de 2009, no Mar Hotel, Recife - Pernambuco.		
Recife, 01 de agosto de 2009.		
 Adélia Henriques Souza	 Maria Lúcia Brito Ferreira	 Ana Rosa Corrêa Lima
Comissão Gestora		
Apoio		
 		
Este evento está credenciado sob número 15873 na Comissão Nacional de Acreditação		

ANEXO F - Certificado de apresentação de trabalho na XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia



**XIX JORNADA
NORTE NORDESTE
DE NEUROLOGIA**

Mar Hotel - Recife - Pernambuco
29 de julho a 1 de agosto de 2009

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **"AVALIAÇÃO CLÍNICA E ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA DAS ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA E DEGLUTIÇÃO DE PARKINSONIANOS"** de autoria de Danielle Carneiro, Luciana Belo, Maria das Graças Coriolano, Amdore Asano, Paulo Oliveira, Douglas Silva, Otávio Lins, foi apresentado por Danielle Carneiro na forma de pôster durante a **XIX Jornada Norte Nordeste de Neurologia**, realizada no período de 29 de julho a 01 de agosto de 2009, no Mar Hotel, Recife - Pernambuco.

Recife, 01 de agosto de 2009.



Adélia Henriques Souza



Maria Lúcia Brito Ferreira



Ana Rosa Corrêa Lima



Apoio



Comissão Gestora

Este evento está credenciado sob número **15873** na
Comissão Nacional de Acreditação

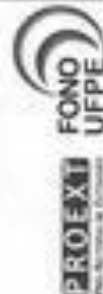
ANEXO G – Certificado de apresentação de trabalho na I Jornada de Fonoaudiologia da UFPE

**I JORNADA DE
FONOAUDIOLOGIA
DA UFPE**

**II ENCONTRO
BRASILEIRO
DE MOTRICIDADE
OROFACIAL**

20, 21 e 22 de agosto de 2009

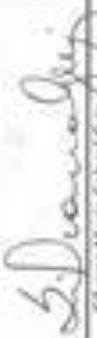
APÓIO:

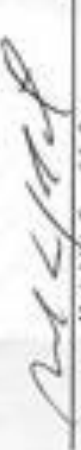


C E R T I F I C A D O

Certificamos que o trabalho Electromiografia dos músculos supra-hióideos e qualidade de vida em deglutição de Parkinsonianos dos autores _____ recebeu o Prêmio Prof. Fábio Lessa na área de motricidade na I Jornada de Fonoaudiologia da UFPE e II Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial, realizado no período de 20 a 22 de agosto de 2009 na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Recife, Pernambuco, 22 de Agosto de 2009.


Maria Lúcia Gurgel da Costa
Departamento de Fonoaudiologia da UFPE


Fábio Lessa
Coordenação Prêmio Prof. Fábio Lessa

ANEXO H - Comprovante de envio do artigo de Revisão Sistemática para Physiological Reviews

PRV-00051-2009 Manuscript Received

De:

dpisconte@the-aps.org



Você pode não conhecer este remetente. [Marcar como confiável](#) | [Marcar como lixo](#)

Enviada: quinta-feira, 5 de novembro de 2009 19:06:19

Para: gracawander@hotmail.com

Dear Prof. Coriolano:

On 5th Nov 2009, your manuscript entitled "SURFACE ELECTROMYOGRAPHY: A RESOURCE TO EVALUATE THE DEGLUTITION OF PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE" by Maria das Graças Coriolano, Otávio Lins, Silvia Regina Moraes, Luciana Belo, Danielle Carneiro, Amdore Asano, Douglas Silva, and Paulo José Oliveira was submitted.

The manuscript has been assigned the Paper #: PRV-00051-2009.

Thank you for submitting your work to the Physiological Reviews.

Sincerely,
Editorial Staff

ANEXO I – Aceite para publicação do artigo de metodologia na Revista CEFAC.

Mensagem original

De: Marcia Silva <revisora1@revistacefac.com.br >

Para: gracawander@uol.com.br

Assunto: Re: AO_MO_138-09

Enviada: 30/11/2009 17:58

Cara Maria das Gracas e demais autores"

Seu artigo submetido à Revista CEFAC AO-MO-138-09 "MONITORANDO A DEGLUTIÇÃO ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE" foi (re)analisado e APROVADO para publicação!

O mesmo seguirá para revisão final, revisão bibliográfica, revisão de inglês, diagramação, e então entrará na pauta para encaminhamento em ahead of print na Coleção SciELO e/ou publicação impressa.

Seu artigo já pode ser colocado em seu Currículo Lattes como " aceito para publicação", porém a previsão para o fascículo a ser publicado depende do andamento das publicações aceitas anteriormente à sua, uma vez que temos muitos trabalhos também aguardando.

Quando o artigo estiver disponível na Coleção SciELO, ou quando o fascículo já estiver definido, o autor principal será informado.

A Revista agradece a submissão do seu trabalho e espera receber novos artigos seus.

Atenciosamente,

Márcia Silva

Revisão Editorial

Revista Cefac

Atualização Científica em Fonoaudiologia e Educação

Anexo J - Comprovante de envio do artigo original para a Revista Dysphagia.

Acknowledgement of Receipt

De: **em.dysp.0.16d9b4.7dd2fe63@editorialmanager.com** em nome de **Dysphagia**
(aschaffeler@rogers.com)

⚠️ Você pode não conhecer este remetente. [Marcar como confiável](#) | [Marcar como lixo](#)

Enviada: sexta-feira, 6 de novembro de 2009 11:14:26

Para: gracawander@hotmail.com

Dear

Graça:

Thank you for submitting your manuscript, "SWALLOWING IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE: A SURFACE ELECTROMYOGRAPHY STUDY", to Dysphagia.

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by accessing the following web site:

<http://dysp.edmgr.com/>

With

kind

regards,

The
Dysphagia

Editorial

Office

Anexo K – Aceite para publicação do resumo da Tese na Revista Arquivos de Neuropsiquiatria.

[ANP] Avaliação Editorial de Submissão - Aceito

De:

Luis dos Ramos Machado (luisrmachado@globocom.com)

 Você pode não conhecer este remetente. [Marcar como confiável](#) | [Marcar como lixo](#)

Enviada: sexta-feira, 13 de novembro de 2009 8:07:36

Para: Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano (gracawander@hotmail.com)

Cc: gracawander@hotmail.com

Maria das Graças,

Informamos a conclusão da avaliação do manuscrito "SURFACE ELECTROMYOGRAPHY OF MUSCLE INVOLVED DEGLUTITION IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE."

Nossa decisão preliminar é aceitar, passando agora à fase de editoração e à avaliação da versão em língua inglesa. Depois disso será dada notícia sobre o aceite definitivo.

Comentários adicionais sobre o manuscrito, baseados na avaliação editorial e pelos pares, estão disponíveis acessando o sistema:

URL da Submissão:

<http://submission.scielo.org/index.php/anp/author/submission/21406>

Login: gracawander

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email.

Dr. Antonio Spina-França

Editor

Arquivos de Neuro-Psiquiatria

<http://submission.scielo.br/index.php/anp>

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de consentimento livre esclarecido.

Apêndice B – Ficha de registro de dados.

Apêndice C – Protocolo de EMGs dos músculos da deglutição.

Apêndice D – Artigos excluídos (revisão sistemática da literatura).

Apêndice E – ANOVA amplitude_(rms) máxima e média na deglutição de água e Teste de Tukey para água.

Apêndice F – ANOVA duração da atividade eletromiográfica na deglutição de água e iogurte.

Apêndice G - ANOVA amplitude_(rms) máxima e média na deglutição de iogurte e Teste de Tukey para iogurte.

Apêndice H – ANOVA da duração e das amplitudes_(rms) máxima e média na deglutição de 10 ml de água e 10 ml de iogurte.

Apêndice I – Teste T para 100 ml de água

Apêndice J – Registro com a marcação das deglutições dos sujeitos normais

Apêndice K – Registro com a marcação das deglutições dos sujeitos DP.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA PESQUISA QUE ENVOLVE: ADULTOS, ENTREVISTA E AVALIAÇÃO

Caro(a) Senhor(a): Convido o Sr(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa: **ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS DA FACE E DO PESCOÇO DURANTE A DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON.**

OS OBJETIVOS:

O objetivo desta pesquisa é investigar as diferenças entre os eletromiogramas (potenciais elétricos) dos músculos masséter, orbicular dos lábios, musculatura supra-hióidea e infra-hióidea de pessoas sem doença neurológica e pessoas com doença de Parkinson durante a deglutição (ação de engolir). Esses músculos ficam localizados na face e no pescoço.

A JUSTIFICATIVA:

Esta pesquisa poderá contribuir para a identificação precoce de problemas relacionados à deglutição das pessoas com e sem doença de Parkinson, prevenindo a piora do quadro.

OS PROCEDIMENTOS:

Serão realizados: uma entrevista (1), uma avaliação eletromiográfica de superfície (2) e fotos do procedimento (3).

- (1) Na entrevista o voluntário responderá a perguntas sobre a sua alimentação e suas dificuldades de movimento.
- (2) Na avaliação eletromiográfica de superfície, serão colocados eletrodos aderidos à pele na região da face e pescoço. Através deles será registrada a atividade muscular durante a deglutição (ação de engolir) de água e de iogurte consistente. Neste teste o voluntário não sentirá dor, nem choque; o teste não é invasivo e não possui contra-indicações.
- (3) As fotos dos voluntários serão tiradas durante o teste.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS:

Existe um desconforto mínimo para o voluntário(a), pois o mesmo precisará responder a algumas perguntas e realizar o teste. Todo esse procedimento demora em torno de uma hora. No entanto, aproveitaremos o dia da consulta médica de rotina do voluntário para convidá-lo a participar, não ocupando um dia extra para isso. Caso seja identificada alguma alteração na deglutição do voluntário, este receberá as primeiras orientações e será encaminhado para o tratamento adequado.

Todo o procedimento e os instrumentos utilizados estão descritos nos itens 4.7 e 4.8 deste projeto e serão lidos e explicados ao voluntário e seu cuidador, caso haja.

O procedimento completo deverá ter uma duração, em média, de 1 hora, contudo não apresenta contra-indicações, tendo em vista que não é doloroso nem invasivo, sendo assim bastante vantajoso.

Este estudo proporcionará grandes benefícios aos seus participantes, pois através da entrevista inicial e do teste de eletromiografia de superfície serão identificados possíveis prejuízos ou limitações na alimentação, sendo nestes casos, realizada as devidas orientações e futuros encaminhamentos para a avaliação e tratamento específico em caráter preventivo ou terapêutico caso seja necessário.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

O voluntário não terá nenhum gasto financeiro. A participação no estudo não acarretará custos para voluntário e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:

Informo que o Sr(a) tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Se tiver alguma consideração sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CCS) do Centro de Ciências da saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), situado na avenida Prof. Moraes Rego, s/n. Cidade Universitária. Recife-PE, fone/fax: (081) 21268588. Ou ainda poderá se comunicar com a pesquisadora responsável:

- Maria das Graças W. S. Coriolano, Fisioterapeuta, portadora do CIC: 669.660.434-00 - RG: 3955832 – SSP-PE, estabelecida na Rua Jerônimo Vilela, nº 665-B, Campo Grande, na cidade de Recife-PE, cujo telefone de contato é (081) 32412631/ 99043341.

Também é garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento deixando de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

O Sr(a). têm o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa, e caso seja solicitado, daremos todas as informações que solicitar.

Nos comprometemos a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação. As fotos do procedimento serão tratadas de forma a garantir o sigilo da sua identidade, utilizando para isso uma tarja preta no rosto.

Anexo está o consentimento livre e esclarecido para ser assinado caso não tenha ficado qualquer dúvida.

DECLARAÇÃO DO VOLUNTÁRIO:

Acredito ter sido suficientemente informado à respeito do que li ou do que foi lido para mim, descrevendo o estudo: **ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS DA FACE E DO PESCOÇO DURANTE A DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON.**

Ficaram claros quais são os propósitos, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos, benefícios e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Autorizo a utilização de minhas fotos para análise dos dados. Estou ciente de que minha identificação ficará reservada e caso seja necessária a divulgação da fotografia, esta apresentará uma tarja preta em meu rosto, evitando desta forma a minha identificação.

Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Voluntário

Pesquisadora: Fone: (081) 32412631/ 99043341. E-mail: gracawander@uol.com.br

Testemunha

Testemunha

Recife, ____ de _____ de 200__

APÊNDICE B

FICHA DE REGISTRO DE DADOS**GRUPO:** () COM PARKINSON () SEM PARKINSON

Paciente: _____

Cuidador: _____

Sexo: () M () F Estado Civil: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Idade: _____ Profissão: _____ Religião: _____

Endereço: _____

Telefone(s): _____

Grau de Instrução:

() Analfabeto

() Ignorado

() 1º grau completo

() 1º grau incompleto

() 2º grau completo

() 2º grau incompleto

() Nível superior

() Pós-graduação

1 - Diagnóstico médico:

() Parkinson idiopático

() Parkinsonismo Plus

() Parkinson induzido por drogas

() Outros

2 - Tempo de acometimento pela Doença de Parkinson: _____

3 - Idade de início da doença: _____

4 - Comorbidades:

() Diabetes Mellitus

() Cardiopatia

() Hipertensão arterial sistêmica

() Distúrbios pulmonares

() Tabagismo _____

() Alcoolismo _____

() Desnutrição

() Refluxo gastroesofágico

() Gastrite

() Úlcera

() Problemas auditivos

() Outros: _____

() Outras doenças neurológicas:

() AVC () ELA () Demência: _____

() Outros: _____

5- Antecedentes familiares de doenças neurológicas:

() AVC () ELA () DP

() Demência: _____ () Outros: _____

6 - Houve perda de peso? () Sim () Não Quantos Kg? _____

7 - É acompanhado por um médico de rotina? () Sim () Não

8 - Medidas da HGT (hemo glico test): _____

9 - Medida da PA (pressão arterial): _____

10 - Atividades cotidianas: AVD (Atividades da Vida Diária), atividades de trabalho e lazer:

() Independente () Dependente () Semi-independente

11- Cirurgias (cabeça/pescoço): _____

12 - Uso de medicações de rotina? () Sim () Não

Quais? _____

13 - Caso utilize drogas anti-parkinsonianas quais são os horários?

14 - Já foi submetido à fonoterapia? () Sim () Não

Caso a resposta seja afirmativa, por quanto tempo? _____

15 - Já foi submetido à fisioterapia? () Sim () Não

Caso a resposta seja afirmativa, por quanto tempo? _____

16 - Já foi submetido à terapia ocupacional? () Sim () Não

Caso a resposta seja afirmativa, por quanto tempo? _____

APÊNDICE C

PROTOCOLO DE EMGs DOS MÚSCULOS DA DEGLUTIÇÃO

Identificação: _____ Idade: _____

Grupo COM DP (): On () Off () **Grupo SEM DP ()****POSIÇÃO DOS ELETRODOS: CH1:** Orbicular dos lábios. **CH2:** Masséter. **CH3:** Grupo muscular: supra-hióideo. **CH4:** Grupo muscular: infra-hióideo.**SEQUÊNCIA DO EXAME:****- DEGLUTIÇÃO DE ÁGUA:**

1. Duas deglutições de 10 ml:

10.1. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

10.2. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

2. Duas deglutições de 20 ml:

20.1. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

20.2. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

3. Uma deglutição livre de 100 ml de água.

- DEGLUTIÇÃO DE IOGURTE:

1. Duas deglutições de 5 ml:

5.1. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

5.2. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

2. Duas deglutições de 10 ml:

10.1. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

10.2. Necessitou de quantas deglutições? () 1 () 2 () 3 () mais de 3.

Observações:

APÊNDICE D

Artigos excluídos (revisão sistemática da literatura).

TÍTULO	REFERÊNCIA	MOTIVO DA EXCLUSÃO
1. A case presenting with both features of essential tremor and Parkinson tremor	<u>Rinsho Shinkeigaku</u> ; 47(7):413-8, 2007 Jul.	Objetivo do estudo: Medir o tremor apresentado pelo paciente através do EEG-EMG.
2. Rehabilitation of parkinsonian patients	<u>Ther Umsch</u> ;64(1):29-33, 2007 Jan.	Objetivo do estudo: Analisar os benefícios da atuação multidisciplinar, no campo da reabilitação, na qualidade de vida dos pacientes com DP.
3. Causes, diagnosis and treatment of neurogenic dysphagia as an interdisciplinary clinical problem	<u>Otolaryngol Pol</u> ;60(4):491-500, 2006	Objetivo do estudo: É um artigo de revisão que avaliou as causas, os meios diagnósticos e o tratamento das disfagias em diversas doenças neurológicas.
4. Swallowing function in patients with multiple-system atrophy with a clinical predominance of cerebellar symptoms (MSA-C).	<u>Eur Arch Otorhinolaryngol</u> ; 262(8):646-50, 2005 Aug.	Objetivo do estudo: Investigar a deglutição de pacientes com multiple system atrophy através da videofluoroscopia.
5. Frontotemporal dementia with ubiquitinated neuronal inclusions presenting with primary lateral sclerosis and parkinsonism: clinicopathological report of an autopsy case.	<u>Acta Neuropathol</u> ; 107(4):377-80, 2004 Apr.	Objetivo do estudo: Identificar pacientes com demência frontotemporal através da análise clínico-patológica através de autópsia e exame de EMG de agulha.
6. Parkinsonian dystonia	<u>Rev Neurol (Paris)</u> ;159 (10 Pt 1):928-31, 2003 Oct.	Objetivo do estudo: Analisar os tratamentos para distonia em pacientes com Parkinson.

7. Fluoroscopic, EMG-guided injection of botulinum toxin into the longus colli for the treatment of anterocollis.	Parkinsonism Relat Disord. 2009 Feb 26. [Epub ahead of print] PMID: 19250855 [PubMed - as supplied by publisher]	Objetivo do estudo: Descrever a técnica de injeção no músculo longo colli nos casos de distonia cervical e relatar os resultados clínicos de 10 sujeitos tratados com toxina botulínica.
8. Arousal has no effect on non-nutritive breathing-swallowing coordination during the first year of human life.	Int J Dev Neurosci. 2008 Aug;26(5):385-90. Epub 2008 Mar 29. PMID: 18455352 [PubMed - indexed for MEDLINE]	População do estudo: Estudo realizado com uma população formada por crianças até 1 anos de vida. Não envolve Parkinson.
9. Management of neurologic disorders of the larynx.	Ann Otol Rhinol Laryngol. 2008 May;117(5):317-26. PMID: 18564527 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo do estudo: Fazer uma revisão na literatura sobre a conduta nas disfunções neurológicas da laringe com enfoque no diagnóstico e tratamento dessas disfunções.
10. The influence of volition on breathing-swallowing coordination in healthy adults.	Behav Neurosci. 2007 Dec;121(6):1174-9. PMID: 18085871 [PubMed - indexed for MEDLINE]	População: Esse estudo envolve somente adultos saudáveis.
11. Diagnosis and treatment of amyotrophic lateral sclerosis	MMW Fortschr Med. 2007 May 21;149 Suppl 2:84-7. PMID: 17724975 [PubMed - indexed for MEDLINE]	População e Objetivo: Esse estudo envolve o diagnóstico e tratamento da esclerose lateral amiotrófica.
12. Clinical measurement of pharyngeal surface electromyography: exploratory research.	Neurorehabil Neural Repair. 2007 May-Jun;21(3):250-62. Epub 2007 Mar 9. PMID: 17351080 [PubMed - indexed for MEDLINE]	População: É um estudo de validação da EMGs da faringe através de três experimentos com adultos saudáveis.
13. The influence of taste on swallowing apnea, oral preparation time, and duration and amplitude of submental muscle	Chem Senses. 2007 Feb;32(2):119-28. Epub 2006 Oct 27. PMID: 17071940 [PubMed -	População: É estudo que envolve apenas mulheres adultas saudáveis.

	contraction.	indexed for MEDLINE]	
14.	Body weight in patients with Parkinson's disease.	Mov Disord. 2006 Nov; 21(11):1824-30.	Objetivo: Avaliar os motivos da redução do peso corporal nos pacientes com DP e sugerir a suplementação com vitamina D e cálcio para reduzir o risco de fraturas e aumentar a densidade óssea.
15.	Submental surface electromyographic measurement and pharyngeal pressures during normal and effortful swallowing.	Arch Phys Med Rehabil. 2005 Nov;86(11):2144-9.	População: Esse estudo envolve somente adultos saudáveis.
16.	Analysis of complications of radiofrequency pallidotomy.	Neurosurgery. 2003 Jan;52(1):89-99; discussion 99-101. PMID: 12493105 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo: Relatar sistematicamente as complicações da palidomia e tentar determinar a incidência das complicações.
17.	Anorectal function in fluctuating (on-off) Parkinson's disease: evaluation by combined anorectal manometry and electromyography.	Mov Disord. 1995 Sep;10(5):650-7. PMID: 8552119 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo: Investigar a função ânus-reto nos períodos on e off em pacientes com doença de Parkinson.
18.	[Electroglottographic evaluation of swallowing in Parkinson's disease]	Rinsho Shinkeigaku. 1994 Sep;34(9):922-4. PMID: 7820970 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Instrumento: Neste estudo foi utilizado apenas a eletroglotografia.
19.	Dysphagia associated with neurological disorders.	Acta Otorhinolaryngol Belg. 1994;48(2):143-55. PMID: 8209677 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo: Analisar as causas, o diagnóstico e o tratamento da disfagia neurogênica.
20.	Familial glucocorticoid deficiency with achalasia of the cardia associated with mixed neuropathy, long-tract degeneration and mild dementia.	Eur J Pediatr. 1992 Feb;151 PMID: 1537368 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo: Relatar o caso de dois irmãos com deficiência familiar de glicocorticóide, relaxamento do esfíncter cárdico e

			deficiência na produção da lágrima.
21. Botulinum toxin treatment of tremors.	Neurology. 1991 Aug;41(8):1185-8. PMID: 1866001 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo: Avaliar os resultados obtidos pelo uso da toxina botulínica em pacientes com tremor.	
22. An unusual association of myasthenia gravis and Parkinsonism in a female patient with tuberculous lymphadenitis	Srp Arh Celok Lek. 1991 Mar-Apr;119(3-4):103-6. PMID: 1796325 [PubMed - indexed for MEDLINE]	Objetivo: Relatar o caso de uma mulher com linfadenite tuberculosa, associadas a sintomas de miastenia grave e parkinsonismo.	
23. Swallowing induced atrial tachycardia and fibrillation in a patient with a Wolf-Parkinson-White syndrome.	Am J Med Sci. 1984 Jul-Aug;288(1):32-4.	População: Relato de caso de síndrome parkinsoniana.	
24. Dysphagia caused by neurologic deficits.	Otolaryngol Clin North Am. 1998 Jun;31(3):507-24.	Objetivo: Realizar uma breve revisão sobre a fisiologia normal da deglutição.	
25. Swallowing disorders in Parkinson's disease.	<u>Potulska A, Friedman A, Królicki L, Jedrzejowski M, Spychała A.</u> Neurol Neurochir Pol. 2002 May-Jun;36(3):449-56.	Artigo não encontrado na íntegra	

APÊNDICE E

Comparação entre a amplitude(rms) média da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	0.189	0.189	0.002	0.964
Volume	1	878.446	878.446	9.599	0.002
Músculo	3	4554.223	1518.074	16.588	< 0.0001
Condição*Volume	1	14.866	14.866	0.162	0.687
Condição*Músculo	3	428.627	142.876	1.561	0.200
Volume*Músculo	3	205.853	68.618	0.750	0.524
Condição*Volume*Músculo	3	14.418	4.806	0.053	0.984

Comparação entre a amplitude(rms) máxima da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	2065.866	2065.866	2.485	0.116
Volume	1	8294.423	8294.423	9.977	0.002
Músculo	3	37478.426	12492.809	15.028	< 0.0001
Condição*Volume	1	31.799	31.799	0.038	0.845
Condição*Músculo	3	6430.620	2143.540	2.578	0.055
Volume*Músculo	3	2981.448	993.816	1.195	0.312
Condição*Volume*Músculo	3	36.391	12.130	0.015	0.998

Comparações post hoc entre os grupos musculares. Tukey HSD (intervalo de confiança=95%)

Contraste	Diferença	Diferença padronizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significante
M vs I	10.909	6.246	2.589	< 0.0001	Sim
M vs O	1.617	0.926	2.589	0.791	Não
M vs S	1.211	0.693	2.589	0.900	Não
S vs I	9.698	5.552	2.589	< 0.0001	Sim
S vs O	0.406	0.233	2.589	0.996	Não
O vs I	9.291	5.320	2.589	< 0.0001	Sim
Valor crítico de Tukey:			3.661		

M: Masséter.

O: Orbicular dos lábios.

S: Supra-hióideo.

I: Infra-hióideo.

APÊNDICE F

Comparação entre a duração da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 10 e 20 ml de água em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	129.315	129.315	153.959	< 0.0001
Volume	1	10.904	10.904	12.982	0.000
Músculo	3	1.264	0.421	0.502	0.681
Condição*Volume	1	0.317	0.317	0.377	0.540
Condição*Músculo	3	0.277	0.092	0.110	0.954
Volume*Músculo	3	0.143	0.048	0.057	0.982
Condição*Volume*Músculo	3	0.125	0.042	0.050	0.985

Comparação entre a duração da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	189.517	189.517	188.118	< 0.0001
Volume	1	0.382	0.382	0.379	0.539
Músculo	3	4.686	1.562	1.551	0.202
Condição*Volume	1	0.038	0.038	0.038	0.845
Condição*Músculo	3	0.546	0.182	0.181	0.909
Volume*Músculo	3	0.394	0.131	0.130	0.942
Condição*Volume*Músculo	3	0.237	0.079	0.079	0.972

APÊNDICE G

Comparação entre a amplitude(rms) média da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	0.010	0.010	0.000	0.993
Volume	1	42.847	42.847	0.346	0.557
Músculo	3	10717.335	3572.445	28.880	< 0.0001
Condição*Volume	1	40.788	40.788	0.330	0.566
Condição*Músculo	3	555.338	185.113	1.496	0.216
Volume*Músculo	3	1.927	0.642	0.005	0.999
Condição*Volume*Músculo	3	21.549	7.183	0.058	0.982

Comparação entre a amplitude(rms) máxima da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 5 e 10 ml de iogurte em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	2736.729	2736.729	2.945	0.088
Volume	1	920.616	920.616	0.991	0.321
Músculo	3	54375.963	18125.321	19.503	< 0.0001
Condição*Volume	1	1933.042	1933.042	2.080	0.151
Condição*Músculo	3	5437.556	1812.519	1.950	0.122
Volume*Músculo	3	136.462	45.487	0.049	0.986
Condição*Volume*Músculo	3	737.935	245.978	0.265	0.851

Comparações post hoc entre os grupos musculares. Tukey HSD (intervalo de confiança=95%)

Contraste	Diferença	Diferença padronizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significante
O vs I	16.424	8.088	2.589	< 0.0001	Sim
O vs S	2.535	1.248	2.589	0.597	Não
O vs M	0.872	0.429	2.589	0.973	Não
M vs I	15.552	7.659	2.589	< 0.0001	Sim
M vs S	1.663	0.819	2.589	0.845	Não
S vs I	13.889	6.840	2.589	< 0.0001	Sim

Valor crítico de Tukey: 3.661

M: Masséter.

O: Orbicular dos lábios.

S: Supra-hióideo.

I: Infra-hióideo.

APÊNDICE H

Comparação entre a amplitude(rms) média da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 10 ml de água e 10 ml de iogurte em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	1.205	1.205	0.012	0.912
Consistência	1	1557.285	1557.285	15.693	0.000
Músculo	3	6331.727	2110.576	21.268	< 0.0001
Condição*Consistência	1	29.031	29.031	0.293	0.589
Condição*Músculo	3	232.566	77.522	0.781	0.506
Consistência*Músculo	3	683.241	227.747	2.295	0.079
Condição*Consistência*Músculo	3	183.682	61.227	0.617	0.605

Comparação entre a amplitude(rms) máxima da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 10 ml de água e 10 ml de iogurte em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	883.225	883.225	0.997	0.319
Consistência	1	11235.562	11235.562	12.682	0.000
Músculo	3	42550.755	14183.585	16.009	< 0.0001
Condição*Consistência	1	456.750	456.750	0.516	0.474
Condição*Músculo	3	3452.992	1150.997	1.299	0.276
Consistência*Músculo	3	2340.381	780.127	0.881	0.452
Condição*Consistência*Músculo	3	1929.967	643.322	0.726	0.537

Comparação entre a duração da EMGs dos grupos musculares na deglutição de uma só vez de 10 ml de água e 10 ml de iogurte em sujeitos normais e com DP.

ANOVA

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F	Pr > F
Condição	1	153.401	153.401	170.317	< 0.0001
Consistência	1	21.719	21.719	24.114	< 0.0001
Músculo	3	2.194	0.731	0.812	0.489
Condição*Consistência	1	2.487	2.487	2.761	0.098
Condição*Músculo	3	0.244	0.081	0.090	0.965
Consistência*Músculo	3	0.646	0.215	0.239	0.869
Condição*Consistência*Músculo	3	0.104	0.035	0.039	0.990

APÊNDICE I: Teste T para 100 ml de água

Deglutição livre de 100 ml de água

Column	Count	Mean	Min	Max	Median	SDE
P	15	23,01	10,96	59,36	21,29	12,72
N	15	11,95	6,95	28,65	10,87	5,12

t-test duração

TINt “P” “N”; test 0

Normal model, two samples

Column	P	N
Sample size	15	15
Minimum	10,96	6,95
Maximum	59,36	28,65
Range	48,4	21,7
Mean	23,011	11,946
Std deviation	12,725	5,1159

t value testing mean difference=0 is 3,12

Significance level is 0,0041 for 2 sided test

Column	Count	Mean	Min	Max	Median	SDE
P	15	27,9	8,78	70,5	23,66	15,63
N	15	28,7	15,89	47,5	31,66	9,25

t-test duração

TINt “P” “N”; test 0

Normal model, two samples

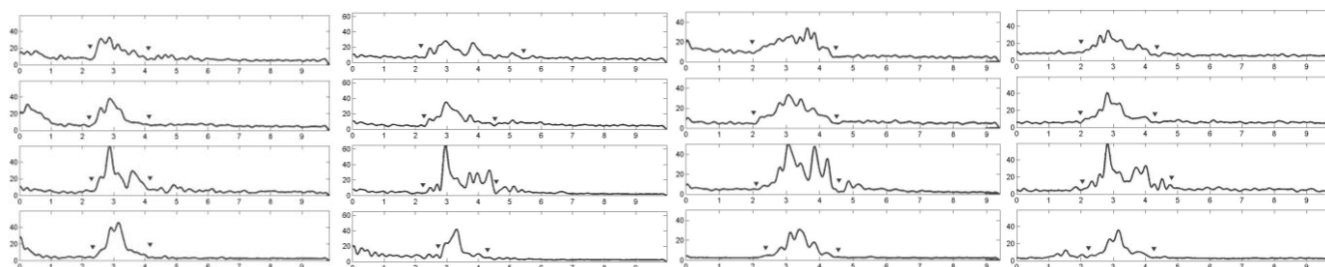
Column	P	N
Sample size	15	15
Minimum	8,7823	15,892
Maximum	70,499	47,467
Range	61,717	31,575
Mean	27,946	28,705
Std deviation	15,626	9,2542

t value testing mean difference=0 is -0,16

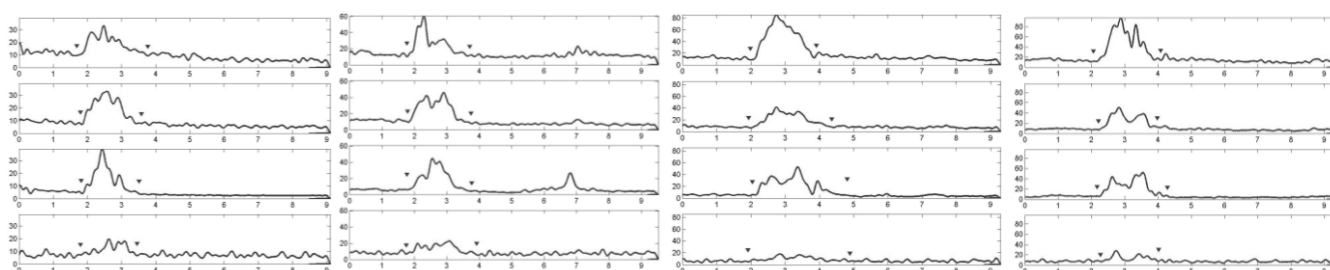
Significance level is 0,8726 (87,26%) for 2 sided test

APÊNDICE J - Registro com a marcação das deglutições dos sujeitos normais.

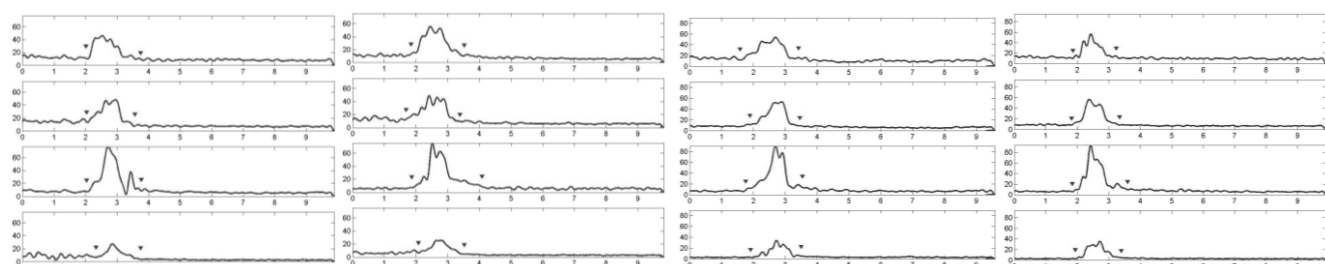
Sujeito 1: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



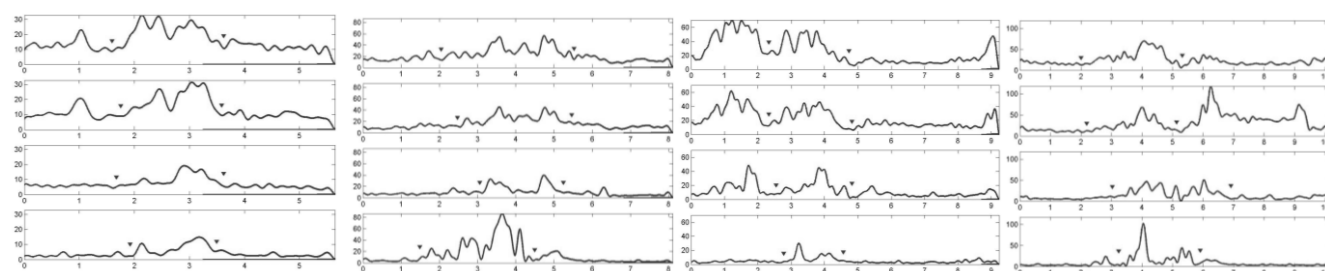
Sujeito 2: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



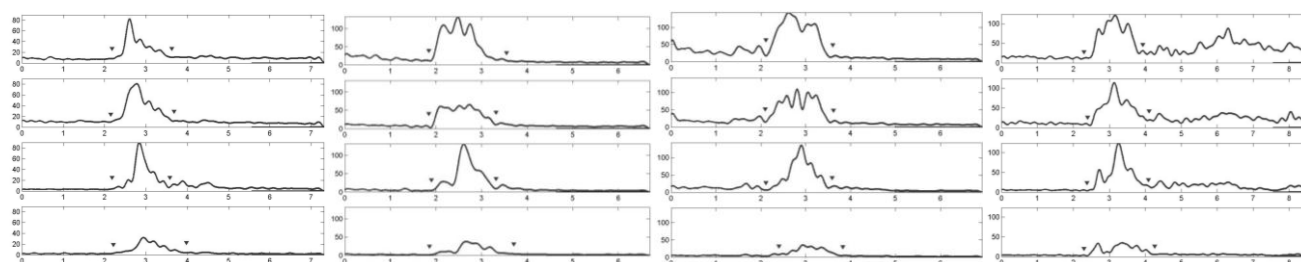
Sujeito 3: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



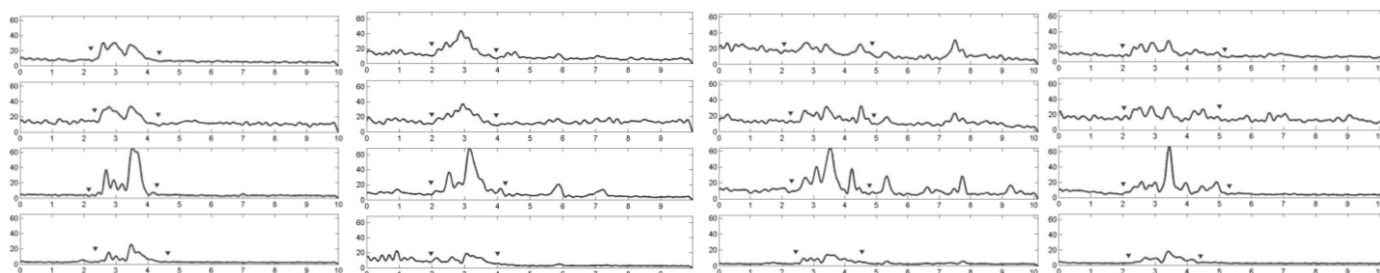
Sujeito 4: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



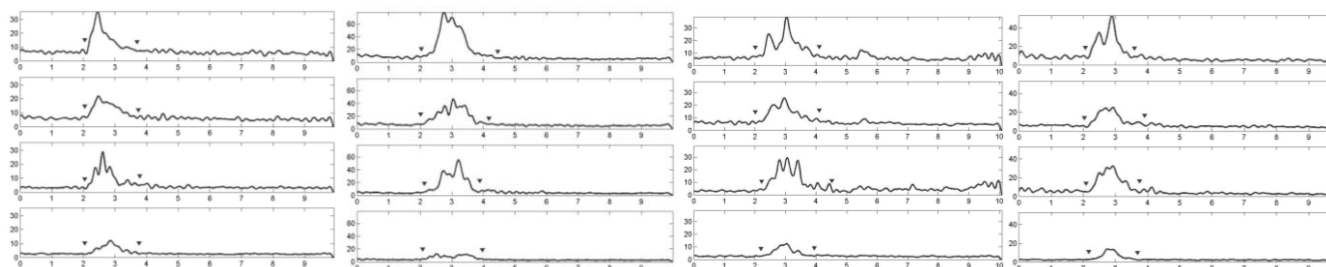
Sujeito 5: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



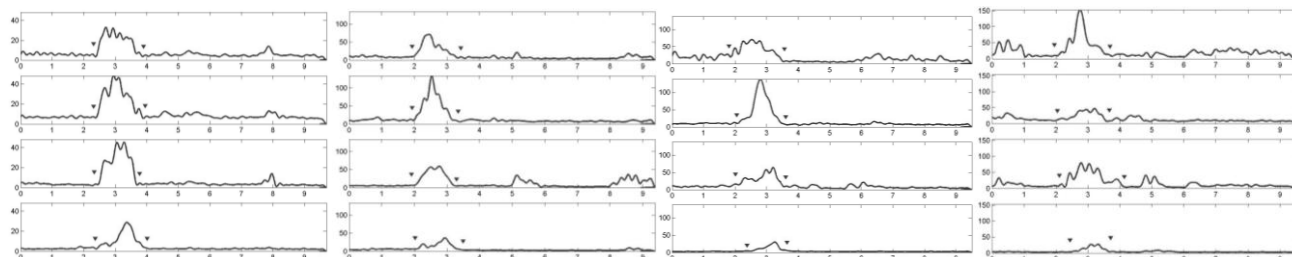
Sujeito 6: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



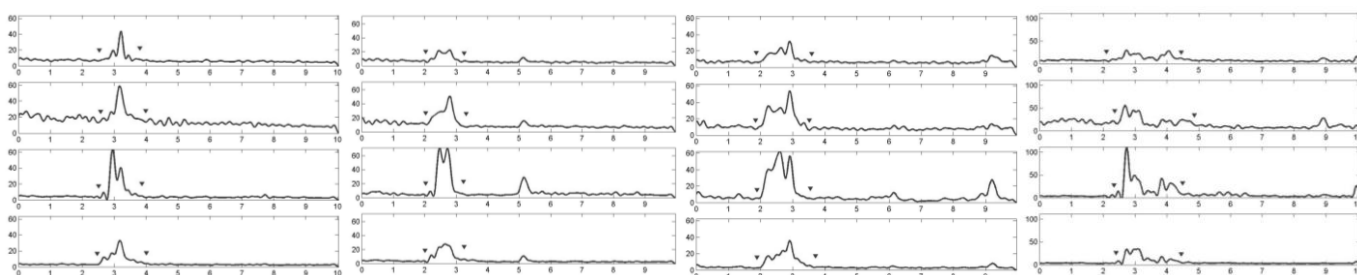
Sujeito 7: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



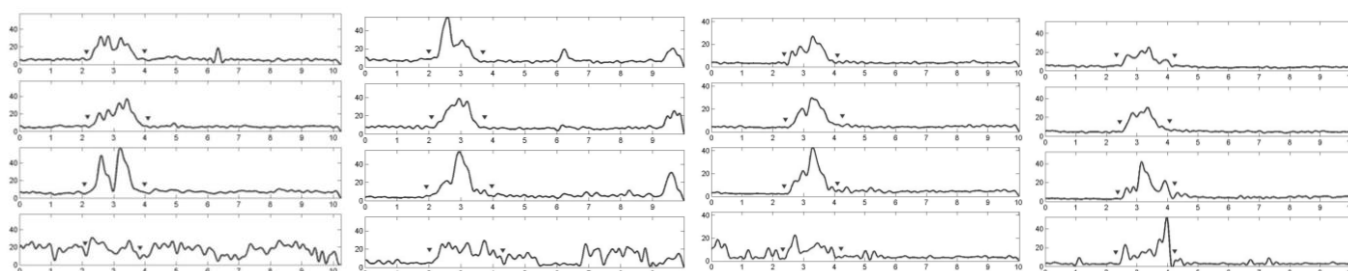
Sujeito 8: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



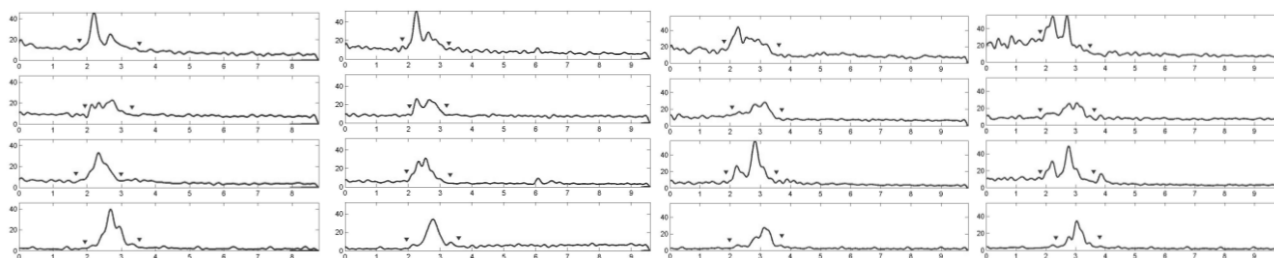
Sujeito 9: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



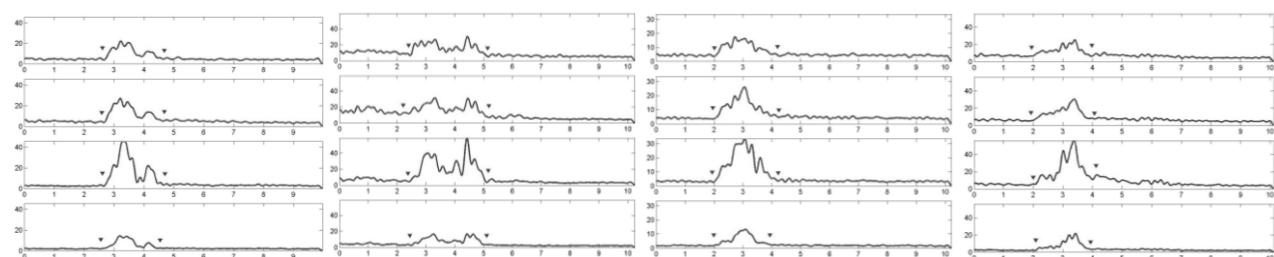
Sujeito 10: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



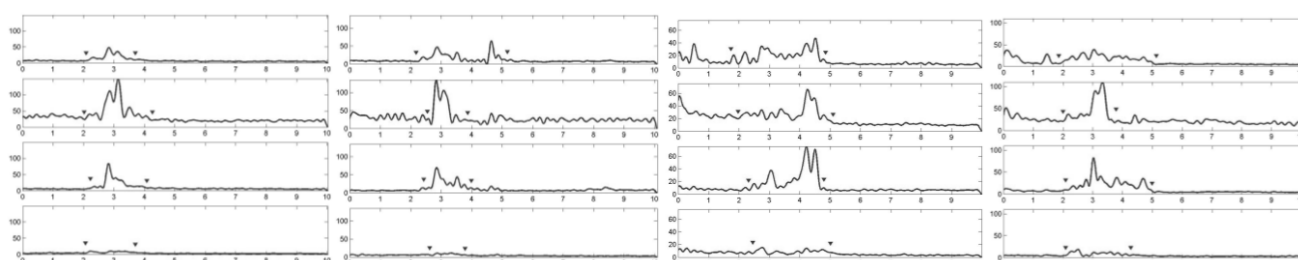
Sujeito 11: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



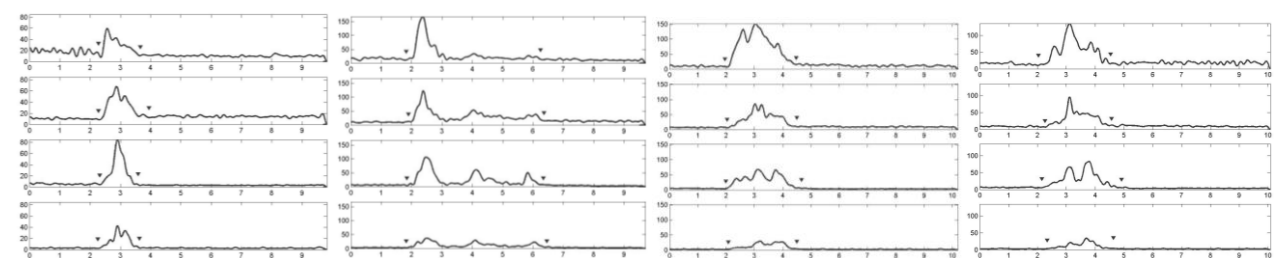
Sujeito 12: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



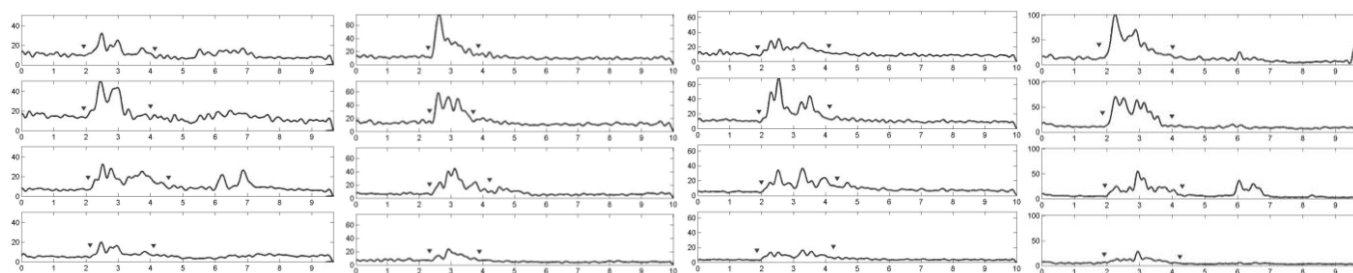
Sujeito 13: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



Sujeito 14: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte

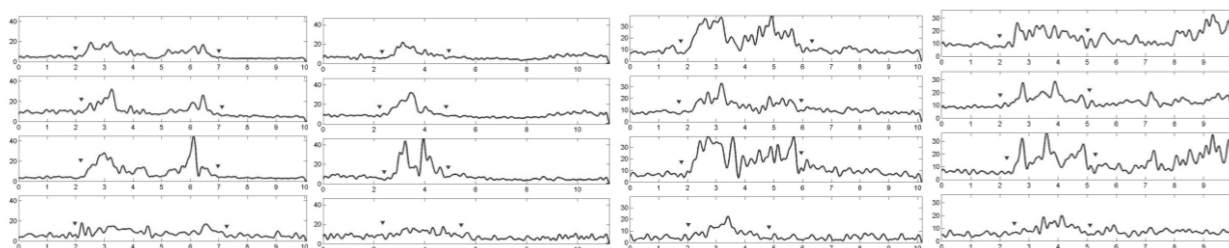


Sujeito 15: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte

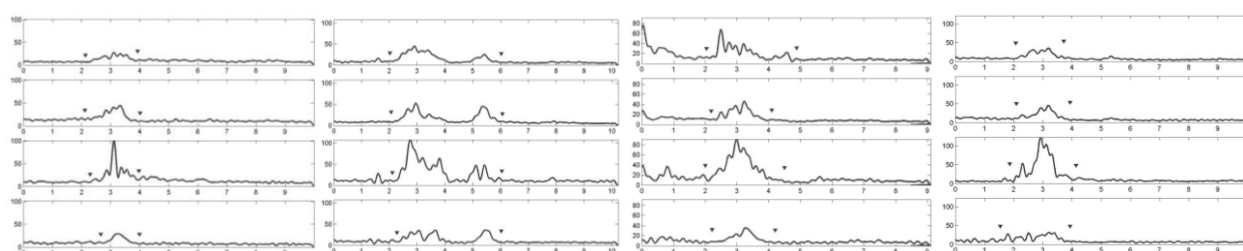


APÊNDICE K - Registro com a marcação das deglutições dos sujeitos DP

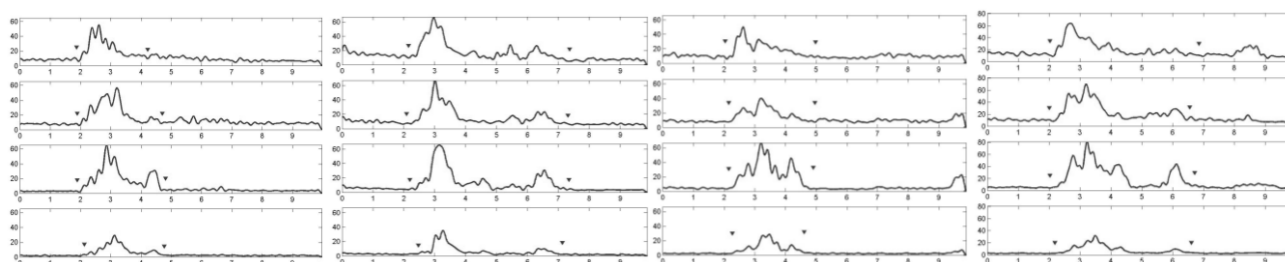
Sujeito 1: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



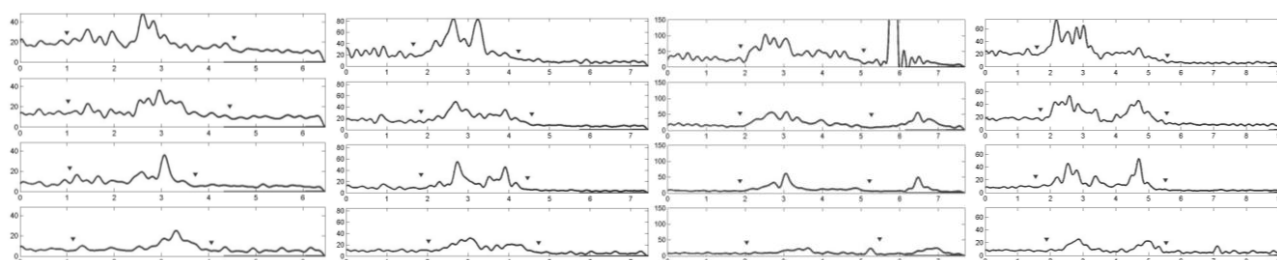
Sujeito 2: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



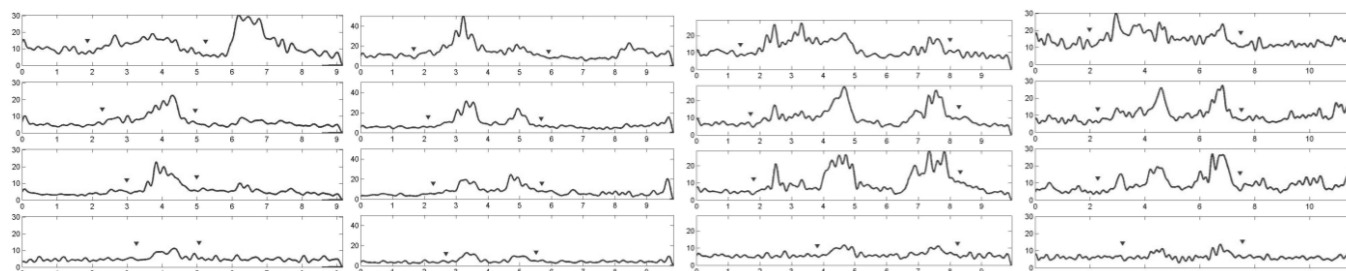
Sujeito 3: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



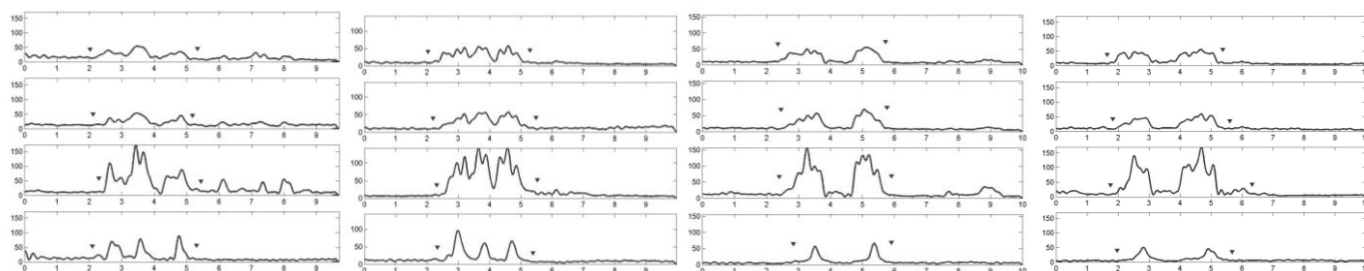
Sujeito 4: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



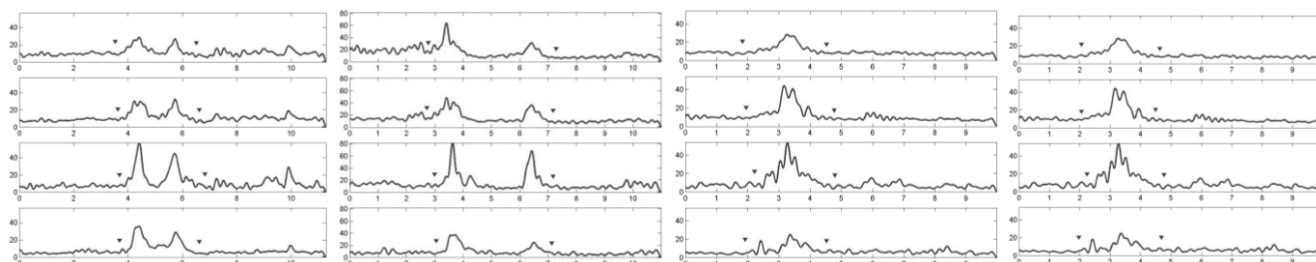
Sujeito 5: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



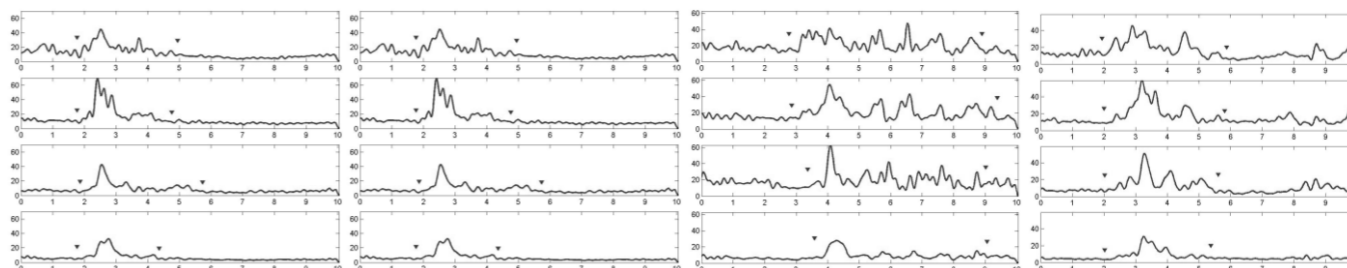
Sujeito 6: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



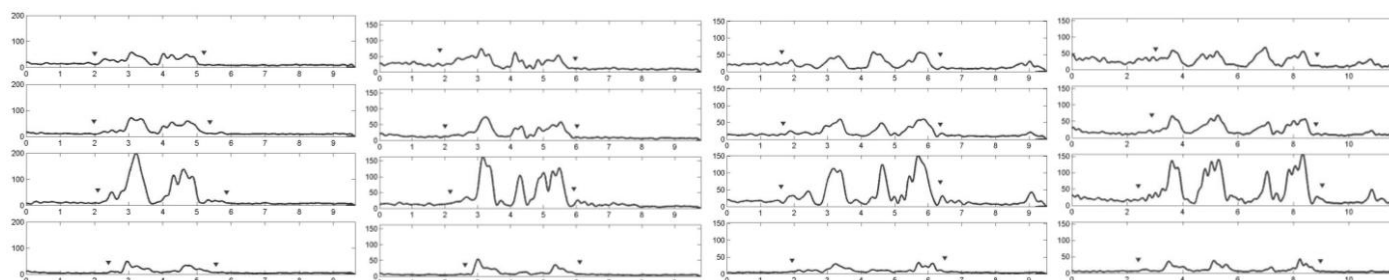
Sujeito 7: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



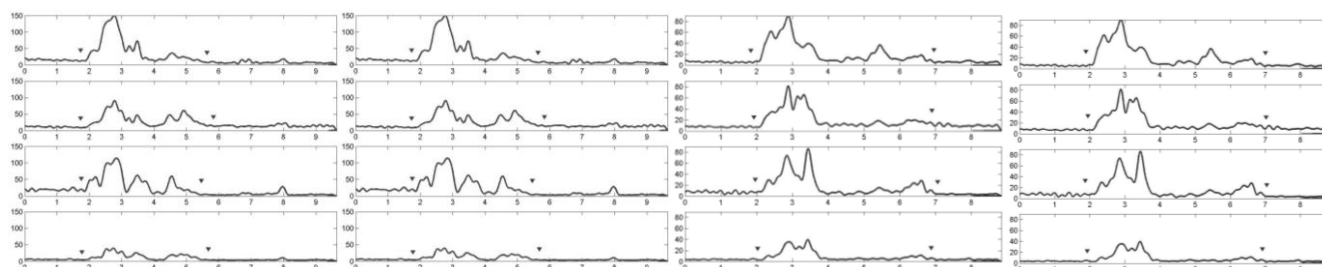
Sujeito 8: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



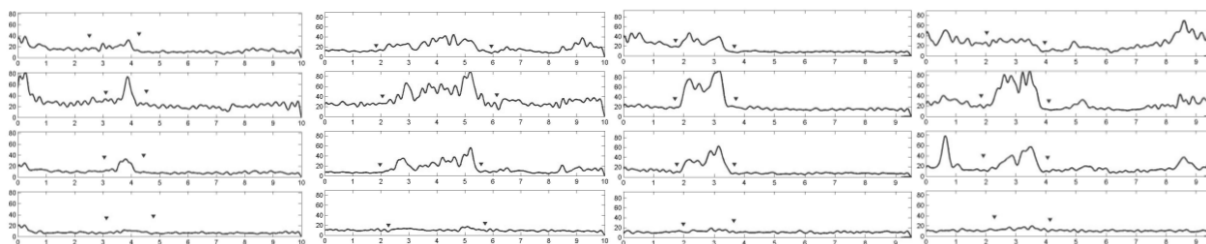
Sujeito 9: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



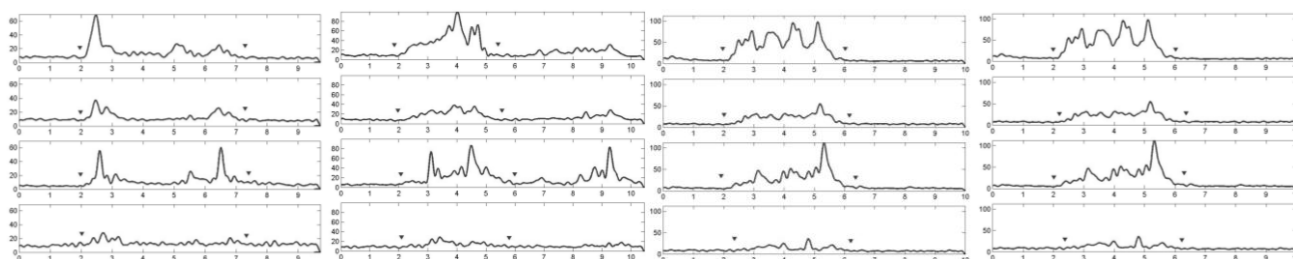
Sujeito 10: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



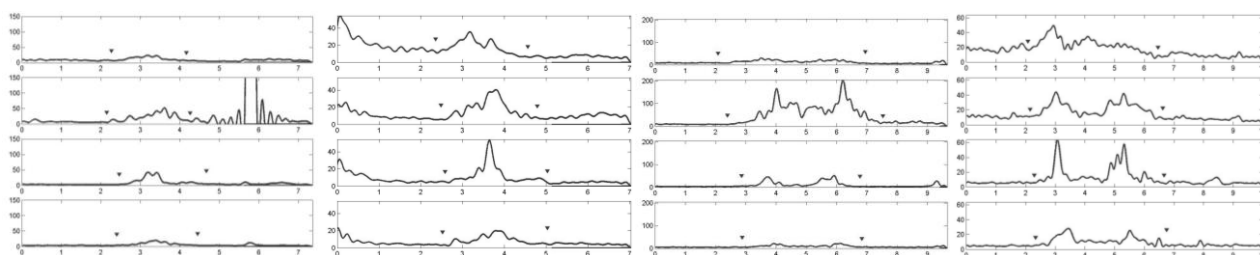
Sujeito 11: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



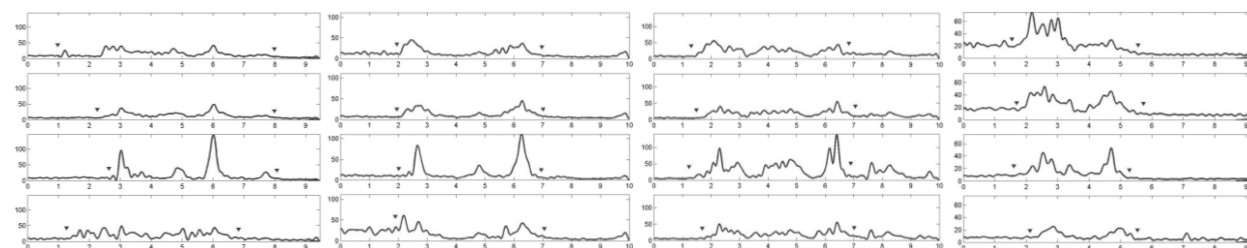
Sujeito 12: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



Sujeito 13: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



Sujeito 14: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte



Sujeito 15: 10 ml e 20 ml de água – 5 ml e 10 ml de iogurte

