

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

**NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE
DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO**

Luciana Rodrigues Belo

Recife
2011

Luciana Rodrigues Belo

**NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE
DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO**

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

Orientador:

Prof. Dr. Otávio Gomes Lins

Co-orientador:

Prof. Dra. Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano

Recife
2011

Belo, Luciana Rodrigues

Normalização da eletromiografia de superfície dos músculos supra-hióideos na deglutição / Luciana Rodrigues Belo. – Recife : O Autor, 2011.

126 folhas; Il., fig., quadros.; 31 cm.

Orientador: Otávio Gomes Lins.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Neuropsiquiatria, 2011.

Inclui bibliografia, anexos e apêndices.

1. Deglutição. 2. Fisiologia. 3. Alimentação. 4. Eletromiografia. I. Lins, Otávio Gomes. I. Título.

616.855

CDD (20.ed.)

UFPE
CCS2011-23

**RELATÓRIO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO
DA MESTRANDA LUCIANA RODRIGUES BELO**

No dia 22 de fevereiro de 2011, 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: Hilton Justino da Silva Doutor Professor do departamento de Patologia da Universidade Federal de Pernambuco, Maria Lúcia Gurgel da Costa, Doutora Professora do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco e Otávio Gomes Lins Doutor Professor do Departamento de Neuropsiquiatria da Universidade Federal de Pernambuco, componentes da Banca Examinadora, em sessão pública, argüiram a Mestranda LUCIANA RODRIGUES BELO, sobre a sua Dissertação intitulada "NORMALIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓDEOS NA DEGLUTINAÇÃO", orientada pelo professor Otávio Gomes Lins. Ao final da argüição de cada membro da Banca Examinadora e resposta da Mestranda, as seguintes menções foram publicamente fornecidas:

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

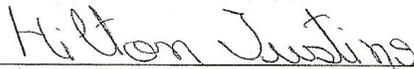
Profª. Drª. Maria Lúcia Gurgel da Costa

Prof. Dr. Otávio Gomes Lins

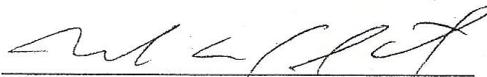
Aprovado Hilton Justino
Aprovado Maria Lúcia Gurgel da Costa
Aprovado Otávio Gomes Lins



Prof. Dr. Otávio Gomes Lins
Presidente da Banca Examinadora



Prof. Dr. Hilton Justino da Silva



Profª. Drª. Maria Lúcia Gurgel da Costa

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

Dedicatória

A Deus nosso criador. Ao meu marido, Marco Antônio, pelo incentivo e apoio em todos os momentos. Aos meus pais, Maurício e Ana, ao meu irmão Ricardo e minha sobrinha Beatriz pela fortaleza erguida pelo laço familiar que me ampara, apóia e motiva.

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador, e amigo Prof. Otávio Lins, pela paciência, apoio, conhecimento e eterna disponibilidade para auxiliar o andamento deste trabalho, desde a fase de elaboração do projeto, operacionalização do estudo piloto, até a transformação de uma idéia em uma bela dissertação.

- À minha co-orientadora e amiga Maria das Graças Wanderley Coriolano por ter acompanhado e auxiliado todos os meus passos até este momento, me aconselhando, ensinando, apoiando não tenho como transcrever em palavras o quanto sou grata a ela e ao meu orientador.

-Um agradecimento especial para minha amiga e parceira de pesquisa Dani Carneiro pela presença efetiva, colaboração e apoio nos momentos mais difíceis.

-Aos amigos e colaboradores: Douglas, Paulo, Beth, Emily, Paulo Feodrippe, integrantes do grupo de Pesquisa, por toda ajuda prestada.

- À Leila Herculano, Jonas Coriolano, Nadja e Dr Andore pelo apóio e incentivo ao longo desta jornada iniciada na seleção do mestrado.

-Às estudantes de fonoaudiologia: Daniele, Luanna, Joyse, Nathalia e Renata.

-Minha eterna gratidão ao professor Alcidésio, que me encantou pela pesquisa e pelo trabalho com os pacientes com doença de Parkinson.

-À Emmeline Costa de Lima e Martha Helena da Silva Ricardo pelo carinho e colaboração com

as atividades desenvolvidas no laboratório.

-À Silvia Carvalho e Silvana U'Choa por despertarem em mim, o interesse pela Eletromiografia de Superfície.

- Às minhas amigas fonoaudiólogas que me incentivaram e ajudaram nesse processo: Camila Assunção, Larissa Lautenschlager, Carla Olinda, Paula Portela.

-Às amigas fonoaudiólogas que me motivaram e que não esquecem de mim nas suas orações: Cláudia Paixão, Marla Martins, Gabriela, Daniela Sette, Ana Carolina.

- Às minhas amigas de colégio: Karine Falcão e seu esposo Alexsandro, Andressa Peixoto e Laurinda Rosa.

-Às fisioterapeutas: Eulália, Alice, Francisca Mota, Renata, Beatriz, Ana Emília e Karla pelo apóio.

- Aos 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 para a concretização dos estudos.

- Ao Prof. Everton Botelho Sougey, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, pelo apoio.

“Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superar os desafios. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho”.

Dalai Lama

NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO (Resumo)* Dissertação. Recife, 2011.

Luciana Rodrigues Belo**

Resumo:

Introdução: A Eletromiografia de Superfície (EMGs) é uma ferramenta que vem sendo bastante utilizada para auxiliar a reabilitação fonoaudiológica e para o estudo da deglutição. **Objetivo:** Obter valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de diferentes volumes e consistências em uma amostra de sujeitos normais. **Método:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos pelo Ofício. N^o 375/08. Participaram desse estudo 165 sujeitos, separados pelo sexo e por faixa etária. Para o estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: Ficha de registro de dados e o exame de Eletromiografia de Superfície dos músculos supra-hióideos (MSH) durante a deglutição de 10 ml e 20 ml, no consumo contínuo de 100 ml (cc 100ml) de água e durante a deglutição 5 ml e 10 ml de iogurte consistente. **Resultados:** A amplitude foi mais elevada na deglutição dos volumes maiores, tanto na água como no iogurte ($p=0,009$ e $p=0,0002$). A amplitude, no iogurte, foi mais elevada que na deglutição de água ($p=0,00001$) e apenas nos grupos separados por faixas etárias a duração foi mais longa no iogurte ($p=0,000001$). Não foram encontradas diferenças significativas na duração da atividade eletromiográfica entre os sexos. Em todas as provas realizadas, exceto para o CC de 100ml foi encontrado diferenças significativas com efeito principal nas faixas etárias (água: $p=0,0061$; pastoso: $p=0,011$; água vs pastoso: $p=0,0001$). Após a realização do teste Newman-Keuls para comparações post-hoc foi observado que os idosos com idade igual ou superior a 80 anos apresentaram duração da atividade eletromiográfica mais prolongada que os demais grupos de faixas etárias. Na prova do CC de 100 ml, não foi encontrado diferenças significativas no número de deglutições e duração média das deglutições entre mulheres e homens, entretanto as mulheres apresentaram duração total do CC de 100 ml significativamente mais prolongada ($p=0,0061$). Estranhamente, não foram encontradas diferenças significativas no número de deglutições, duração média das deglutições e na duração total quando comparadas as faixas etárias, mas sim uma tendência na análise das médias obtidas, ao prolongamento da duração total do CC 100 ml com o avanço da idade. A partir dessas informações foram estabelecidos valores de referência para auxiliar a avaliação da deglutição. **Conclusão:** Os valores de referência propostos nesta dissertação podem, futuramente, auxiliar as avaliações clínicas; monitoramento das sessões de reabilitação e gerenciamento fonoaudiológico, porém para identificar a aplicabilidade destes valores é necessário que novos estudos sejam realizados, utilizando o mesmo protocolo, em sujeitos com disfagia orofaríngea de grau leve.

Palavras-chave: Deglutição, Fisiologia, Alimentação, Eletromiografia.

Abstract:

Introduction: Surface Electromyography (EMG) is a tool that has been widely used in the study of swallowing and to help develop interventions for rehabilitation. **Objective:** To obtain reference values for the amplitude and duration of electromyographic activity of suprahyoid muscles during swallowing of materials of different consistencies and volumes in a sample of normal subjects. **Method:** The study was approved by the Office for Ethics in Research involving Humans (No. 375/08). In this study, 165 subjects participated, separated by sex and age group. For the study we used the following instruments: registration card data and examination of Surface Electromyography of the suprahyoid muscles (SHM) during swallowing of 10 ml and 20 ml of water, the continuous consumption of 100 ml (CC 100ml) of water and while swallowing 5 ml and 10 ml of firm yogurt. **Results:** The amplitude was higher in the swallowing of larger volumes, both for water and for yogurt ($p = 0.009$ and $p = 0.0002$). The amplitude, in yogurt, was higher than that for the swallowing of water ($p = 0.00001$) and only in groups separated by age was the duration longer for yogurt ($p = 0.000001$). There were no significant differences in the duration of electromyographic activity between the sexes. In all the tests, except for cc 100ml, significant differences were found primarily among age groups (water: $p = 0.0061$; paste: $p = 0.011$, water vs. paste: $p = 0.0001$). After the trials, the Newman-Keuls test for *post-hoc* comparisons was applied. It was observed that for the elderly aged 80 years and older, the duration of electromyographic activity was more prolonged than for other age groups. In the CC 100 ml trial, no significant differences were found in the number of swallows nor in the average duration of swallows between women and men, although women had a significantly longer total duration of CC 100 ml ($p = 0.0061$). Strangely, there were no significant differences in the number of swallows, the average duration of swallows and total duration when compared to age, but there was a trend in the analysis of averages, for lengthening the duration of the CC 100 ml with advancing age. From these data benchmarks were established to help assess swallowing. **Conclusion:** The reference values proposed in this thesis may in the future help clinical evaluation, monitoring and managing rehabilitation sessions for speech therapy. However, in order to identify the applicability of these values, further studies will be necessary that use the same protocol in subjects with mild oropharyngeal dysphagia.

Keywords: Deglutition, physiology, food, Electromyography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Metodologia:

Figura 1A – Foto demonstrando o posicionamento dos eletrodos nos quatro canais que foram utilizados durante a coleta. Ch 1 – orbicular dos lábios; Ch 2 – bimasséter; Ch 3- MSH e Ch 4- MIH..... 39

Figura 1B – Foto destacando o posicionamento dos eletrodos para o estudo eletrofisiológico dos MSH..... 39

Artigo da Metodologia:

Figura 1A: onset (I); final da deglutição (II). 52

Figura 1B: RMS MAX (III); linha de base pré-deglutição (IV); linha de base pós-deglutição (V)..... 53

Figura 1C: Intervalo interdeglutição (linha verde- VI)..... 53

Figura 2A: Tela inicial do EMG Bioanalyzer^{BR} 53

Figura 2B: Janela das preferências do EMG Bioanalyzer^{BR} 53

Figura 2C: Janela de determinação dos parâmetros dos filtros a serem utilizados..... 53

Figura 2D: Janela de exposição dos registros brutos de quatro canais..... 53

Figura 2E: Funções de processamento do sinal eletromiográfico..... 53

Figura 2F: Janela para a realização da marcação do onset e final da deglutição..... 53

Figura 2G: Janela para a escolha dos parâmetros que serão analisados..... 53

Continuação da metodologia após o artigo

Figura 2. Eletromiogramas representativos do sinal retificado dos MSH durante o CC de 100 ml, demonstrando o registro bruto, retificado e o registro contendo as marcações de onset e offset; área delimitada para o cálculo dos parâmetros escolhidos e confirmação dos pontos..... 54

Figura 3: Eletromiograma retificado demonstrando através de uma barra preta os intervalos inter-deglutições, onset da primeira deglutição (ONSET 1) e do intervalo *off* da última deglutição (IOF)..... 55

Artigo Original:

Figura 1: Posicionamento dos eletrodos nos músculos supra-hióideos.....	62
Figura 2A- Registro bruto.....	63
Figura 2B- registro retificado e filtrado.....	63
Figura 2C- registro com as marcações do onset e offset da atividade eletromiográfica dos MSH durante a deglutição de 10 ml de água.....	63
Figura 3A- Registro bruto.....	64
Figura 3B- registro retificado e filtrado.....	64
Figura 3C- registro com as marcações do onset 1 e offset 2 para a obtenção da duração total do consumo contínuo de 100 ml de água.....	64
Figura 4: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 10 ml de água separados pelas faixas etárias.....	66
Figura 5: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 20 ml de água separados pelas faixas etárias.....	67
Figura 6: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 5 ml de iogurte separados pelas faixas etárias.....	70
Figura 7: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 10 ml de iogurte separados pelas faixas etárias.....	71
Figura 8: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 10 ml de água e 10 ml de iogurte.....	73
Figura 9: Eletromiogramas do consumo contínuo de 100 ml de água com a indicação do número de deglutições que foram realizadas.....	75

LISTA DE TABELAS/QUADROS

Artigo de Revisão Sistemática:

Quadro 1: Expressões usadas para a busca. Em negrito os descritores da lista DeCS/MeSH.....	26
Tabela 1. Pontuações atingidas pelos artigos seguindo os critérios da escala de Jadad....	26
Tabela 2: Características metodológicas dos artigos.....	27
Tabela 3: Especificações técnicas do eletromiógrafo.....	28
Tabela 4 - Valores referenciais para a duração (segundos) obtidos pela EMGs, retirados dos artigos do Vaiman (A).....	29
Tabela 5 - Valores referenciais, propostos pelo artigo do Vaiman (A), para a duração (segundos) na prova de consumo contínuo de 100 ml de água.....	29
Tabela 6 - Valores referenciais para a amplitude da EMGs em μV do masseter e músculos da região supra-hióidea durante os vários testes realizados por Vaiman (B)....	30
Tabela 7 - Valores referenciais, propostos pelo artigo do Vaiman (B), para a amplitude (microvolts) na prova de consumo contínuo de 100 ml de água.....	30

Artigo da metodologia:

Tabela 1: Planilha de tabulação dos dados contendo os parâmetros da EMGs relacionados à função da deglutição.....	51
---	----

Artigo Original:

Tabela 1: Média (desvio padrão) Mediana (percentil 5 – percentil 95) da amplitude RMS (μV) da EMGs dos MSH na deglutição de água e iogurte consistente em diferentes volumes.....	68
Tabela 2: Média (desvio padrão) Mediana (percentil 5 – percentil 95) da duração (segundos) da EMGs dos MSH na deglutição de água e iogurte consistente em diferentes volumes.....	69
Tabela 3 - Teste Newman-Keuls (comparações post-hoc) das durações entre as faixas	69

etárias na deglutição dos volumes de 10 e 20 ml de água.....	69
Tabela 4 - Teste Newman-Keuls (comparações post-hoc) das durações entre as faixas etárias na deglutição dos volumes de 5 e 10 ml de iogurte.....	72
Tabela 5 - Teste Newman-Keuls (comparações post-hoc) das durações entre as faixas etárias na deglutição de 10 ml de água e 10 ml de iogurte.....	74
Tabela 6- Número (Nº) de sujeitos, número de deglutições, duração média das deglutições (DUR_M) e duração total (DUR_T) do consumo contínuo de 100 ml nos grupos separados pelo sexo.....	76
Tabela 7- Número (Nº) de sujeitos, número de deglutições, duração média das deglutições (DUR_M) e duração total (DUR_T) do consumo contínuo de 100 ml nos grupos separados pelas faixas etárias.....	76
Tabela 8- Proposta de valores de referência para triagem eletromiográfica dos MSH durante as deglutições de volumes fixos de 10, 20 ml de água e 5, 10 ml de iogurte consistente e para o CC 100 ml de água.....	77
Tabela 9- Proposta de valores de referência para triagem eletromiográfica dos MSH para o CC 100 ml de água para os grupos separados pelos sexos.....	77
Tabela 10- Proposta de valores de referência para triagem eletromiográfica dos MSH para o CC 100 ml de água para os grupos separados por faixas etárias.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

μV - Microvolt

1D 100ML – Uma deglutição do consumo contínuo de 100 ml

Ag-AgCl - Prata- cloreto de prata

AM - Arithmetic Mean

CC - Consumo contínuo

CC10ml – Consumo contínuo de 100 ml de água.

Ch- Canal

D20ml – Deglutição excessiva de 20 ml

dB- Decibés

DID - Duração interdeglutição

DN – Deglutição normal

DS – Deglutição de Saliva

EMGs - Eletromiografia de superfície

FIR - Finite Impulse Response

HC/UFPE - Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco

HZ – Hertz

IO – Intervalo off da deglutição

IOF – Intervalo off da última deglutição

MIH – Músculos infra-hióideos

MM - Músculo masséter

MOL – Músculo orbicular dos lábios

MSH – Musculatura supra-hióidea

ONSET 1 – Onset da primeira deglutição

RMS MAX - Root mean square máximo

RMS- *Root mean square*

RSR - Razão Sinal-Ruído

sEMG -Surface electromyography

SENIAM - Acrônimo para o consórcio Europeu Surface Electromyography for the non-invasive assessment of muscles.

SNR - Signal-to-Noise Ratio

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	17
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	19
3. OBJETIVOS	22
3.1 Geral.....	22
3.2 Específicos.....	22
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	23
Artigo de Revisão Sistemática: Valores referenciais da eletromiografia de músculos envolvidos na deglutição: uma revisão sistemática	23
5. MÉTODOS.....	36
5.6.1. Artigo de Metodologia: EMG bioanalyzer ^{br} para a análise de sinais eletromiográficos na deglutição.....	42
6. RESULTADOS.....	57
Artigo Original: Normatização da eletromiografia de superfície dos músculos supra-hióideos na deglutição.....	57
7. CONCLUSÕES GERAIS.....	86
8. PESPPECTIVAS FUTURAS.....	90
REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICES.....	94
Apêndice A – Carta de anuência concedida pelo chefe do laboratório de eletroneuromiografia do hospital das clínicas da universidade federal de Pernambuco (HC/UFPE).....	95
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para pesquisa que envolve: adultos, entrevista e avaliação.....	96
Apêndice C – Ficha de registro de dados.....	100
Apêndice D – Protocolo de avaliação eletromiográfica de superfície de músculos envolvidos na deglutição.....	102
ANEXOS.....	104
Anexo A - Normas da Revista CEFAC.....	105
Anexo B - Normas da revista DYSPHAGIA.....	118
Anexo C - Normas da revista Arquivos de Neuropsiquiatria.....	122
Anexo D – Ofício do comitê de ética.....	126

1. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação foi elaborada conforme a “Proposta para apresentação de dissertação/tese dos programas de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFPE”, adaptada segundo as recomendações da ABNT NBR 14724, 2005 (NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005).

O item 2 contempla as considerações iniciais contendo a relevância, a caracterização do problema e a justificativa desta pesquisa.

O item 3 aborda os objetivos: geral e específico e no item 4 encontra-se a revisão da literatura em formato de artigo de revisão sistemática de acordo com as normas da revista CEFAC (Anexo A) a qual o artigo foi enviado. O título do artigo é:

VALORES REFERENCIAIS DA ELETROMIOGRAFIA DE MÚSCULOS ENVOLVIDOS NA DEGLUTIÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

No item 5 encontra-se a metodologia seguida do subitem 5.6.1 que corresponde ao artigo intitulado:

EMG BIOANALYZER^{BR} PARA A ANÁLISE DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS NA DEGLUTIÇÃO.

Esse artigo foi enviado, também, para a Revista CEFAC (Anexo A) aborda o instrumento de análise de dados e protocolo da EMGs que foram utilizados nessa dissertação.

O item 6 contempla os resultados desta pesquisa. Este item foi redigido em formato de artigo de acordo com as normas da revista Dysphagia (Anexo B). O título do artigo é:

**NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS
SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO**

O resumo da dissertação foi enviado para publicação na revista Arquivos de Neuropsiquiatria (ANEXO C). Em seguida foram descritas as conclusões gerais (item 7) e as perspectivas futuras (item 8), onde são citados os trabalhos que estão sendo desenvolvidos e projetos futuros. As referências seguem no final.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A deglutição é o processo pelo qual o alimento é preparado e direcionado da boca até o estômago (SWCHINDLER & KELLY, 2002). Compreende uma ação coordenada e complexa de várias estruturas e músculos da região da cabeça e do pescoço (PERLMAN, 1999).

Há autores que dividem a deglutição em quatro fases: preparatória, oral, faríngea e esofágica e outros que a dividem em três fases: oral, faríngea e esofágica (MARCHESAN In: FURKIM e SANTINE, 2004). A fase oral é iniciada com o apoio da mandíbula sob o crânio pela ação dos músculos elevadores da mandíbula. Este é o primeiro evento fisiológico que permite a ação da língua e dos músculos supra-hióideos contra o palato duro e início do movimento do bolo para a orofaringe. Este apoio se mantém presente nas demais fases da deglutição (ETERKIN & AYDOGDU, 2003; WILSON & GREEN, 2006; CLARK, et al, 1993; KAHRILAS, et al, 1992; THEXTON, et al, 1998).

Imediatamente após a propulsão e ejeção do alimento, ocorre o acionamento da fase faríngea. A fase faríngea marca o disparo da deglutição propriamente dita. Esta reação não é exatamente esclarecida, pode ser eliciada por mecanorreceptores, receptores térmicos, sensitivos, gustativos e de pressão, presentes nas tonsilas palatinas, base de língua e mucosa da orofaringe proporcionando informações essenciais para a identificação do bolo alimentar (ETERKIN & AYDOGDU, 2003).

A fase faríngea envolve uma seqüência rápida de eventos sobrepostos: vedamento labial, fechamento velo-faríngeo, elevação do conjunto hio-laríngeo, fechamento glótico, contração dos músculos constritores da faringe e abertura do esfíncter esofágico superior. Estes eventos possibilitam que o bolo alimentar siga o seu trajeto normal até o estômago, impedindo a sua penetração e passagem para as vias aéreas inferiores (ZEMLIM, 2002; MARCHESAN In:

FURKIN & SANTINE 2004).

Na fase esofágica o esfíncter esofágico superior, pela ação do músculo cricofaríngeo, relaxa e é tracionado anteriormente pelos músculos supra-hióideos, e desta forma, o bolo é encaminhado para o interior do esôfago sendo direcionado para o estômago por uma onda peristáltica. Por fim, ocorre o fechamento desse esfíncter para evitar a ocorrência de retorno do alimento (ETERKIN & AYDOGDU, 2003).

Existem exames específicos para a avaliação da deglutição. Os mais utilizados são a vídeoendoscopia e a vídeofluoroscopia da deglutição. Porém, esses exames são invasivos e no caso da vídeofluoroscopia, ocorre à exposição do paciente à radiação (COSTA & MONTEIRO, 2003; DODDS, et al, 1990; OTSUKA, et al 2000).

A eletromiografia de superfície (EMGs), por ser um exame de caráter não-invasivo, não apresentar contra-indicações e poder ser repetido sempre que o terapeuta achar necessário surge como uma alternativa para, associado aos exames tradicionais, auxiliar a avaliação da deglutição e monitorar as sessões de reabilitação, fornecendo *feedback* mais rápido ao paciente e familiares (VAIMAN & EVIATAR, 2009; CRARY & BALDWIN, 1997; LOGEMANN, 1994; ERTEKIN & PALMER, 2000).

A EMG é uma técnica de monitoramento da atividade elétrica muscular e representa a medida dos potenciais de ação da unidade motora (no sarcolema) como efeito de voltagem em função do tempo. O sinal, obtido desse exame, é a somação algébrica de todos os sinais captados em certa área e pode ser afetado por propriedades musculares, anatômicas e fisiológicas, além de sofrer variações pelo controle do Sistema Nervoso Periférico (SNP) e pela instrumentação utilizada (ENOKA, 2000; PORTNEY In: O'SULLIVAN & SCHMITZ, 1993; PORTNEY & ROY In: O'SULLIVAN & SCHMITZ, 2004)

A partir dessa ferramenta é possível captar, filtrar e amplificar a atividade mioelétrica, produzida pelas unidades motoras de um músculo ou grupo muscular originado o eletromiograma (PORTNEY In: O’SULLIVAN & SCHMITZ, 1993; PORTNEY & ROY In: O’SULLIVAN & SCHMITZ, 2004; PULLMAN, et al, 2000; CRAM & KASMAN In: CRISWELL, 2011). O sinal bioelétrico é gerado a partir do ponto de inervação do músculo e se propaga em direções opostas até atingir as regiões tendíneas (DE LUCA, 1997; PORTNEY & ROY In: O’SULLIVAN & SCHMITZ, 2004).

Estudiosos, de diferentes lugares do mundo, vem estudando a deglutição por meio da EMGs (BELO, 2009; CORIOLANO, 2010; LOGEMANN, 1994; ERTEKIN & PALMER, 2000; CRARY & BALDWIN, 1997), entretanto poucos autores propõem valores referenciais de normalidade dos parâmetros eletrofisiológicos (amplitude e duração) de músculos que agem na deglutição. Desta forma, essa dissertação teve como objetivo principal: obter valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de diferentes volumes e consistências em uma amostra composta de sujeitos normais.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Obter valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de diferentes volumes e consistências em uma amostra composta de sujeitos normais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1- Comparar a **amplitude RMS** dos músculos supra-hióideos na deglutição de dois volumes de água e de iogurte consistente, nos grupos separados por **sexo e por faixa etária**.
- 2- Comparar a **duração** da atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos na deglutição de dois volumes de água e de iogurte consistente nos grupos separados por **sexo e por faixa etária**.
- 3- Comparar a **amplitude RMS** dos músculos supra-hióideos no consumo contínuo de 100 ml de água nos grupos separados por **sexo e por faixa etária**.
- 4- Comparar a **duração** da atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos no consumo contínuo de 100 ml de água nos grupos separados por **sexo e por faixa etária**.
- 5- Estabelecer valores de referência para a **amplitude RMS e duração da atividade eletromiográfica** dos músculos supra-hióideos na deglutição de dois volumes de água e iogurte consistente, nos grupos separados por **sexo e por faixas etária**.
- 6- Estabelecer valores de referência para a **amplitude RMS e duração da atividade eletromiográfica** dos músculos supra-hióideos no consumo contínuo de 100 ml de água nos grupos separados por **sexo e por faixa etária**.

4. REVISÃO DA LITERATURA

a. ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

VALORES REFERENCIAIS DA ELETROMIOGRAFIA DE MÚSCULOS ENVOLVIDOS NA DEGLUTIÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

REFERENCE VALUES OF ELECTROMYOGRAPHY OF MUSCLES INVOLVED IN SWALLOWING: A SYSTEMATIC REVIEW

**Luciana Rodrigues Belo ⁽¹⁾, Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano ⁽²⁾,
Danielle Carneiro de Menezes ⁽³⁾, Otávio Gomes Lins ⁽⁴⁾**

⁽¹⁾ Fonoaudióloga clínica; Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco.

⁽²⁾ Professora Adjunta do Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco; Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco.

⁽³⁾ Terapeuta Ocupacional; Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco.

⁽⁴⁾ Professor Adjunto do Departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco; Doutor em Neurologia / Neurociências pela Universidade Federal de São Paulo.

Área: Motricidade Orofacial
Tipo de manuscrito: Revisão Sistemática
Fonte de auxílio: Inexistente
Conflito de interesse: Inexistente

RESUMO

Tema: valores referenciais da eletromiografia de superfície de músculos envolvidos na deglutição. **Objetivo:** investigar se a literatura aponta valores referenciais de normalidade para a duração, amplitude e características dos eletromiogramas de músculos envolvidos na deglutição. **Conclusão:** a busca resultou em 33 referências, das quais somente cinco enquadraram-se nos critérios de inclusão. Apenas uma referência foi classificada com um bom nível de qualidade pela escala de Jadad modificada. Os artigos que estabeleceram valores referenciais não especificaram o valor da frequência de amostragem e realizaram provas de deglutição sem padronização dos volumes. Esses fatos somados a variabilidade existente inter e entre sujeitos podem fazer com que esses valores não sejam replicáveis. Tendo em vista a variabilidade inter e entre sujeitos, a literatura sugere a realização de técnicas de normalização do sinal eletromiográfico.

DESCRITORES: Eletromiografia; Deglutição; Músculos

ABSTRACT

Background: reference values of surface electromyography of muscles involved in swallowing. **Purpose:** To investigate whether the literature indicates normal reference values for duration, amplitude and characteristics of the electromyograms of muscles involved in swallowing. **Conclusion:** The search yielded 33 references, of which only five framed on the criteria for inclusion. Only one reference was classified with a good level of quality by the Jadad scale modified. The articles have established reference values did not specify the value of sampling frequency and swallowing tests performed without standardized volumes. These facts coupled with the variability between and among individuals can make these figures are not replicable. Given the variability between and among subjects, the literature suggests that techniques of normalization of the electromyographic signal.

KEYWORDS: Electromyography; Deglutition; Muscles

INTRODUÇÃO

A deglutição é o processo pelo qual o alimento é preparado e direcionado da boca até o estômago^{1,2}. É dividida, basicamente, em três fases: a fase oral (preparatória e propulsiva) que é consciente e voluntária; a fase faríngea, consciente e involuntária, sendo ambas comandadas pelo sistema nervoso central; e a fase esofágica, inconsciente e involuntária controlada pelo sistema nervoso somático e autônomo³.

A eletromiografia de superfície (EMGs), por se tratar de um exame de caráter não-invasivo e não apresentar contra-indicações surge como uma alternativa para, associada aos exames tradicionais, auxiliar as avaliações clínicas da deglutição fornecendo *feedback* mais rápido ao paciente e familiares^{4,5,6}.

O registro eletromiográfico é obtido a partir da captação, através de eletrodos de superfície, de um sinal bioelétrico gerado a partir do ponto de inervação do músculo. Este sinal se propaga em direções opostas até atingir as regiões tendíneas⁷, fornecendo informações eletrofisiológicas como duração, amplitude e morfologia do eletromiograma durante a contração muscular^{8,9,10}.

Uma das pesquisas pioneiras no estudo eletrofisiológico da deglutição foi desenvolvida por Doty e Bosma (1956)¹¹, entretanto poucos estudos visaram estudar apenas o comportamento eletrofisiológico considerado normal.

Desta forma, o objetivo dessa revisão sistemática foi investigar se a literatura aponta valores referenciais de normalidade para a duração, amplitude e características dos eletromiogramas de músculos envolvidos na deglutição.

MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida por três pesquisadores. Dois pesquisadores (LB e MGWS) buscaram os dados de forma independente e cega, inicialmente. O terceiro pesquisador (OGL), instituído como revisor, foi consultado nos casos de dúvida para estabelecer uma concordância entre as idéias.

Foram incluídos, os artigos com seres humanos, de ambos os sexos, cuja amostra estava constituída por sujeitos adultos, idosos saudáveis e sem sequelas neurológicas.

Foram excluídos artigos experimentais e analíticos que abordavam estudos de caso clínico, estudos comparativos de sujeitos com patologias diversas com sujeitos considerados normais.

A busca foi realizada no período entre Março e Abril de 2010. Não houve restrição quanto ao idioma ou ano da publicação. Os descritores foram escolhidos de acordo com as listas DeCS e MeSH. Pela lista do DeCS o descritor foi: Deglutição. Pela lista do MeSH os descritores foram: *Deglutition* e *Swallowing*.

Outros descritores não catalogados nas referidas listas foram utilizados para ampliar a busca (Figura 1). As referências dos artigos selecionados foram analisadas para verificar outros estudos que pudessem ter sido omitidos na busca eletrônica.

Foram utilizados os bancos de dados do portal da Bireme (Medline, Lilacs, Ibecs, Scielo, Biblioteca Cochrane, entre outros bancos desse portal), do Pubmed e banco de teses da Capes. A estratégia de busca aplicada seguiu recomendações de Castro, *et al*¹², Dickersin, *et al*¹³ e a Cochrane Collaboration.

1. (*surface electromyography or sEMG or surface EMG*)
2. (**deglutition** or swallow or **swallowing**)
3. (normal)
4. #1 and #2 and #3

Quadro 1 - Descritores usados para a busca. Em negrito os descritores da lista DeCS/MeSH.

Foram encontrados 28 artigos no portal Pubmed e 33 artigos no portal Bireme potencialmente relevantes e que foram armazenados para análise. Durante a apreciação dos 61 artigos foi identificado que, todos os 28 artigos selecionados do portal Pubmed estavam repetidos no resultado da pesquisa realizada no portal Bireme, ficando 33 artigos para análise. Entre os 33 artigos analisados, 28 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, finalizando a coleta com a inclusão de 5 artigos: Vaiman, 2004 (A) ¹⁴; Vaiman, 2004 (B) ¹⁵; Vaiman, 2004 (C) ¹⁶; Vaiman, 2004 (D) ¹⁷; Vaiman, 2005 ¹⁸.

Após leitura criteriosa e aplicação da escala de Jadad para avaliar a qualidade dos artigos, foi observado que nenhum deles definiu seus estudos como de natureza randomizada e desta forma deixaram de pontuar dois itens dessa escala; todos os artigos fizeram comparações, mas apenas 2 (40%), Vaiman et al, 2004 (C) e Vaiman et al, 2005, demonstraram comparações adequadas; apenas 1 (20%) Vaiman et al, 2005 descreveu as perdas e exclusões da amostra. E apenas 1(20%), Vaiman et al, 2005 foi considerado com boa qualidade segundo a escala de Jadad ¹⁹ (Tabela 1).

1- Tabela com as pontuações atingidas pelos artigos seguindo os critérios da escala de Jadad.

	Vaiman (A)	Vaiman (B)	Vaiman (C)	Vaiman (D)	Vaiman, 2005
1. O estudo foi descrito como randomizado?	0	0	0	0	0
2. A randomização foi descrita e foi adequada?	0	0	0	0	0
3. Houve comparações e resultados?	1	1	1	1	1
4. As comparações e resultados que foram descritos são adequados?	0	0	1	0	1
5. Foram descritas as perdas e exclusões?	0	0	0	0	1
Total	1	1	2	1	3

Cada resposta positiva gera 1 ponto na escala, que resulta na avaliação de 0-5 pontos.

REVISÃO DA LITERATURA

Os artigos do Vaiman, et al 2004 (A, B, C, D) e Vaiman, 2005 apresentam características metodológicas em comum. Todos esses artigos avaliaram ambos os sexos; separaram a amostra em grupos de faixas etárias; utilizaram o mesmo desenho de estudo; realizaram provas de deglutição em comum; e todos visaram estabelecer ou estudar dados eletrofisiológicos de normalidade de músculos envolvidos na deglutição (Tabela 2).

Tabela 2: Características metodológicas dos artigos

	Vaiman (A)	Vaiman (B)	Vaiman (C)	Vaiman (D)	Vaiman, 2005
Pop/idade	230M e 210H / 18 a 78 anos	220M e 200H / 18 a 78 anos	230M e 210H / 18 a 78 anos	170M e 130H / 18 a 81 anos	Do total de 668 ficaram 220M e 200H / 18-79 anos.
DE	POSN	POSN	POSN	POSN	POSN
Provas	DS; DN; D20/17; CC100; DS1h	DS; DN; D20/17; CC100	DS; DN; D20/17; CC100	DS; DN; D20/17	CC100
Objetivo	Estabelecer dados normativos para a duração	Estabelecer dados normativos para a amplitude	Descrever e avaliar os diferentes gráficos de deglutições ditas normais	Estimar os valores de normalidade dos registros e avaliar os estágios da deglutição normal	Descrever e estabelecer valores de normalidade do consumo contínuo de água

M: mulheres; H: homens; DE: desenho do estudo; POSN: prospectivo observacional de sujeitos normais; DS: deglutição seca; D20/17: deglutição de um volume excessivo de 20 ou 17 ml; CC 100: consumo contínuo de 100 ml de água.

As provas realizadas foram: deglutição seca, deglutição normal, deglutição de um volume excessivo de 20 ou 17 ml. A prova de deglutição seca consistiu da realização de três deglutições de saliva. A prova de deglutição normal foi realizada após o cálculo do volume médio sorvido de um copo de água pelos sujeitos separados por faixas etárias e assim, os grupos 1 e 2 (18-40 anos) deglutiram um volume de 16,5ml; o grupo 3 e 4 (41- 60 anos) deglutiram um volume de 15,5ml; o grupo 5 (41- 60 anos) deglutiu um volume de 13,5 ml e o grupo 6 (idade acima de 70 anos) deglutiu 12ml em uma única deglutição.

A prova de deglutição de um volume excessivo foi realizada pela oferta do volume de 20 ml de água para os mais jovens que 70 anos e 17 ml de água para os sujeitos com idade superior a 70 anos. O comando foi para deglutirem em um só gole (Tabela 2).

Na prova de deglutição de saliva monitorada por uma hora, cada sujeito foi orientado a manter-se sentado de forma casual lendo um livro ou revista, enquanto o equipamento de EMGs registrava as deglutições voluntárias de saliva.

Os artigos que realizaram a prova de deglutição normal e a prova de deglutição de um volume excessivo utilizaram volumes diferentes para comparar os valores de

amplitude, duração e morfologia do eletromiograma entre os grupos de faixas etárias.

A deglutição de diferentes volumes pode influenciar os achados eletrofisiológicos obtidos na EMGs^{20,21,22} e gerar dúvidas em relação aos resultados obtidos, ou seja, esses resultados referem-se às diferenças existentes entre os jovens e idosos ou aos diferentes volumes oferecidos? Ou ambos? Por esta razão, os artigos que realizaram essas provas não pontuaram no item que se refere à qualidade das comparações da escala de Jadad (Tabela 1).

Em relação às especificações técnicas do eletromiógrafo, apenas Vaiman (D) e Vaiman, 2005 definiram a frequência de amostragem e ambos utilizaram o valor de 100 Hz. De uma forma geral, os parâmetros utilizados pelos artigos para analisar a amplitude da EMGs foram: média, média bruta, média real e o *range*.

Nesses artigos não ficou claro como foi feito o processamento quantitativo do sinal. Os grupos musculares em comum avaliados foram: músculo orbicular da boca (MOB) músculo masseter (MM), músculos supra-hióideos (MSH) e os músculos infra-hióideos (MIH) (Tabela 3).

Tabela 3: Especificações técnicas do eletromiógrafo

	Vaiman (A)	Vaiman (B)	Vaiman (C)	Vaiman (D)	Vaiman, 2005
Músculos	MOB;MM; MSH;MIH	MOB;MM; MSH;MIH	MOB;MM; MSH;MIH	MOB;MM; MSH; MIH	MOB;MM; MSH;MIH
ETA	-Passa-banda (RMS): 25 a 450 Hz ; -Filtro <i>notch</i> : 60-Hz.	-Passa-banda (RMS): 25 a 450 Hz; -Filtro <i>notch</i> : 60-Hz.	-Passa-banda (RMS): 25 a 450 Hz; -Filtro <i>notch</i> : 60-Hz.	-Passa-banda: (RMS): 25 a 450 Hz; -Filtro notch: 60Hz; -FA de 100Hz	-Passa-banda (RMS): 25 a 450 Hz; -Filtro notch: 60Hz; -FA de 100Hz
Sinal	Retificado filtrado	Retificado filtrado	Retificado filtrado .	Retificado Filtrado	Retificado filtrado
Parâmetros	Média da duração	Média da amplitude e da duração	Eletromiogramas	Média da amplitude e da duração.	Média bruta, a média real da amplitude e média da duração

MOB: músculo orbicular da boca; MM: músculo masseter; MSH: músculos da região supra-hióidea; MIH: músculos da região infra-hióidea; ETA: especificações técnicas do aparelho. FA: frequência de amostragem.

Vaiman (D) afirmou ter estabelecido valores referenciais para a duração e amplitude da EMGs durante a deglutição, porém apenas Vaiman (A) e Vaiman (B) especificaram esses valores em tabelas.

Vaiman (A) definiu dados referenciais de duração nas provas de deglutição seca, deglutição normal e deglutição de um volume excessivo. Esses dados foram obtidos após comparações entre homens e mulheres e entre faixas etárias e encontram-se na tabela 4.

Embora o artigo do Vaiman, 2005 em sua discussão tenha afirmado ter definido valores referenciais de duração e amplitude para a prova do consumo contínuo de 100 ml de água, não fica claro nas suas tabelas de resultados se os valores descritos remetem à dados referenciais.

Desta forma, estão expostos na tabela 5 apenas os valores referenciais para a

duração da EMGs propostos por Vaiman (A) para a prova de consumo contínuo de 100 ml de água.

Tabela 4 - Valores referenciais para a duração (segundos) obtida pela EMGs, retirados dos artigos do Vaiman (A).

IDADES (ANOS)	18 – 70	≥70
DS	3,22	3,84
DN	3,34	4,50
D20/17	4,01	4,55
1D CC100	1,55	1,75

DS: deglutição de saliva; DN: deglutição normal; D20/17: deglutição excessiva de 20 ou 17 ml de água; 1D CC 100: uma deglutição do consumo contínuo de 100 ml de água.

Tabela 5 - Valores referenciais, propostos pelo artigo do Vaiman (A), para a duração (segundos) na prova de consumo contínuo de 100 ml de água.

VALORES REFERENCIAIS PARA A DURAÇÃO DO CC 100			
IDADES	18 – 60	61 – 70	70
CC100	10,8	13,4	17,7

CC100: consumo contínuo de 100 ml de água.

Vaiman (B) foi o único artigo que, a partir das comparações entre os sexos e entre as faixas etárias, expôs em tabelas valores referenciais para a amplitude da EMGs do músculo masseter e dos músculos supra-hióideos nas provas de deglutição seca; deglutição normal; deglutição de um volume excessivo (Tabela 6); e para o consumo contínuo de 100 ml de água (Tabela 7).

Tabela 6 - Valores referenciais para a amplitude da EMGs em μ V do masseter e músculos da região supra-hióidea durante os vários testes realizados por Vaiman (B).

PROVAS	IDADE: RANGE		
DS			
Range MM	18-30: 4,5 – 15,9	31-70: 5,54 – 12,1	70+: 2,94 – 22,42
Range MSH	18-30: 13,4 – 15,9	31-70: 9,52 – 49,5	70+: 10,2 – 42,32
DN			
Range MM	18-60: 2,2 – 31,0	61-70: 1,97 – 27,69	70+: 3,77 – 20,0
Range MSH	18-30: 11,4 – 63,41	31-50: 12,58 – 51,6	51 – 70+: 7,4 – 44,8
D20/17			
Range MM	18-40: 1,5 – 37,0	41-70: 1,2 – 29,4	70+: 4,65 – 21,13
Range MSH	18-30: 19,28 – 50,80	31-70+: 12,1 – 47,44	

Range: intervalo; DS: deglutição de saliva; DN: deglutição normal; D20/17: deglutição excessiva de 20 ou 17 ml de água; 1D 100ml: uma deglutição de 100 ml. MM: masseter; MSH: músculos da região supra-hióidea.

Tabela 7 - Valores referenciais, propostos pelo artigo do Vaiman (B), para a amplitude (microvolts) na prova de consumo contínuo de 100 ml de água.

VALORES REFERENCIAIS PARA A AMPLITUDE DO CC 100		
Idades (anos)	18-70	70
Amplitude do MM	0,8 – 6,2	1,0 – 7,84
Idades (anos)	18-60	61-70+
Amplitude do MSH	3,5 – 11,5	4,25 – 16,25

Nenhum dos artigos encontrou diferenças significativas entre os sexos, porém nas comparações entre as faixas etárias, os idosos com idade superior a 70 anos

demonstraram duração mais prolongada (Vaiman A, D e Vaiman 2005) e amplitude dos MSH mais reduzida (Vaiman B, D e Vaiman 2005) que os mais jovens.

Em relação à morfologia do eletromiograma, Vaiman (C) e Vaiman (D) analisaram o sinal retificado e filtrado por um passa-baixa. Vaiman (C) encontrou que 318 (72,27%) sujeitos demonstraram um gráfico com um único pico, que chamaram de *single-share*; 50 (11,36%) demonstraram duplo pico (*double-share*); 23 (5,23%) demonstraram três picos (*triple-share*); 49 (11,14%) sujeitos restantes demonstraram os três padrões de forma mista.

Vaiman D encontrou padrões semelhantes ao estudo do Vaiman (C). Esse estudo encontrou que 217 (72,33%) sujeitos demonstraram um gráfico com um único pico, que chamaram de *single-peak*; e 33 sujeitos (11%) demonstraram duplo pico (*double-peak*); e 12 sujeitos (4%) demonstraram três picos (*triple-peak*). Os 38 (12,66%) sujeitos restantes demonstraram os três padrões de forma mista.

Os valores referenciais propostos e as características encontradas nos eletromiogramas podem ser influenciadas por diferentes aspectos, dentre eles, a definição da frequência de amostragem utilizada. Os artigos do Vaiman (D) e Vaiman, 2005 definiram uma frequência de amostragem muito inferior ao proposto pela regra da taxa de amostragem de *nyquist*. Enquanto os demais artigos não mencionaram esse valor.

Segundo a regra da taxa de amostragem de *nyquist*, a frequência de amostragem deve ser de pelo menos o dobro do valor da maior frequência estimada para a atividade muscular⁷. Quando a taxa de amostragem é menor que a taxa de *Nyquist* é provável que o sinal captado sofra distorções (*aliasing*)^{23,24}, influenciando nos valores de amplitude e no eletromiograma obtido. A literatura recomenda que essa frequência seja de pelo menos 1000 Hz tendo em vista que os sinais de EMGs para avaliação eletrofisiológica muscular podem ter componentes de frequência de até 300 Hz a 500 Hz.

De uma forma geral, os artigos analisaram: a média, média bruta, média real e o range. Porém, não ficou claro como foi feito o processamento quantitativo do sinal para obter esses valores. O processamento pode ser feito de uma dessas três maneiras: pico-a-pico, média integrada e *root mean square* (RMS), sendo este último o mais recomendado. Seu cálculo é feito pela seguinte equação^{25,26}.

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}}$$

Apesar dos artigos terem estudado quatro grupos musculares, os valores referenciais foram estabelecidos apenas para o músculo masseter e para os MSH. O MOB foi excluído das análises devido a grande variabilidade encontrada na fase oral da deglutição e os MIH por não ter sido encontrado resultados considerados representativos.

Os valores referenciais para a amplitude dos músculos masseter e músculos

supra-hióideos durante a deglutição foram propostos no artigo do Vaiman (B). Nesse artigo os autores não especificaram a frequência de amostragem e concluíram que esses dados podem ser usados para a determinação de um diagnóstico; objetivação das queixas; localização do processo patológico; para comparações dos estágios no pré e pós-operatório e para o monitoramento dos pacientes.

Porém, o sinal eletromiográfico de superfície pode ser influenciado por diversos fatores, que são distintos de sujeito a sujeito como: espessura de tecido adiposo, duração do repouso muscular, velocidade de contração, massa muscular, predomínio de tipo de fibra, mudanças sutis na postura, distância inter-eletrodo e impedância da pele^{25, 26, 27}. Esses fatores podem causar uma grande variabilidade inter e entre sujeitos.

Desta forma, O'Kane et al, 2010²⁸ e o próprio Vaiman e Eviatar (2009)⁸ em um artigo de revisão, reconhecem a fragilidade do método. Vaiman e Eviatar, 2009 afirmaram que os valores de referência propostos são úteis para a realização de triagem da função de deglutição e auxílio das avaliações clínicas, mas não oferecem informações suficientes para o estabelecimento de diagnóstico como acreditado anteriormente.

Tendo em vista esta grande variabilidade a literatura propõe a realização de técnicas de normalização do sinal, como: contração voluntária máxima, contração voluntária submáxima, valores de contração submáxima para o pico de contração, avaliação percentual pela linha de base, entre outras^{8, 25, 26}.

CONCLUSÃO

Os valores referenciais propostos pelos artigos estudados podem não ser replicáveis, pois, além da variabilidade inter e entre os sujeitos, Vaiman (A), Vaiman (B) e Vaiman (C) não especificaram o valor da frequência de amostragem e realizaram provas de deglutição sem padronização dos volumes. Vaiman (D) e Vaiman, 2005 especificaram uma frequência de amostragem que não seguiu a regra da taxa de amostragem de Nyquist, potencializando a obtenção de dados distorcidos da atividade muscular. Tendo em vista a variabilidade inter e entre sujeitos, a literatura sugere a realização de técnicas de normalização do sinal eletromiográfico.

REFERÊNCIAS

1. Schindler JS, Kelly JH. Swallowing disorders in the elderly. **The Laryngoscope**. 2002; 112: 589-602.
2. Logemann JA, Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. Austin, TX: Pro-ed; 1998.
3. Manrique D. Avaliação Otorrinolaringológica da Deglutição. In: Furkin AM, Santine CS (org). Disfagias orofaríngeas. São Paulo: Pró-Fono; 2004.
4. Crary MA, Baldwin BO. Surface electromyographic characteristics of swallowing in dysphagia secondary to brainstem stroke. *Dysphagia*. 1997; 12:180-187.
5. Logemann JA, Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. Austin, TX: Pro-ed, 1998.
6. Ertekin C, Palmer JB. Physiology and electromyography of swallowing and its disorders. In: AMBLER Z et al. Clinical neurophysiology at the beginning of the 21st Century supplements to J Clin Neurophysiol. 2000; 53: 148-154.
7. Portney L, Roy SH. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. São Paulo: Manole, 2004.
8. Vaiman M, Eviatar E: Surface electromyography as a screening method for evaluation of dysphagia and odynophagia. *Head & Face Medicine*. 2009; 5(9): 1-11.
9. Coriolano, MGWS, Lins, OG, BELO, LR, Carneiro D, Moraes SRA, Amdore AG, Oliveira, JAL, Silva DM. Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície. *Revista CEFAC*. 2010; 12 (3).
10. Vaiman M. Standardization of surface electromyography utilized to evaluate patients with dysphagia. *Head & Face Medicine*. 2007; 3:26.
11. Thexton J, Crompton A W: Electromyographic activity during the reflex pharyngeal swallow in the pig: Doty and Bosma (1956) revisited. *J Appl Physiol*. 2007; 102: 587–600.
12. Castro AA, Clarck 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 Medm*. 1999;117(3): 138-9.
13. Dickersin K, Scherer R, Lefebvre C et al. Identifying relevant studies for systematic reviews - Systematic Reviews. *BMJ*. 1994; 309:1286-1291.

14. 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):548-55 (A).
15. 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; 131(5):773-80 (B).
16. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: A review of 440 adults. Report 3. Qualitative data. *Otolaryngology-Head and neck Surgery*. 2004;131(6): 977-85 (C).
17. Vaiman M, Eviatar E, Samuel S. Evaluation of Normal Deglutition with the Help of Rectified Surface Electromyography Records. *Dysphagia*. 2004; 19:125–32 (D).
18. Vaiman M, Gabriel C, Eviatar E, Segal S. Surface electromyography of continuous drinking in healthy adults. *The Laryngoscope*. 2005; 115: 68-73.
19. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev. Bras. Fisioter*. 2007; 11(1): 83-89.
20. Dantas RO, Dodds WJ. Effects of volume and consistency on swallow-induced submental and infarhioid electromyography activity. *Braz J Med Biol Res* 23: 37 - 44, 1990.
21. Lagerlund TD Volume conduction. In: Daube JR, ed. *Clinical Neurophysiology*. Philadelphia: FA Davis Co, 1996; 29-39.
22. 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. *Revista CEFAC* 11(2): 268-280, 2009.
23. Gerleman DG, Cook TM. Instrumentation. In: US Department of health and human services. *Selected topics in surface electromyography for use in occupational setting. expert perspectives*. USA: DHS (NIOSH);1992. p.56.
24. Enoka RM. *Bases Neuromusculares da Cinesiologia*. São Paulo: Manole, 2000.
25. Cram J, Kasman GS. The Basics of Electromyography. In: Criswell E. *Cram's Introduction to Surface Electromyography*. 2ª edição. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers; 2011. p.35-61.
26. 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.
27. De Luca CJ. The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. *Journal of*

applied biomechanics. 1997; 13:135-63.

28. O'Kane L; Groher ME, Silva K, Osborn L. Normal Muscular Activity During Swallowing as Measured by Surface Electromyography. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology 2010; 119(6):398-401.

Recebido em: 07/12/2010

Aceito em: 31/03/11

Endereço para correspondência:

Luciana Rodrigues Belo

Rua Abel de Sá Bezerra Cavalcanti. 161, apt 601, Casa Amarela

Recife-PE

CEP: 52051-270

E-mail: lucianabelo@yahoo.com.br

5. MÉTODOS

5.1. Aspectos Éticos e desenho do estudo:

Esta pesquisa foi aprovada 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. N^o 375/08 (Anexo D). Trata-se de um estudo observacional, descritivo de corte transversal e conduzido conforme os princípios da declaração de Helsinki.

5.2. Local do estudo:

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Eletro-neuromiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE) conforme carta de anuência (Apêndice A) concedida pelo chefe do referido laboratório (Dr Otávio Gomes Lins); nos domicílios de sujeitos que foram convidados e aceitaram participar da pesquisa e em um consultório particular de fonoaudiologia na cidade de Recife.

Os ambientes foram preparados e testados antes das avaliações, sendo tomados os cuidados necessários para evitar a captação de ruídos e/ou interferências nos registros. Os móveis de apoio para realização da EMGs foram de material plástico ou madeira, o computador não foi ligado na rede elétrica e houve ausência de ruídos externos.

5.3. Critérios de Elegibilidade:

Foram incluídos sujeitos adultos e idosos com alimentação exclusiva por via oral. Foram excluídos os sujeitos com: doenças sistêmicas descompensadas; doenças neurológicas que comprometam a postura e a deglutição; anormalidades craniofaciais; lesões em órgãos fonoarticulatórios; ausência total de elementos dentários; uso de prótese total mal adaptada; lesões na pele, na região da face e pescoço; déficits cognitivos que impeçam o participante de compreender os comandos realizados durante os testes; registros eletromiográficos contendo duas

deglutições para a ingestão dos volumes fixos; e eletromiogramas com interferências e ruídos que impossibilitassem a análise dos achados eletrofisiológicos.

5.4. Distribuição da amostra:

Participaram desse estudo, 165 sujeitos, mas apenas 141 (104 mulheres e 37 homens) realizaram as provas de volumes fixos de água; e 136 (102 mulheres e 34 homens) realizaram as provas de volume fixo de iogurte consistente.

As exclusões foram feitas por razões diversas, dentre elas: o não enquadramento nos critérios de elegibilidade, falhas na leitura do sinal pelo software, falhas na coleta e a realização de uma segunda deglutição para o esvaziamento de cavidade oral.

A distribuição da amostra em função dos grupos de faixa etária foi:

-Provas de volumes fixos de água: grupo 1 (20-29) com 26 sujeitos; grupo 2 (30-39) com 21 sujeitos; grupo 3(40-49) com 20 sujeitos; grupo 4 (50-59) com 27 sujeitos; grupo 5 (60-69) com 18 sujeitos; grupo 6 (70-79) com 19 sujeitos e o grupo 7 (≥ 80) com 10 sujeitos.

- Provas de volumes fixos de iogurte consistente: grupo 1 (20-29) com 23 sujeitos; grupo 2 (30-39) com 21 sujeitos; grupo 3(40-49) com 22 sujeitos; grupo 4 (50-59) com 24 sujeitos; grupo 5 (60-69) com 16 sujeitos; grupo 6 (70-79) com 18 sujeitos e o grupo 7 (≥ 80) com 12 sujeitos.

- Consumo contínuo: grupo 1 com 27 sujeitos; grupo 2 com 23 sujeitos; grupo 3 com 22 sujeitos; grupo 4 com 27 sujeitos; grupo 5 com 19 sujeitos; grupo 6 com 21 sujeitos e o grupo 7 com 9 sujeitos.

5.5. Operacionalização da coleta de dados e especificações técnicas:

O primeiro passo foi à descrição dos procedimentos da pesquisa aos sujeitos e posterior consentimento mediante assinatura do *termo de consentimento livre e esclarecido* (Apêndice B).

Em seguida (segundo passo) foi preenchida a *ficha de registro de dados* (Apêndice C), para recrutar e enquadrar os sujeitos nos critérios de elegibilidade descritos anteriormente.

O terceiro passo foi a realização da EMGs através do eletromiógrafo de 4 canais (Ch), modelo EMG400C da marca EMG SYSTEM DO BRASIL LTDA conectado a um computador notebook. O software de registro utilizado é próprio da EMG System do Brasil, enquanto o software para análise dos dados foi o EMG bioanalyzer^{BR} desenvolvido por Feodrippe (2010) (ITEM 5.6.1).

O sinal eletromiográfico foi amplificado 2000 vezes, filtrado com filtros passa banda de 20 à 500 Hz, rejeição de módulo comum >120dB e frequência de amostragem de 8000 HZ (2000 Hz para cada canal).

As especificações técnicas do equipamento descritas acima, tipo, tamanho e forma dos eletrodos e sensores utilizados seguem as normas estabelecidas pelo SENIAM (Acrônimo para o consórcio Europeu *Surface Electromyography for the non-invasive assessment of muscles*).

A captação da atividade elétrica foi realizada por meio de eletrodos auto-adesivos de prata-cloreto de prata (Ag-AgCl) contendo gel condutor (medtrace 200) posicionados nos músculos: orbicular da boca, masséteres, MSH e MIH. Antes da sua fixação, a pele foi limpa com gaze embebida por álcool à 70° e levemente abrasada com lã de aço para reduzir a oleosidade e células mortas e assim reduzir a impedância da pele.

Para a captação da atividade elétrica dos músculos em estudo, os eletrodos ativos foram posicionados da seguinte forma: no orbicular dos lábios (Ch1), um eletrodo ativo foi posicionado no ângulo da boca direito e o outro no ângulo da boca esquerdo; nos músculos masseteres (bimasséter- Ch2) um eletrodo ativo foi posicionado no ventre do masseter direito e outro eletrodo posicionado no ventre do masseter esquerdo; nos músculos da região supra-hióidea

(MSH) (Ch3), a uma distância inter-eletrodo de 2,5 cm, os eletrodos ativos foram posicionados abaixo do queixo; e nos músculos da região infra-hióidea (MIH) (Ch 4) um eletrodo ativo foi posicionado a uma distância de 1cm à direita da proeminência laríngea e o outro eletrodo contralateralmente. O eletrodo terra foi posicionado em clavícula direita (Figura 1A).

A forma como os eletrodos foram posicionados na região supra-hióidea (Figura 1B) seguiu o descrito na literatura estudada (CORIOLANO et al, 2010; CRARY & CARNABY, 2006).

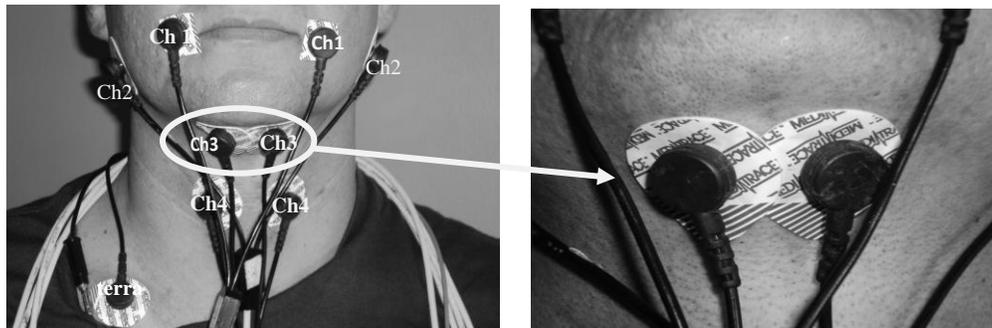


FIGURA 1: 1A – Foto demonstrando o posicionamento dos eletrodos nos quatro canais que foram utilizados durante a coleta. Ch 1 – orbicular dos lábios; Ch 2 – bimaxiláter; Ch 3- MSH e Ch 4 - MIH. 1B – Foto destacando o posicionamento dos eletrodos para o estudo eletrofisiológico dos MSH.

Apesar de ter realizado a captação da atividade mioelétrica de quatro grupos musculares simultaneamente, para esta dissertação foi analisada a atividade obtida dos eletrodos posicionados **nos MSH**.

A opção pela análise dos MSH foi feita, tendo em vista a sua importância para a deglutição. Os eletrodos posicionados nessa região podem captar a atividade dos seguintes músculos: ventre anterior do digástrico, estilo-hióideo, milo-hióideo, gênio-hióideo, hioglosso e genioglosso. Alguns desses músculos fazem parte do assoalho da boca e são responsáveis pela

elevação do conjunto hio-laríngeo. Em particular, o músculo milo-hióideo e o ventre anterior do digástrico exercem papéis importantes nas fases iniciais da deglutição (CRISWELL, 2011; ZENLIM, 2002).

As provas testadas foram: a deglutição de volumes fixos de 10 e 20 ml e o CC de 100 ml de água. A oferta de 10 ml de água foi feita para testar uma condição de deglutição considerada confortável e de fácil execução.

O volume de 20 ml foi utilizado por se tratar de um volume limite que pode levar a necessidade de fracionamento (*peacemeal*) em duas ou mais partes, principalmente em pacientes com disfagia (ETERKIN, 1996).

O CC de 100 ml foi proposto para avaliar uma condição fisiológica e possibilitar a avaliação de um número satisfatório de deglutições livres para posterior análise (Apêndice D).

Em seguida, as provas testadas foram a deglutição de volumes fixos de 5 e 10 ml de iogurte consistente. O volume de 5 ml foi selecionado por ter se mostrado confortável durante a deglutição e 10 ml foi considerado um volume excessivo, com o mínimo desconforto para deglutição. Estes volumes foram definidos durante a realização do estudo piloto.

Os volumes de água e iogurte foram mensurados a partir de uma seringa graduada. A água foi introduzida no copo descartável e oferecida ao participante, enquanto o volume de iogurte foi introduzido em cavidade oral a partir da própria seringa.

Para deglutição dos volumes fixos os sujeitos foram orientados a manter o conteúdo na cavidade oral e engolir apenas após o comando. Para o CC de 100 ml de água os sujeitos foram orientados a consumir todo o conteúdo à vontade.

5.6. Processamento e análise dos dados:

5.6.1. O artigo a seguir descreve o software que foi utilizado e como foi feita a análise e transferência dos dados para as planilhas de EXCEL nas provas de deglutição de volumes fixos: 10 ml e 20 ml de água e 5 ml e 10 ml de iogurte consistente.

EMG BIOANALYZER^{BR} PARA A ANÁLISE DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS NA DEGLUTIÇÃO

EMG BIOANALYZER^{BR} FOR THE ANALYSIS OF ELECTROMYOGRAPHIC SIGNALS IN SWALLOWING

Paulo Feodrippe¹, Luciana Rodrigues Belo², Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano³, Danielle Carneiro de Menezes⁴, Otávio Gomes Lins⁵

(¹) Graduando em engenharia pela Universidade de Pernambuco (UPE).

(²) Fonoaudióloga clínica; Mestre em Neurociências pelo departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da UFPE.

(³) Professora Adjunta do Departamento de Anatomia da UFPE.

(⁴) Terapeuta Ocupacional; Mestre em Neurociências pelo departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da UFPE.

(⁵) Professor Adjunto do Departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da UFPE.

Área: Motricidade Orofacial
Tipo de manuscrito: Artigo original
Fonte de auxílio: Inexistente
Conflito de interesse: Inexistente

RESUMO:

O EMG Bioanalyzer^{BR} (versão 1.0) é um software desenvolvido pelo grupo de pesquisa: Neurofisiologia Clínica e Experimental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Este software foi escrito em um ambiente de desenvolvimento utilizado por pesquisadores do mundo todo, de fácil acessibilidade e programação: o SCILAB. O objetivo deste estudo foi descrever as etapas de construção do EMG Bioanalyzer^{BR} (versão 1.0) e demonstrar a sua aplicabilidade na análise de parâmetros fornecidos pela eletromiografia de superfície (EMGs). Estes parâmetros são importantes para o estudo da atividade elétrica de músculos que atuam na deglutição. Esta ferramenta se mostrou eficaz para a análise e transferência de dados nos registros curtos, contendo em média 10s de duração, porém para registros mais longos com duração maior que 20s apresentou falhas que não prejudicaram o cálculo após algumas tentativas. Apesar dessas ocorrências o software atingiu seus objetivos, principalmente por ter possibilitado a realização das marcações canal por canal e quantas marcações fossem necessárias de forma simultânea, tendo em vista que a oferta de volumes excessivos pode ocasionar a realização de duas deglutições para o esvaziamento da cavidade oral e/ou orofaringe. Desta forma a tabulação dos dados ficou mais rápida e com margem de falhas humanas reduzidas, porém com necessidade de aprimoramentos para a versão 2.0.

ABSTRACT:

EMG Bioanalyzer^{BR} (version 1.0) is a software program developed by the research group: Clinical and experimental Neurophysiology of the Federal University of Pernambuco (UFPE). This software program was written in a development environment used by researchers worldwide for its easy accessibility and programming: Scilab. The aims of this study were twofold. The first goal was to reveal the stages of construction of the program. A second goal was to demonstrate the applicability of the software to analyze important parameters for studying the electrical activity of muscles that are involved in swallowing and are supplied by surface electromyography (sEMG). This tool is effective for the analysis and transfer of data collected over short periods (10 seconds). However, for recording periods lasting more than 20s, there were flaws. After some trials, these flaws were found not to harm the calculations. Despite these occurrences the software met its objectives, especially for having made possible the realization of the channel-by-channel markings and how many simultaneous markings were needed considering that the supply of excessive amounts can lead to the occurrence of two swallows in order to empty the oral cavity oral and/or oropharynx. Thus the tabulation of data is faster and with reduced margin of human error, but improvements are needed in the next version.

INTRODUÇÃO:

A deglutição é o processo pelo qual o alimento é transportado da boca até o estômago¹, e compreende uma coordenação complexa de contração e inibição da musculatura dos lábios, língua, laringe, faringe e esôfago bilateralmente².

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^{3,4,5}.

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 exame eletromiográfico para quantificar e demonstrar o funcionamento desses músculos durante a deglutição⁶.

O registro eletromiográfico é menos dispendioso, simples, menos desconfortável para o paciente, não invasivo e fornece informações eletrofisiológicas que sugerem disfunções na deglutição (disfagia)⁷.

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 a captação dos 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 no software de aquisição do sinal EMG^{8,9}.

O software de aquisição e análise geralmente acompanha o equipamento de EMGs, porém as análises realizadas por estes instrumentos não fornecem informações detalhadas e necessárias ao trabalho desenvolvido por pesquisadores. Muitas vezes as especificações técnicas do equipamento também não são adequadas à pesquisa, sendo necessário ajuste.

Desta forma, o objetivo desse estudo foi descrever as etapas de construção do EMG Bioanalyzer^{BR} (versão 1.0) e demonstrar a sua aplicabilidade na análise de parâmetros fornecidos pela eletromiografia de superfície (EMGs) importantes para o estudo da atividade elétrica de músculos ativados durante a deglutição.

MÉTODOS:

Trata-se de um estudo descritivo que consistiu de uma interface gráfica para uso dos profissionais de saúde, que utilizam a EMGs em pesquisas científicas, para o estudo da deglutição.

O EMG Bioanalyzer^{BR} foi escrito no SCILAB, que é um ambiente de desenvolvimento de fácil acessibilidade e programação. Foi utilizado para análise dos dados obtidos pelo Eletromiógrafo utilizado no Laboratório de Eletroneuromiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

O equipamento utilizado apresenta quatro canais, com pré-amplificadores, filtro passa-banda de 20 a 500Hz do tipo *butterworth*, amplificado 2000 vezes (rejeição de modo comum > 120 dB) e digitalizado com frequência de amostragem de 2KHz por

canal.

Após o processamento analógico, o sinal é digitalizado e visualizado na tela do computador através do software de aquisição de dados do EMG System do Brasil e convertido para o formato (.txt) para ser lido pelo EMG Bioanalyzer^{BR}.

Os parâmetros da EMGs relacionados à função da deglutição foram: onset, duração, RMS máximo, RMS médio, duração da interdeglutição, média RMS da linha de base pré e pós-deglutição e razão sinal-ruído.

Para o cálculo do *root mean square* (RMS) do sinal, foi utilizada uma janela móvel de 100 ms, sem overlapping através da seguinte fórmula¹⁰:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}}$$

Onde: X_1, X_2, \dots, X_n são os valores do sinal captado; n é o número de pontos captados.

O **onset** é o parâmetro que indica o início da deglutição e é calculado com o tempo de marcação ímpar, ou seja, o tempo da primeira marcação é o começo da deglutição (Figura 1A).

A **duração** da deglutição é o tempo relativo à marcação par subtraída pelo tempo da marcação ímpar imediatamente anterior, ou seja, o tempo da segunda marcação subtraído pelo tempo da primeira. Se ocorrer mais de uma deglutição, então, o tempo da segunda deglutição será obtido através da subtração do tempo da quarta marcação pelo tempo da terceira marcação, e assim por diante [Figura 1A].

O **RMS Máximo (RMS MAX)** é a amplitude RMS máxima em uma deglutição tratando-se do ponto mais alto do eletromiograma [Figura 1B].

O **RMS médio** de uma deglutição corresponde à amplitude RMS média, da tensão captada pela EMGs, calculada no intervalo entre o onset e o fim da mesma deglutição (Fórmula 2)^{8,9,11,12}.

$$AM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i.$$

Onde: AM significa *arithmetic mean*; a_i , com $i = 1, 2, \dots, n$, representa os valores RMS do sinal captado; n é o número de pontos captados.

A **duração interdeglutição (DID)** é obtida quando ocorrer outras deglutições para o consumo de um determinado volume oferecido. É calculado pela subtração do onset (marcação ímpar) da segunda deglutição menos o final (marcação par) da primeira deglutição [Figura 1C].

Média RMS da linha de base pré-deglutição é o parâmetro constituído pela amplitude RMS média da linha de base que correspondeu ao intervalo de 100 ms referente ao **ponto de onset** da deglutição.

Média RMS da linha de base pós-deglutição é o parâmetro constituído pela

amplitude RMS média da linha de base que correspondeu ao intervalo de 100 ms referente ao **ponto final** da última deglutição.

Caso os participantes apresentem mais de uma deglutição, serão calculadas também as médias RMS das linhas de base interdeglutição, que corresponderá ao onset das deglutições subseqüentes.

A Razão Sinal-Ruído (RSR) corresponde ao fator que reflete a capacidade do amplificador de limitar o ruído, com relação ao sinal amplificado. Concomitantemente, refere-se à razão sinal desejado/sinal indesejado (ruído). Este ruído é geralmente produzido pelos componentes eletrônicos internos do próprio amplificador (resistores, transistores e circuitos integrados)^{8,9}.

Este parâmetro é calculado através da divisão da média RMS do sinal pela média RMS da linha de base imediatamente anterior. O resultado desta divisão é elevado à segunda potência¹³.

RESULTADOS:

Para utilizar adequadamente o EMG Bioanalyzer^{BR} é necessário seguir uma rotina seqüencial de comandos demonstrados nas figuras 1 e 2.

A figura 2A mostra a tela inicial do software. O *menu* possui três itens para o acesso ao sinal EMGs: “Arquivo”, onde pode-se abrir o sinal bruto eletromiográfico no formato .txt ou sair do software; “Processar”, onde encontram-se as funções para o processamento do sinal eletromiográfico, dentre elas: tirar o offset, obter o valor absoluto e RMS móvel; “Configurações”, onde define-se as preferências, filtros e parâmetros das funções e parâmetros que se desejam estudar.

Clicando em Arquivo → Abrir, sendo a primeira vez que o sinal .txt será acessado, aparecerá a tela “Preferências” [Figura 2B], na qual pode-se escolher a forma de copiar os parâmetros para o Microsoft Office Excel ou Br Office.Org.Calc. É possível ainda definir o número de canais do arquivo e o número máximo de deglutições que foram realizadas.

A seguir, deve ser decidido se o sinal será filtrado digitalmente. Na figura 2C, foi exposto um filtro do tipo *Finite Impulse Response* (FIR) e um filtro em que o sinal passa pela operação de Teager-Kaiser. Nesse caso o operador deve optar pelo filtro FIR.

Após a escolha do arquivo a ser aberto no formato .txt, o EMG Bioanalyzer^{BR} constrói uma nova janela com os dados brutos do sinal do EMG [Figura 2D]. Em seguida, o sinal bruto deve ser processado através do *menu* “Processar” na janela principal do software.

Na janela de processamento [Figura 2E], temos funções no domínio do tempo, da frequência, além de outras menos usuais na análise de sinais da EMG. Entretanto foi utilizada apenas a função RMS, calculada pela fórmula 1.

Finalizado o processamento, surgirá uma nova janela contendo o sinal processado. Com os canais em seqüência. Neste momento devem ser feitas as marcações de onde cada deglutição começa e termina [Figura 2F], Em seguida, será perguntado ao examinador se ele quer confirmar os pontos (Sim ou Não) ou se quer marcar os mesmos pontos nos outros canais [Figura 2G].

Caso os pontos escolhidos estejam errados, o pesquisador tem a opção de clicar no ícone “Não”, na janela “Confirmação” o que permitirá uma nova marcação. O

primeiro canal é livre para se fazer quantas marcações forem necessárias, enquanto os outros canais seguem o número de marcações realizadas no primeiro canal.

Após a marcação das deglutições em todos os canais e posterior confirmação dos pontos o software abrirá uma nova janela para escolha dos parâmetros que serão analisados e copiados para a área de transferência [Figura 2G]: onset, duração, RMS máximo, RMS médio, duração da interdeglutição, média RMS da linha de base pré e pós-deglutição e razão sinal-ruído.

Desta forma, todos os parâmetros dos canais do EMGs (separados por vírgula pelo Scilab) são transferidos de forma simultânea para o programa escolhido pelo pesquisador, como demonstrado na [Tabela 1].

DISCUSSÃO:

O EMG Bioanalyzer foi desenvolvido por Feodrippe, integrante do grupo de pesquisa Neurofisiologia Clínica e Experimental, devido à necessidade em analisar parâmetros que não eram fornecidos pelo software do Eletromiógrafo de Superfície que faz parte do acervo do Laboratório de Eletroneuromiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, bem como tornar a tabulação (transferência dos dados de cada parâmetro) mais rápida, com menor margem de erros e padronizada para a realização dos testes estatísticos necessários.

Como realizado por Ruark et al, 2002¹⁴ e Green et al, 1997¹⁵, a análise dos dados da EMGs é realizada após o processamento do sinal bruto em uma onda retificada e filtrada (Botterworth=8 e passa-baixa cutoff= 30Hz), em seguida, a marcação é feita manualmente a partir da análise visual pelo próprio pesquisador, sendo o onset o instante em que a atividade do sinal começa a ultrapassar a linha de base e o final corresponde ao retorno dessa atividade para a linha de base ou a sua redução^{14,16,17,18,19}.

Os parâmetros fornecidos pelo software trazem informações sobre a duração, amplitude e morfologia dos eletromiogramas obtidos dos músculos de interesse nos intervalos antes, durante e após a deglutição. Esses parâmetros foram: onset, duração, RMS máximo, RMS médio, intervalo da interdeglutição, média RMS da linha de base pré e pós-deglutição e razão sinal-ruído.

A **marcação do intervalo “on” (onset)** e do **intervalo “off”** possibilita a análise do tempo de ativação e duração da contração dos músculos para realização de uma determinada atividade motora. A literatura recomenda que seja investigado se o sinal eletromiográfico encontra-se contaminado pela atividade de músculos vizinhos (“crosstalk”) e se a amplitude do ruído sobressai o nível de amplitude de atividade muscular, o que inviabilizaria a análise deste parâmetro, gerando falsos positivos²⁰.

O estudo da duração permite que o pesquisador avalie se o período de contração dos músculos em estudo na deglutição está muito prolongado em relação à atividade eletromiográfica de sujeitos sem dificuldades na deglutição, sugerindo incoordenação e/ou lentidão para a realização da reação faríngea da deglutição (deglutição propriamente dita), seja pelo processo normal de envelhecimento¹⁸, seja pela presença de doenças neurológicas como a Doença de Parkinson^{7,12,21,22} ou disfagias de outras naturezas.

A linha de base corresponde a um período de silêncio eletromiográfico,

momento em que os músculos encontram-se em repouso. O **repouso** pode trazer informações importantes, desde a presença de ruídos e interferências no sinal eletromiográfico às contrações involuntárias realizadas pelos músculos em estudo antes ou após a deglutição^{11,17,18}.

A análise do ruído presente na linha de base é de extrema importância para identificar a quantidade de sinal Eletromiográfico efetivo no registro²².

É importante salientar que não se avalia o tônus muscular através da EMG, pois o tônus não se trata de uma função da unidade motora, mas sim a tensão de repouso dentro de um músculo. Desta forma, como um músculo normal relaxado, um músculo espástico também apresentará silêncio eletromiográfico⁹.

O RMS médio e o RMS máximo são importantes para quantificar a atividade elétrica dos músculos estudados. Estes valores são comumente usados para comparar a atividade elétrica entre as sessões de reabilitação, músculos e indivíduos, porém a grande variabilidade do sinal captado devido às diferenças anatômicas e diferenças na execução dos movimentos podem levar a falsas interpretações^{8,9,11,12}.

Recomenda-se na avaliação de uma atividade muscular, como no caso da deglutição de diferentes volumes ou consistências, a realização da normalização do sinal a partir do cálculo percentual desses valores de pico a pico ou cálculo da porcentagem a partir da linha de base^{11,14}.

Não foram encontradas referências sobre estudos que tenham analisado a **duração interdeglutição (DID)**. E a partir dos trabalhos de Belo (2009)²¹, Coriolano (2010)¹² e Vaiman (2005)²³ ficou clara a necessidade de estudos que avaliem o intervalo interdeglutição, principalmente na análise da deglutição livre de 100 ml de água. A análise deste parâmetro pode indicar a situação da coordenação muscular para o acionamento sequencial de cada deglutição e sua variação com o tempo.

A razão sinal-ruído é um parâmetro importante para aumentar a fidedignidade dos registros do EMG, tendo em vista que a partir de sua análise pode-se incluir ou excluir eletromiogramas que apresentarem um valor de RSR muito baixo, o que sugere a contaminação do sinal eletromiográfico por ruído de forma intensa de tal forma a prejudicar os dados obtidos nas pesquisas¹³.

O EMG Bioanalyzer^{BR}, nos registros mais curtos com aproximadamente 20000 pontos se mostrou eficaz para o processamento e transferência dos dados dos parâmetros escolhidos. Porém, registros eletromiográficos longos, com aproximadamente o dobro de pontos (40000 pontos), provocaram sobrecarga na memória do programa com travamentos e quedas no sistema, entretanto não inviabilizou o cálculo após algumas tentativas. Apesar dessas ocorrências o software atingiu seus objetivos.

CONCLUSÃO

O EMG Bioanalyzer^{BR}, apesar das falhas no sistema, se mostrou eficaz para o processamento e transferência dos parâmetros escolhidos para a planilha e posterior análise estatística. Principalmente pela possibilidade de realizar as marcações canal por canal e quantas marcações por deglutição forem necessárias de forma simultânea. Desta forma a tabulação dos dados ficou mais rápida e com margem de falhas humanas reduzidas. Porém com necessidade de melhoramentos na próxima edição.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de pesquisa Neurofisiologia Clínica e Experimental, liderado pelo professor e orientador Dr. Otávio Gomes Lins, e seus integrantes: Amdore Guescel C Asano, Emmily Silva Fortuna, Elizabeth Gomes da Silva, Douglas Monteiro da Silva e Paulo José de Andrade Lira Oliveira.

REFERÊNCIAS

1. Steenhagen CHVA, Motta LB. Deglutição e envelhecimento: enfoque nas manobras facilitadoras e posturais utilizadas na reabilitação do paciente disfágico. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* 9(3): 89-100, 2006.
2. Ertekin C, Aydogdu I. Neurophysiology of swallowing (invited review). *Clinical Neurophysiology* 114: 2226–2244, 2003.
3. Ertekin C, Aydogu I, Yüceyar, N, et al. Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. *Electroencephalography and clinical neurophysiology* 109: 331-340, 1998.
4. Schindler JS, Kelly JH. Swallowing Disorders in the Elderly. *The Laryngoscope* 112: 589-602, 2002.
5. Marchesan IQ. Deglutição – Normalidade. In: Furkin A.M., Santine C.S. (org). *Disfagias orofaríngeas*. São Paulo: Pró-Fono; 2004. p. 3-16.
6. Rahal A, Lopasso FP. 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. *Revista CEFAC* 6(4): 370-375, 2004.
7. Eterkin C. Physiological and Pathological Aspects of Oropharyngeal Swallow. *Movements Disorders* 17(2): 86-89, 2002.
8. Portney L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`Sullivan SB, Schmitz TJ editores. *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*. São Paulo: Manole, 1993. p. 183-217.
9. Portney L, Roy SH. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O`Sullivan S.B., Schmitz T.J. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. São Paulo: Manole, 2004. p. 213-256.
10. Kenney JF, Keeking ES. Root mean square. *Mathematics of statistics*. Princeton, NJ: Van Nostrand; 1962 .p. 59-60.
11. Cram J, Kasman GS. The Basics of Electromyography. In: Criswell E. *Cram's Introduction to Surface Electromyography*. 2ª edição. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers; 2011. p.35-61.

12. Coriolano MGW, Lins OG, Belo LR, Carneiro D, Moraes SRA, Amdore Guescel Asano AG, Oliveira PJ, Silva DM. Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície. *Rev. CEFAC* 12(3): 434-440, 2010.
13. Solnik S, Vita PD, Rider P, Long B, Hortobágyi T. Teager–Kaiser Operator improves the accuracy of EMG onset detection independent of signal-to-noise ratio. *Acta Bioeng Biomech* 10(2): 65–68, 2008.
14. Ruark JL, Mcculough GH, Peters RL, Moore CA. Bolus Consistency and Swallowing in Children and Adults. *Dysphagia* 17(1): 24-33, 2002.
15. Green JR, Moore CA, Ruark JL, Rodda PR, Morvee WT, Vanwitsenburg MJ. Development of Chewing in Children from 12 to 48 months: Longitudinal study of EMG patterns. *Journal Neurophysiol* 77: 2704-2716, 1997.
16. Pelman AL, Palmer PM, Mcculloch TM, Vandaele DJ. Electromyography active from human laryngeal, pharyngeal, and submental muscles during swallowing. *Journal of Applied Physiology* 86: 1663-1669, 1999.
17. Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Evaluation of normal deglutition with the help of rectified surface electromyography records. *Dysphagia* 19: 125–132, 2004.
18. 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* 135(5): 773-780, 2004.
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* 131(4): 548-555, 2004.
20. De luca CJ. The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. *Journal of applied mechanics* 13: 135-163, 1997.
21. 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. *Revista CEFAC* 11(2): 268-280, 2009.
22. Potulska A, Friedman A; Królicki L. Sychala A. Swallowing disorders in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders* 9: 349-353, 2003.
23. Vaiman M, Gabriel C, Eviatar E, Segal S. Surface electromyography of continuous drinking in healthy adults. *The Laryngoscope* 115: 68-73, 2005.

Tabela 1: Planilha de tabulação dos dados contendo os parâmetros da EMGs relacionados à função da deglutição (BrOffice.org.Calc).

CANAL 1 – MUSCULATURA SUPRA-HÍODE														
PRIMEIRA DEGLUTIÇÃO							SEGUNDA DEGLUTIÇÃO							
MLBA	ONSET	RMS MAX	RMS MÉDIO	DURAÇÃO	SNR	DID	MLBA	ONSET	RMS MAX	RMS MÉDIO	DURAÇÃO	SNR	MLBP	
1.34	2.55	26.7	10.95	1.2	66.93	-	-	-	-	-	-	-	-	3.74
3.87	2.95	112.81	39.24	0.8	102.54	-	-	-	-	-	-	-	-	8.85
3.32	2.05	57.96	26.06	1.7	61.55	0.1	9.69	3.85	85.92	35.63	0.7	13.53	6.3	

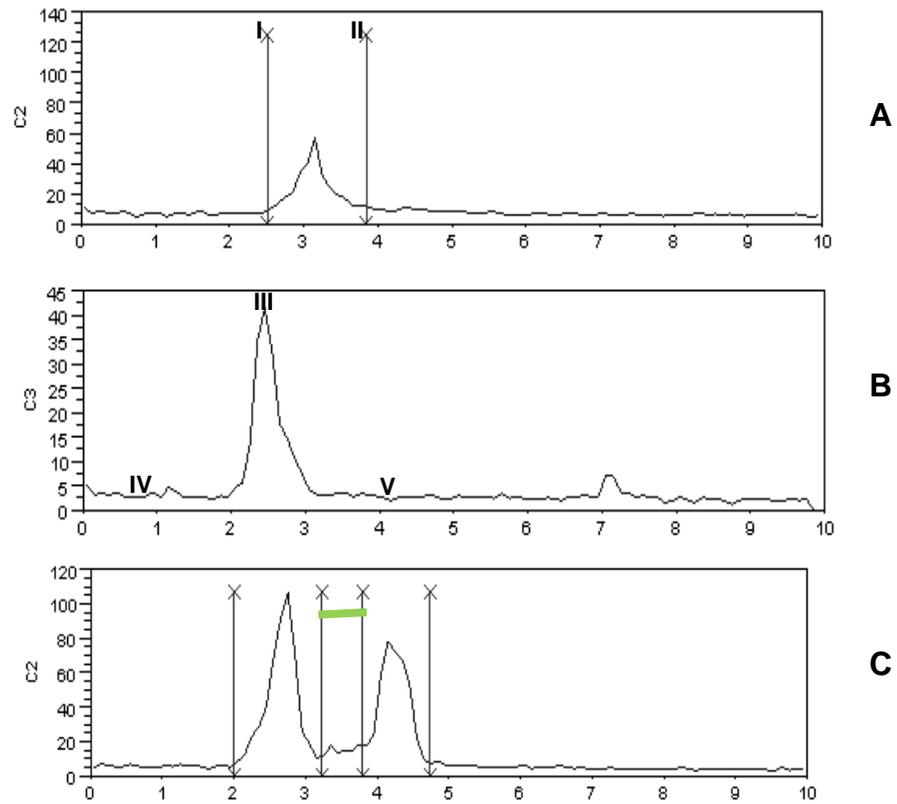


Figura 1- 1A: onset (I); final da deglutição (II). 1B: RMS MAX (III); linha de base pré-deglutição (IV); linha de base pós-deglutição (V). 1C: Intervalo interdeglutição (linha verde- VI).

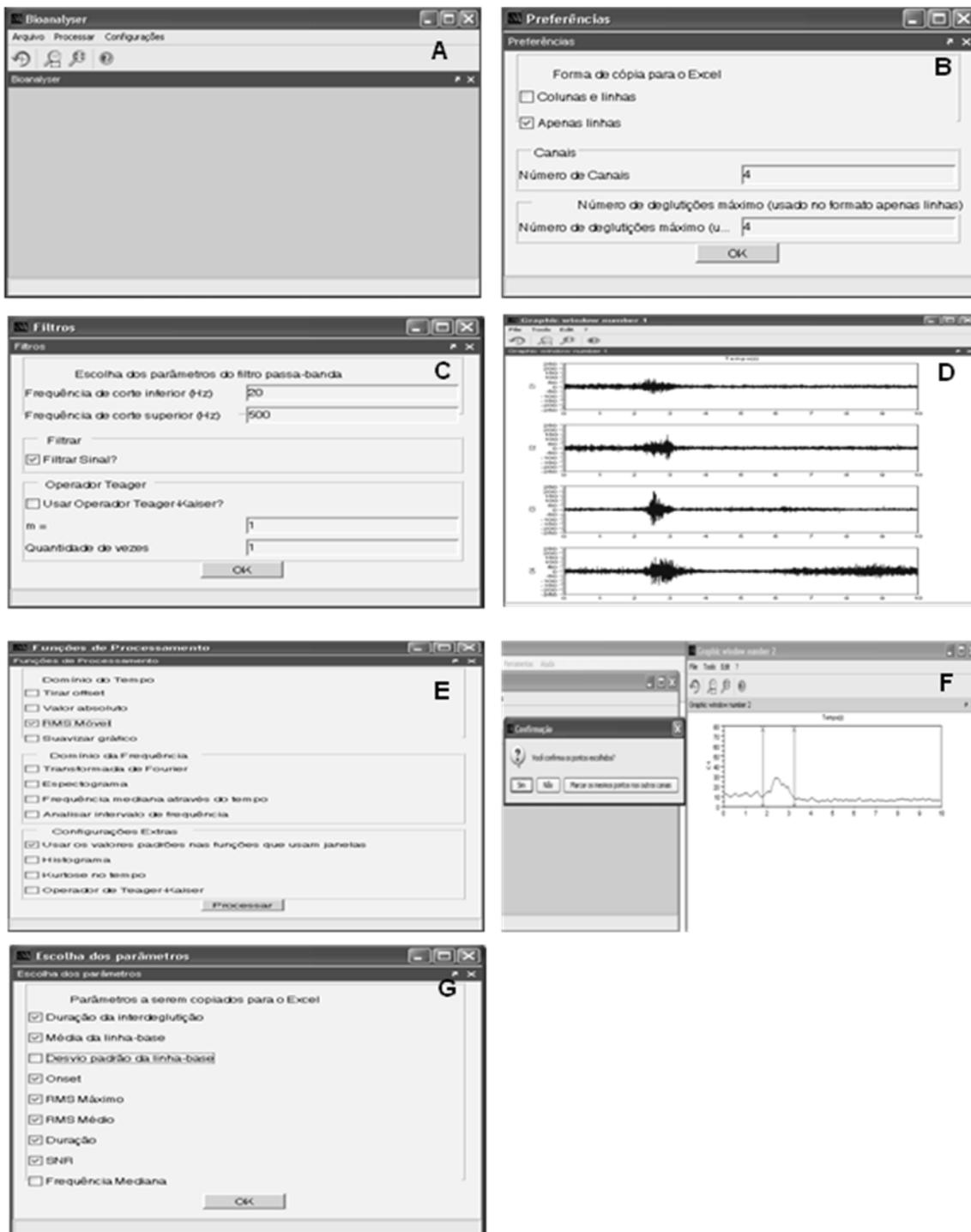


Figura 2- 2A: Tela inicial do EMG Bioanalyzer^{BR}; 2B: Janela das preferências do EMG Bioanalyzer^{BR}; 2C: Janela de determinação dos parâmetros dos filtros a serem utilizados; 2D: Janela de exposição dos registros brutos de quatro canais; 2E: Funções de processamento do sinal eletromiográfico; 2F: Janela para a realização da marcação do onset e final da deglutição; 2G: Janela para a escolha dos parâmetros que serão analisados.

5.6.2. Análise dos achados eletrofisiológicos para o consumo contínuo de 100 ml.

Assim como nas provas de deglutição de um volume fixo, os registros foram salvos como arquivos texto para que pudessem ser lidos pelo EMG Bioanalyser^{BR}. A partir do dado bruto, este software retirou o offset; retificou o sinal e calculou a amplitude em uma janela móvel de 100 ms (200 pontos).

Após a plotagem dos resultados na tela, o investigador marcou com um mouse o início e o final de cada deglutição que foi realizada para o CC de 100 ml. Por fim o software calculou a amplitude RMS média e a duração da atividade eletromiográfica da deglutição (Figura 2).

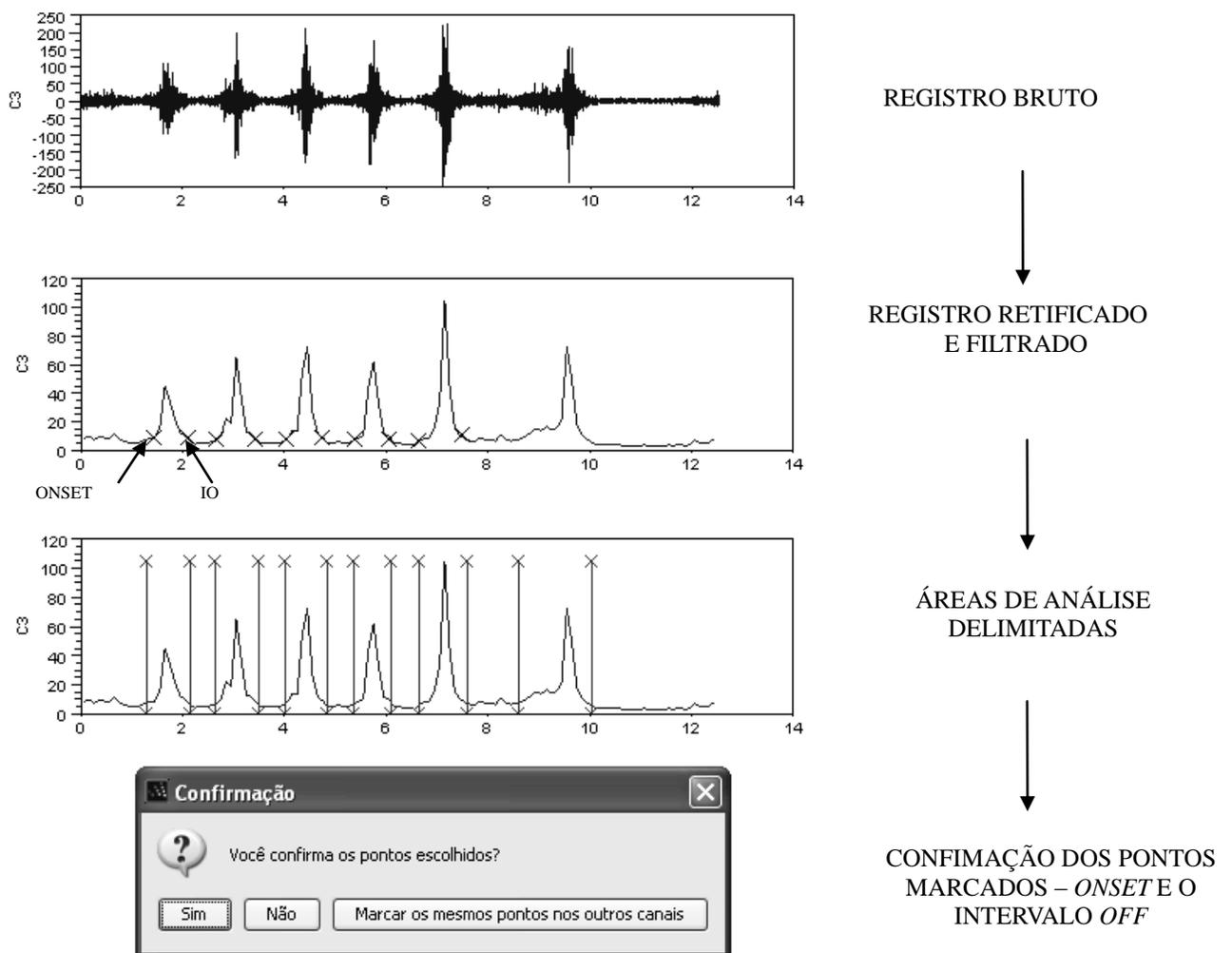


FIGURA 2: Eletromiogramas representativos do sinal retificado dos MSH durante o CC de 100 ml, demonstrando o registro bruto, retificado e o registro contendo as marcações do intervalo *on* (ONSET) e intervalo *off* (IO); área delimitada para o cálculo dos parâmetros escolhidos e confirmação dos pontos.

Em particular, na prova de CC de 100 ml, foi feita a marcação do onset e do offset de cada deglutição que foi realizada (Figura 2). E a amplitude RMS média do CC de 100 ml foi obtida pelo cálculo da média das deglutições realizadas de cada sujeito. A partir desses valores foi obtida a média geral das amplitudes RMS em cada grupo (grupos separados pelos sexos e os grupos separados pelas faixas etárias).

Desta forma, o registro não sofre com as atenuações do intervalo interdeglutição (II). E a duração total foi obtida pela soma do intervalo *off* da última deglutição (IOF) com o onset da primeira deglutição (ONSET 1) (Figura 3).

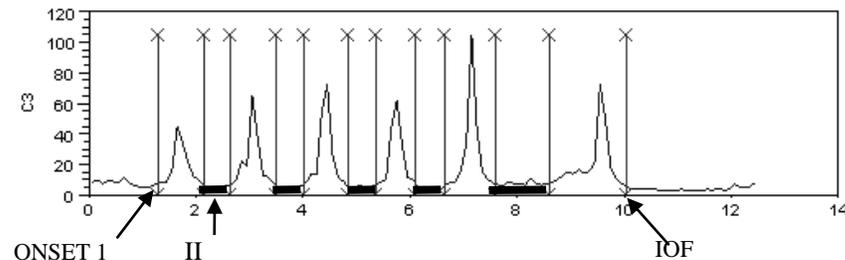


FIGURA 3: Eletromiograma retificado demonstrando através de uma barra preta os intervalos interdeglutições e a marcação do onset da primeira deglutição (ONSET 1) e o intervalo off da última deglutição (IOF).

5.6.3. Análise estatística

Nas provas de volume fixo, tanto para os volumes de água como de iogurte, as variáveis estudadas foram: amplitude RMS média (em μV) e duração da EMGs (em segundos). Estas variáveis foram resumidas em média, desvio padrão, mediana, percentil 5 e percentil 95 e por fim foram 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.

A análise estatística foi feita pelo programa MEDCALC. A significância estatística foi testada a partir da análise de variância (ANOVA) modelo misto (sexo \times idade \times consistência \times volume) O teste de Newman-Keuls foi utilizado para as comparações post-hoc. O p crítico foi de 0,05.

As variáveis estudadas na prova de CC 100 ml de água foram: amplitude RMS média, número de deglutições realizadas para o consumo; duração média das deglutições e duração total

do consumo. Essas variáveis foram resumidas em média, desvio padrão, mediana, percentil 5 e percentil 95 e tabuladas.

Por fim, foram estabelecidos valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos MSH nas provas que foram realizadas, a partir do intervalo de confiança obtido pelos valores do percentil 5 e percentil 95. Estes valores definiram o mínimo e o máximo esperado para os MSH em cada prova em sujeitos adultos e idosos.

6. RESULTADOS

a. ARTIGO ORIGINAL

Título: NORMATIZAÇÃO DOS ACHADOS ELETROMIOGRÁFICOS DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO

Autores:

Luciana Rodrigues Belo – BELO LR¹

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano – CORIOLANO MGWS²

Paulo Rafael Feodrippe³

Danielle Carneiro – CARNEIRO D⁴

Paulo José de Andrade Lira Oliveira – OLIVEIRA PJAL⁵

Douglas Monteiro da Silva – SILVA DM⁶

Elizabeth Gomes da Silva – SILVA EG⁷

Emmily Silva Fortuna – FORTUNA ES⁸

Otávio Gomes Lins – LINS OG⁹

Informações complementares:

- Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil¹.

- Prof. Dr^a, Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Brasil².

- Graduando em Engenharia / Universidade de Pernambuco (UPE)³

- Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil⁴.

-Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital UNIMED - Recife – Pernambuco – Brasil⁵

-Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento⁶

-Acadêmicas da Faculdade Maurício de Nassau, Recife – Pernambuco - Brasil^{7,8}

- Prof. Dr. Departamento de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – Recife - Brasil⁹.

Correspondência para o autor: Rua das Graças. 161, apt 601, Casa Amarela-Recife-PE-Brasil.CEP: 52051-270, e-mail: lucianabelo@yahoo.com.br

RESUMO

A Eletromiografia de Superfície (EMGs) é uma ferramenta que vem sendo bastante utilizada para auxiliar a reabilitação fonoaudiológica. O objetivo desse estudo foi obter valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos (MSH) durante a deglutição. Participaram desse estudo 165 sujeitos normais, separados pelos sexos e por faixas etárias. Os instrumentos de avaliação utilizados foram: uma ficha de registro de dados e o exame de Eletromiografia de Superfície (EMGs) dos MSH na deglutição de água: 10 ml e 20 ml, de iogurte 5 ml e 10 ml e no consumo contínuo de 100 ml (cc 100ml) de água. A amplitude eletromiográfica foi mais elevada na deglutição dos volumes maiores, tanto na água como no iogurte ($p=0,009$ e $p=0,000$). A amplitude do iogurte foi mais elevada que da água ($p= 0,000$) e os idosos com idade ≥ 80 anos apresentaram duração mais prolongada que as demais faixas etárias. Na prova do CC de 100 ml as mulheres apresentaram uma duração significativamente mais prolongada ($p= 0,006$) para todas as faixas etárias. A utilização de valores de referência da EMGs durante a deglutição pode auxiliar as avaliações clínicas, monitoramento das sessões de fonoaudiologia e gerenciamento fonoaudiológico, porém para identificar a aplicabilidade destes valores é necessário que novos estudos sejam realizados.

Palavras-chave: Deglutição, Fisiologia, Alimentação, Eletromiografia.

ABSTRACT:

Surface Electromyography (EMG) is a tool that has been widely used to aid rehabilitation. The aim of this work was to obtain reference values for the amplitude and duration of electromyographic activity of suprahyoid muscles (SHM) during swallowing. The population of the study was composed of 165 normal subjects, separated by gender and age groups. The assessment instruments used were a record card data and examination of Surface Electromyography (EMG) of SHM in the swallowing of water: 10 ml and 20 ml, 5 ml of yogurt and 10 ml and continuous consumption of 100 ml (cc 100ml) of water. The amplitude was higher in the swallowing of larger volumes, both in water and in yogurt ($p = 0.009$ and $p = 0.000$). The amplitude of the yoghurt was higher than water ($p = 0.000$) and the elderly aged ≥ 80 years had longer duration than other age groups. In proof of CC 100 ml women had a significantly longer duration ($p = 0.006$) for all ages. The use of reference values of the EMGs during swallowing may help clinical assessments, monitoring and management sessions of speech therapy speech therapy, but to identify the applicability of these values is necessary that further studies.

Key words: Deglutition, physiology, food, Electromyography.

INTRODUÇÃO

A deglutição é uma função neuromuscular complexa e multissináptica que ocorre basicamente em três fases: oral, faríngea e esofágica. Inicialmente o alimento é triturado, masserado e direcionado para a orofaringe através da força propulsora da língua, marcando a fase oral da deglutição; em seguida ocorre o disparo a reação faríngea (disparo da deglutição propriamente dita) [1,2,3].

Nesta fase o alimento é impulsionado em direção ao esôfago pelos constritores faríngeos; ocorre o fechamento velo-faríngeo; anteriorização e elevação do conjunto hio-laríngeo e fechamento das pregas vocais finalizando com o relaxamento do músculo cricofaríngeo e abertura do esfíncter esofágico superior o que marca o início da fase esofágica da deglutição[4].

Inúmeras são as técnicas utilizadas para o estudo da deglutição, dentre elas a literatura vem utilizando a Eletromiografia de Superfície (EMGs) de músculos nessa função. A EMGs corresponde a um exame indolor e sem contra-indicações que vem sendo utilizado na clínica fonoaudiológica para monitorar a atividade elétrica produzida pelo disparo do potencial de ação das unidades motoras presentes na fibra muscular [5,6,7,8,9].

Os primeiros estudos eletrofisiológicos de músculos durante a deglutição não são recentes. Uma das pesquisas pioneiras no estudo da atividade eletromiográfica durante o reflexo faríngeo foi desenvolvido por Doty e Bosma em 1956¹⁰. Desde então inúmeros trabalhos foram e vem sendo desenvolvidos para auxiliar a compreensão de aspectos anatomofisiológicos relacionados com a deglutição e identificar características eletrofisiológicas de patologias neurológicas diversas [8,9,11,12,13].

Entretanto, existem poucas pesquisas propondo valores de referências da EMGs para auxiliar a avaliação clínica da deglutição. Vaiman et al (2004)[14], com uma amostra de 440 participantes normais, definiu valores de referência para a amplitude e para a duração, porém nesses estudos os volumes não foram padronizados para as faixas etárias, exceto na avaliação do consumo contínuo de 100 ml e não especificaram a frequência de amostragem utilizada, o que dificulta a reprodutibilidade dos seus resultados.

Desta forma, o objetivo desse estudo foi obter valores de referência para a amplitude e duração da eletromiografia de superfície dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de diferentes volumes e consistências em sujeitos normais.

MÉTODOS

Esse estudo tem o caráter observacional, descritivo de corte transversal e foi conduzido conforme os princípios da declaração de Helsinki. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco através do Of. 375/08.

Sujeitos:

Participaram desse estudo, 165 sujeitos, dos quais 141 (104 mulheres e 37 homens) realizaram as provas de volumes fixos de água; e 136 (102 mulheres e 34 homens) realizaram as provas de volume fixo de iogurte consistente.

As exclusões foram feitas por razões diversas, dentre elas: o não enquadramento nos critérios de elegibilidade, falhas na leitura do sinal pelo software, falhas na coleta e a realização de uma segunda deglutição para o esvaziamento de cavidade oral.

A distribuição da amostra em função dos grupos de faixa etária foi:

- **Provas de volumes fixos de água:** grupo 1 (20-29) com 26 sujeitos; grupo 2 (30-39) com 21 sujeitos; grupo 3(40-49) com 20 sujeitos; grupo 4 (50-59) com 27 sujeitos; grupo 5 (60-69) com 18 sujeitos; grupo 6 (70-79) com 19 sujeitos e o grupo 7 (≥ 80) com 10 sujeitos.

- **Provas de volumes fixos de iogurte consistente:** grupo 1 (20-29) com 23 sujeitos; grupo 2 (30-39) com 21 sujeitos; grupo 3(40-49) com 22 sujeitos; grupo 4 (50-59) com 24 sujeitos; grupo 5 (60-69) com 16 sujeitos; grupo 6 (70-79) com 18 sujeitos e o grupo 7 (≥ 80) com 12 sujeitos.

- **Consumo contínuo:** grupo 1 com 27 sujeitos; grupo 2 com 23 sujeitos; grupo 3 com 22 sujeitos; grupo 4 com 27 sujeitos; grupo 5 com 19 sujeitos; grupo 6 com 21 sujeitos e o grupo 7 com 9 sujeitos.

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Eletroneuromiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE), domicílios de sujeitos que se interessaram em participar da pesquisa e em um consultório fonoaudiológico da cidade de Recife- PE.

Os ambientes foram preparados e testados antes das avaliações, sendo tomados os cuidados necessários para evitar a captação de ruídos e/ou interferências nos sinais de EMG. Os móveis de apoio para realização do exame foram de material plástico ou madeira, o computador não foi ligado na rede elétrica e houve ausência de ruídos externos.

Foram incluídos sujeitos adultos e idosos com alimentação exclusiva por via oral. Foram excluídos os sujeitos com: doenças sistêmicas descompensadas; doenças neurológicas que comprometam a postura e a deglutição; anormalidades craniofaciais; lesões em órgãos fonoarticulatórios; ausência total de elementos dentários; uso de prótese total mal adaptada; lesões na pele, na região da face e pescoço; déficits cognitivos que impeçam o participante de compreender os comandos realizados no exame; registros eletromiográficos contendo duas deglutições para a ingesta dos volumes fixos; e eletromiogramas com interferências e ruídos que impossibilitem a análise dos achados eletrofisiológicos.

A triagem foi feita a partir de uma ficha de registro de dados para o enquadramento desses sujeitos nos critérios de elegibilidade.

Registros:

A EMGs foi realizada através do eletromiográfico de 4 canais, modelo EMG400C da marca EMG SYSTEM DO BRASIL LTDA conectado a um computador notebook. O software de registro utilizado é próprio da EMG System do Brasil, enquanto o software para análise dos dados foi o EMG bioanalyzerBR desenvolvido por Feodrippe (2010).

O sinal eletromiográfico foi amplificado 2000 vezes, filtrado com filtros passa banda de 20 a 500 Hz, rejeição de módulo comum $>120\text{dB}$ e frequência de amostragem de 8000 HZ (2000 Hz para cada canal). A captação da atividade elétrica foi realizada por meio de eletrodos auto-adesivos (medtrace 200) posicionados nos músculos da região supra-hióidea. Antes da sua fixação, a pele foi limpa com gaze embebida por álcool à 70° e levemente abrasada com lã de aço para reduzir a impedância da pele.

Para a captação da atividade elétrica dos músculos supra-hióideos (MSH), os eletrodos foram posicionados abaixo do queixo a uma distância inter-eletrodo de 2,5 cm e o eletrodo terra foi posicionado em clavícula direita (Figura 2).



Figura 1: Posicionamento dos eletrodos nos músculos supra-hióideos

Os registros foram salvos em arquivo texto (.txt). O software EMG Bioanalyser realizou o processamento do sinal bruto em uma onda retificada e filtrada por uma janela móvel de 100ms (200 pontos).

Protocolo do registro:

O protocolo de registro foi desenvolvido com base nos estudos de Ertekin et al [Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, et al. 2002][15] e Vaiman [repot 1[16] e report 2[14]] e as provas testadas foram: a deglutição de volumes fixos de 10 e 20 ml de água, 5 e 10 ml de iogurte consistente e o consumo contínuo de 100 ml de água (CC).

Os volumes de água e iogurte foram mensurados a partir de uma seringa graduada, o conteúdo foi introduzido em um copo plástico e oferecido aos sujeitos. A orientação foi para que mantivessem o volume em cavidade oral e deglulissem de uma vez após o comando dado pelo operador do EMGs. Para o CC de 100 ml de água, os sujeitos foram orientados a consumir do copo, de forma livre como o fariam em suas próprias casas.

Análise dos dados:

Após a realização do processamento do sinal bruto em uma onda retificada e filtrada, nas provas de deglutição de volumes fixos, a marcação foi feita manualmente a partir da análise visual pelo próprio pesquisador, sendo o *onset* o instante em que a atividade do sinal começa a ultrapassar a linha de base e o final (instante off - IO) corresponde ao retorno dessa atividade para a linha de base ou a sua redução [17,18] (Figura 2).

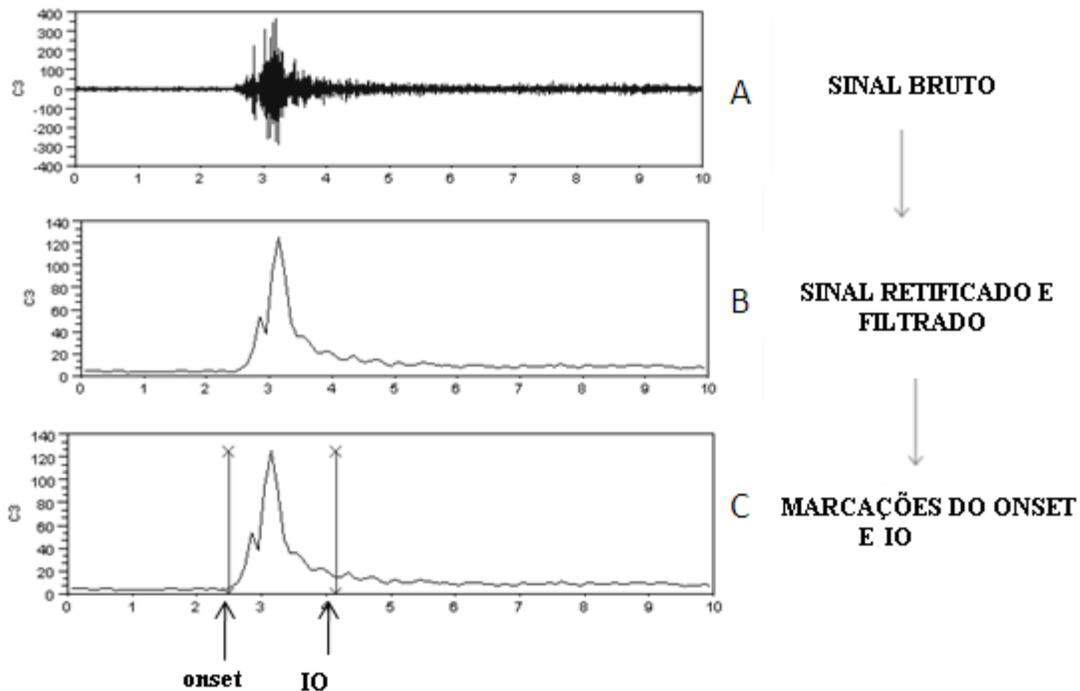


Figura 2: 2A- Registro bruto, 2B- registro retificado e filtrado e 2C- registro com as marcações do onset e o instante off (IO) da atividade eletromiográfica dos MSH durante a deglutição de 10 ml de água.

Na prova do CC de 100 ml, a marcação foi feita a partir do *onset* e do IO de cada deglutição que foi realizada, e desta forma, a análise da amplitude, foi feita pelo cálculo da média aritmética das deglutições que foram realizadas. A duração total foi obtida pela soma do Instante off da última deglutição (IOF) com o onset da primeira (ONSET1) (Figura 3).

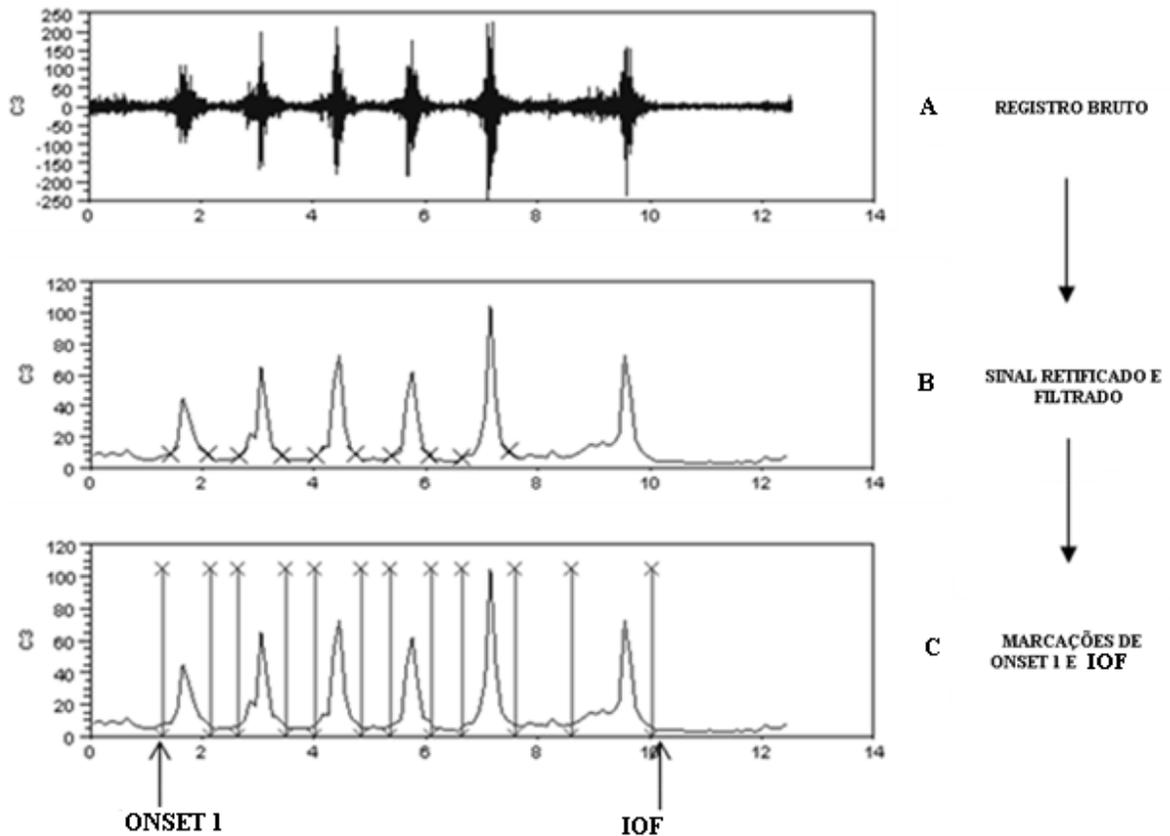


Figura 3: 3A- Registro bruto, 3B- registro retificado e filtrado e 3C- registro com as marcações do ONSET 1 e IOF para a obtenção da duração total do consumo contínuo de 100 ml de água.

Estatística

Nas provas de volumes fixos, tanto para os volumes de água como de iogurte, as variáveis estudadas foram: amplitude RMS média (em μV) e duração da EMGs (em segundos). Estas variáveis foram resumidas em média, desvio padrão, mediana, percentil 5 e percentil 95 e por fim foram 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.

A análise estatística foi feita pelo programa MEDCALC. A significância estatística foi testada a partir da análise de variância (ANOVA) modelo misto (sexo \times idade \times consistência \times volume) O teste de Newman-Keuls foi utilizado para as comparações post-hoc. O p crítico foi de 0,05.

As variáveis estudadas na prova de CC 100 ml de água foram: amplitude RMS média, número de deglutições realizadas para o consumo; duração média das deglutições e duração total do consumo. Essas variáveis foram resumidas em média, desvio padrão, mediana, percentil 5 e

percentil 95 e tabuladas. A análise estatística foi feita, também, a partir do programa medcalc. A significância foi testada a partir da análise de variância (ANOVA) modelo simples e o p crítico foi de 0,05.

Por fim, foram estabelecidos valores de referencia para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos MSH nas provas que foram realizadas, a partir do intervalo de confiança obtido pelos valores do percentil 5 e percentil 95.

RESULTADOS

1ª comparação: deglutição fixa de 10 e 20 ml de água.

A figura 4 mostra os eletromiogramas do MSH na deglutição de uma só vez de 10 ml de água, enquanto a figura 5 mostra os eletromiogramas na deglutição de 20 ml de água, separados por faixas etárias.

A tabela 1 expõe as médias, desvios padrões, medianas, percentil 5 e percentil 95 das amplitudes nos diferentes grupos de faixas etárias. A tabela 2 mostra os mesmos parâmetros para o estudo da duração da atividade eletromiográfica dos MSH, nas provas de deglutição de volumes fixos.

Não foram encontradas diferenças estáticas entre os sexos na análise da amplitude da EMGs dos MSH nas provas de deglutição dos volumes fixos de 10 e 20 ml de água (ANOVA, $p=0,376$).

Na comparação entre esses volumes foi encontrado que a amplitude na deglutição de 20 ml de água é significativamente mais elevada que na deglutição de 10 ml (ANOVA, $p=0,009$) e não foram encontradas diferenças significativas nas interações em ambos os sexos ($p=0,06$).

As médias e desvios padrões encontrados nas amplitudes das deglutições de 10 e 20 ml, nos grupos separados pelo sexo foram $25\mu\text{V}(14,2)$ e $28,0\mu\text{V}(15,3)$, respectivamente. Nas mulheres foram obtidos os valores de $24,1\mu\text{V}(12,6)$ e $27,9\mu\text{V}(12,7)$, respectivamente, enquanto os homens $27,7\mu\text{V}(13,3)$ e $28,4\mu\text{V}(13,6)$, respectivamente.

Na análise da duração não foram encontradas diferenças estatísticas entre os sexos, volumes e interações (ANOVA, $p=0,254$; $p=0,881$; $p=0,918$; respectivamente).

Não foram encontradas diferenças significativas na amplitude entre as faixas etárias

($p=0,595$). Na comparação entre os volumes de 10 e 20 ml de água foi encontrado diferença significativa, sendo a amplitude na deglutição de 20 ml mais alta que da deglutição de 10 ml em todos os grupos analisados (ANOVA, $p=0,00003$) e não houve diferenças significativas nas interações (ANOVA, $p= 0,292426$) (Tabela 1).

DEGLUTIÇÃO DE 10 ML DE ÁGUA

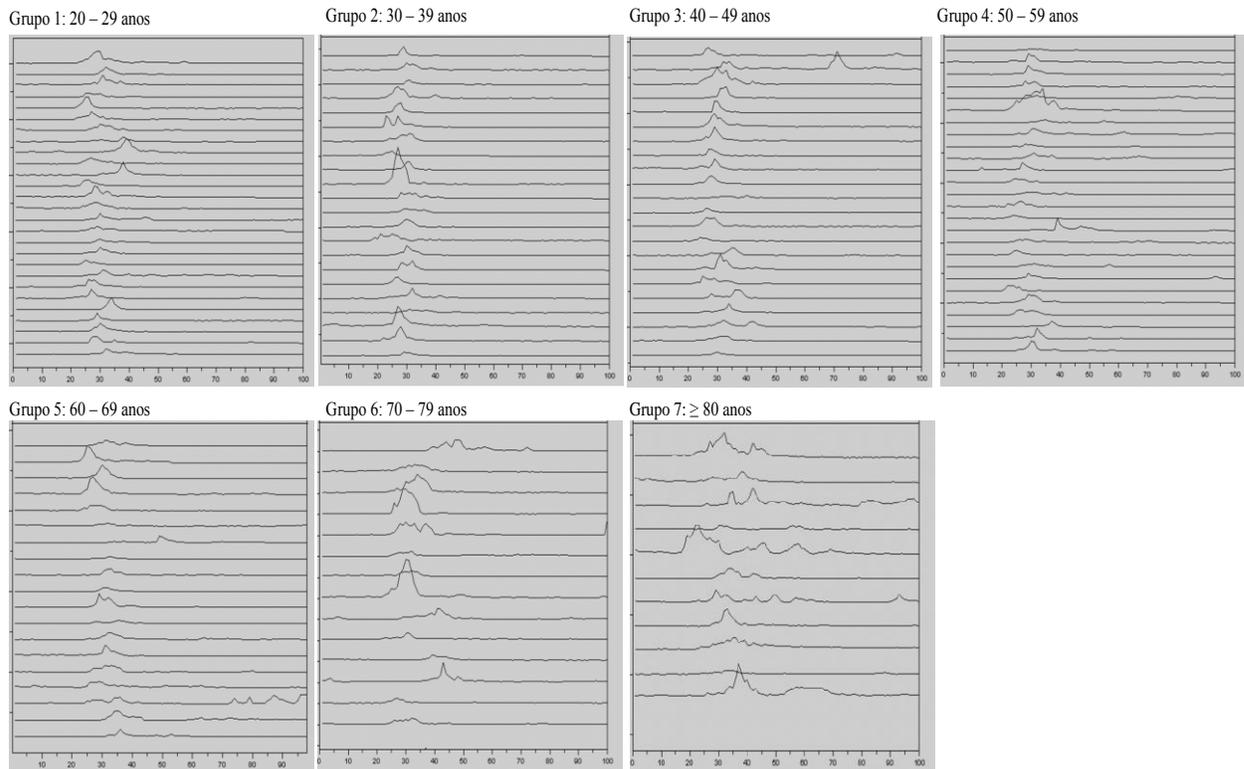


Figura 4: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 10 ml de água separados pelas faixas etárias.

DEGLUTIÇÃO DE 20 ML DE ÁGUA

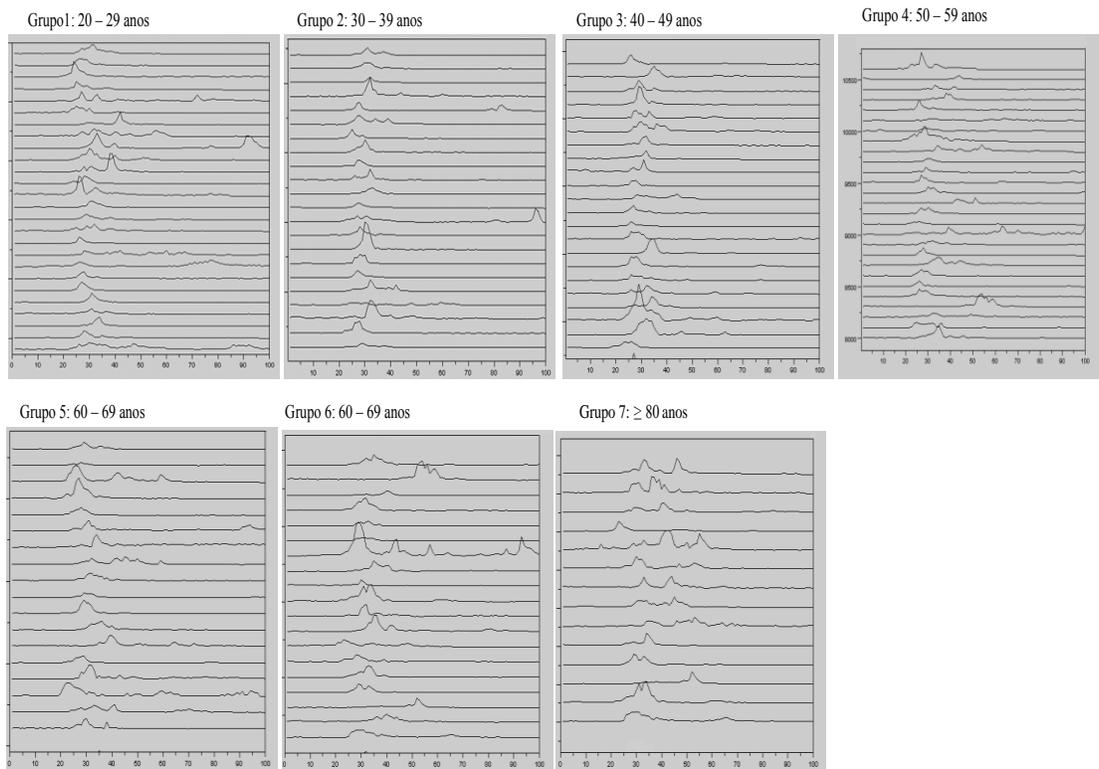


Figura 5: Eletroniogramas da deglutição de uma só vez de 20 ml de água separados pelas faixas etárias.

TABELA 1: Média (desvio padrão) Mediana (percentil 5 – percentil 95) da amplitude RMS (μV) da EMGs dos MSH na deglutição de água e iogurte consistente em diferentes volumes.

Idades-anos	Parâmetros	ÁGUA		IOGURTE	
		10 ml	20 ml	5 ml	10 ml
	N^a		26		23
20 - 29	Média (DP)	27 (10)	27 (9)	29 (13)	33 (15)
	Mediana (P5-P95)	26 (16-30)	25 (18 - 43)	26 (14 -58)	29 (15 – 63)
	N^a		21		21
30 - 39	Média (DP)	27(17)	26(14)	28(15)	30(14)
	Mediana (P5-P95)	21 (12-59)	22(13 - 53)	25(14 - 55)	25(14-52)
	N^a		20		22
40 - 49	Média (DP)	25 (13)	24(9)	27(12)	29(13)
	Mediana (P5-P95)	23 (11-27)	22(14 – 37)	25(15- 53)	27(14-39)
	N^a		27		24
50 - 59	Média (DP)	21 (12)	25 (9)	23(9)	24(11)
	Mediana (P5-P95)	19(10- 29)	23(16 - 39)	21 (12-36)	22(12-46)
	N^a		18		16
60 - 69	Média (DP)	21 (10)	27(13)	28(10)	31(12)
	Mediana (P5-P95)	19(10-37)	24(12 - 47)	27(18-43)	26(13-47)
	N^a		19		18
70 - 79	Média (DP)	27(16)	29 (15)	29(22)	35(24)
	Mediana (P5-P95)	21 (11-61)	25 (14 - 63)	20(11- 63)	27(14-76)
	N^a		10		12
≥80	Média (DP)	23(11)	31(14)	27(13)	25(9)
	Mediana (P5-P95)	19(10 – 43)	28(15 - 53)	22(15 - 51)	24(14 - 37)
	N^a		141		136
TOTAL	Média (DP)	24(12)	28(12)	27(14)	30(15)
	Mediana (P5-P95)	22(10 -47)	25(13 - 54)	24(13-56)	26(13 - 62)

Na análise da duração da EMGs foram encontradas diferenças significativas entre as faixas etárias (ANOVA, efeito principal na condição, $p=0,0061$). E não houve diferença significativa na duração entre os volumes de água nesses grupos ($p= 0,724701$).

O teste post hoc, Newman-Keuls revelou que a deglutição dos idosos com idade ≥ 80 anos foi mais prolongada de forma significativa em ambos os volumes de água quando comparados com demais grupos de faixas etárias (tabela 3).

TABELA 2: Média (desvio padrão) Mediana (percentil 5 – percentil 95) da duração (segundos) da EMGs dos MSH na deglutição de água e iogurte consistente em diferentes volumes.

Idades-anos	Parâmetros	ÁGUA		IOGURTE		
		10 ml	20ml	5 ml	10 ml	
20 - 29	N ^a		26		23	
	Média (desvpad)	1.5(0.4)		1.6(0.4)	2(0.54)	1.8(0.8)
	Mediana (P5-P95)	1.6(1 - 2.1)		1.6(1 - 2.3)	2(1.2 - 2.8)	1.6(1 - 3.3)
30 - 39	N ^a		21		21	
	Média (desvpad)	1.3(0.3)		1.5(0.4)	2.1(0.7)	1.8(1)
	Mediana (P5-P95)	1.3(1 - 1.8)		1.4 (1 - 2.2)	2.1(1.3 - 3)	1.5(0.9 - 3.8)
40 - 49	N ^a		20		22	
	Média (desvpad)	1.5(0.4)		1.5 (0.5)	1.8(0.6)	1.7(0.5)
	Mediana (P5-P95)	1.5(1 - 2)		1.3 (1- 2.5)	1.8(1.1 - 2.7)	1.8(1 - 2.6)
50 - 59	N ^a		27		24	
	Média (desvpad)	1.6(0.5)		1.5(0.4)	2.1 (0.9)	1.8(0.7)
	Mediana (P5-P95)	1.6(1 - 2.6)		1.4 (1 - 2.2)	1.7(1.2 - 3.67)	1.7 (1.1 - 3)
60 - 69	N ^a		18		16	
	Média (desvpad)	1.6(0.6)		1.5(0.3)	2.1(0.8)	2.2(0.8)
	Mediana (P5-P95)	1.6(1.1 - 2.8)		1.5(1.1 - 2.1)	2(1.3 - 3.4)	2(1.3 - 3.5)
70 - 79	N ^a		19		18	
	Média (desvpad)	1.5(0.3)		1.6(0.4)	2.1(0.6)	2(0.5)
	Mediana (P5-P95)	1.5 (1 - 2)		1.7 (1 - 2.1)	2.1(1.4 - 3.2)	1,7(1,4 - 2,5)
≥80	N ^a		10		12	
	Média (desvpad)	2.1(0.6)		2 (0.8)	2.5(1.1)	2.8(1.5)
	Mediana (P5-P95)	2.1(0.8 – 2.8)		1.7 (1,1 - 3.3)	2.3(1.2 - 4.4)	2.3 (1.5 - 5.3)
	N ^a		141		136	
TOTAL	Média (desvpad)	1.61(0.4)		1.59(0.4)	2.1(0.76)	1.98(0.88)
	Mediana (P5-P95)	1.55(1-2.6)		1.5(1-2.39)	2(1.1-3.4)	1.8(1-3.62)

Tabela 3 - Teste Newman-Keuls (comparações post-hoc) das durações entre as faixas etárias na deglutição dos volumes de 10 e 20 ml de água.

		EFEITO PRINCIPAL: FE					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
	1.607692	1.400000	1.528571	1.587037	1.588889	1.518421	1.970000
20-29. {1}		0,46383	0,90218	0,98244	0,87036	0,93789	0,00167
30-39. {2}	0,46383		0,50413	0,36525	0,47191	0,30398	0,00004
40-49 {3}	0,90218	0,50413		0,61181	0,85981	0,92980	0,00121
50-59... {4}	0,98244	0,36525	0,61181		0,98719	0,82248	0,00492
60-6 ... {5}	0,87036	0,47191	0,85981	0,98719		0,92842	0,00271
70-79... {6}	0,93789	0,30398	0,92980	0,82248	0,92842		0,00125
+≥80 ... {7}	0,00167	0,00004	0,00121	0,00492	0,00271	0,00125	

2ª comparação: deglutição fixa de 5 e 10 ml de iogurte.

A figura 6 mostra os eletromiogramas da atividade eletromiográfica na deglutição de uma só vez de 5 ml, enquanto a figura 7 mostra os eletromiogramas na deglutição de 10 ml de iogurte consistente, separados pelas faixas etárias. A tabela 1 mostra as médias, desvios padrões, medianas, percentis 5 e percentis 95 das amplitudes nos grupos separados pelas faixas etárias; a tabela 2 mostra as médias, desvios padrões, medianas, percentis 5 e percentis 95 das durações nos grupos separados pelas faixas etárias.

DEGLUTIÇÃO DE 5 ML DE IOGURTE CONSISTENT

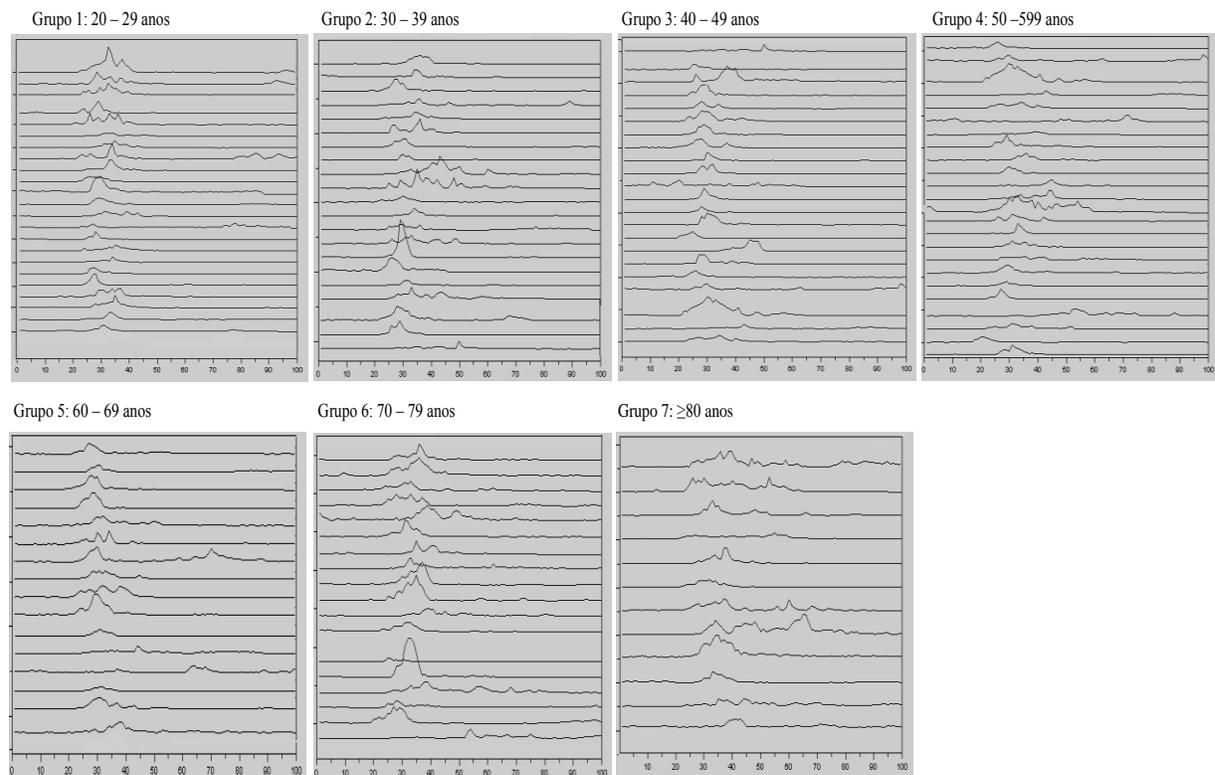


Figura 6: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 5 ml de iogurte separados pelas faixas etárias.

DEGLUTIÇÃO DE 10 ML DE IOGURTE CONSISTENTE

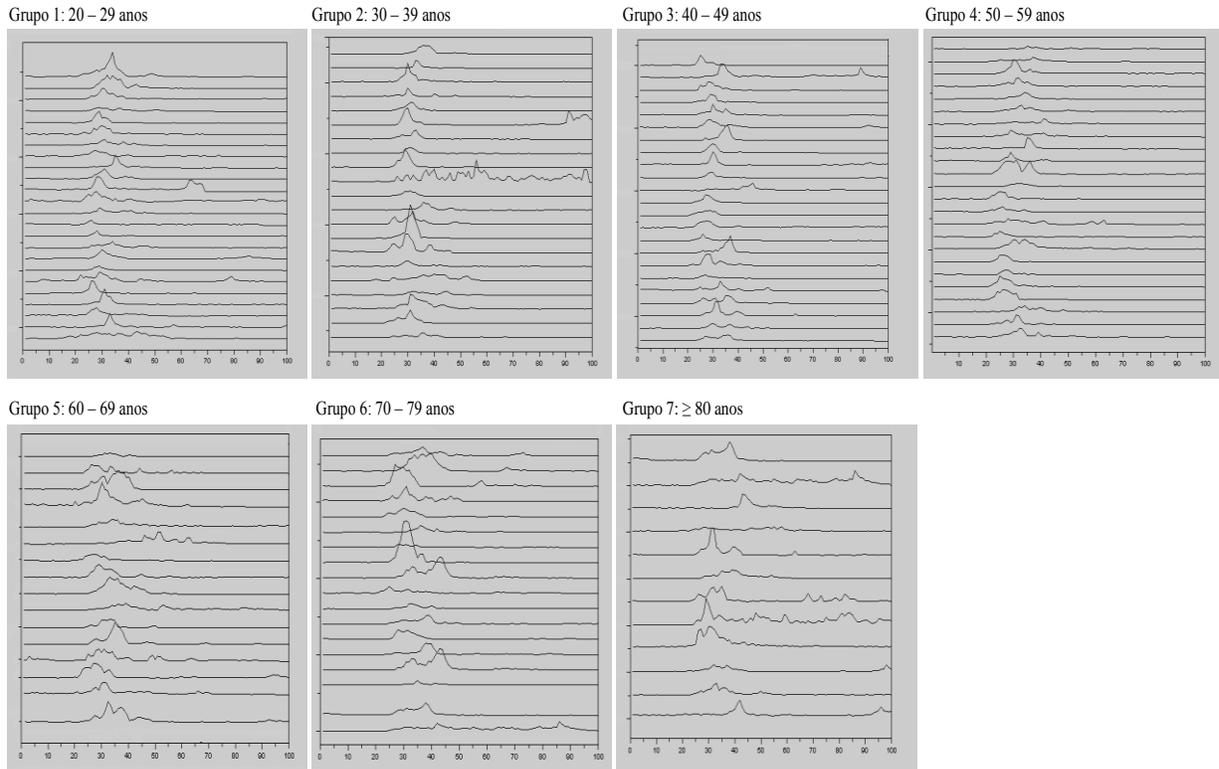


Figura 7: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 10 ml de iogurte separados pelas faixas etárias.

Assim como nas provas de deglutição de volumes fixos de água, não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos na análise da amplitude nas provas de deglutição de 5 e 10 ml de iogurte (ANOVA, $p=0,528$).

Na comparação dos volumes de iogurte, a amplitude dos MSH na deglutição de 10 ml foi mais elevada que na deglutição de 5 ml em ambos os sexos (ANOVA, $p=0,0002$) (tabela 1).

As médias e desvios padrões, da amplitude, na deglutição de 5 e 10 ml, nos grupos separados pelo sexo foram: $27,7\mu\text{V}$ (14,2) e $29,9\mu\text{V}$ (15,3), respectivamente. Nas mulheres foram obtidos os valores de $27,6\mu\text{V}$ (14,7) e $29,1\mu\text{V}$ (15,5), respectivamente enquanto os homens $27,8\mu\text{V}$ (12,6) e $32,4\mu\text{V}$ (14,8). Total de mulheres avaliadas: 102 e total de homens avaliados: 34.

Na análise estatística das interações não foram encontradas diferenças significativas (ANOVA, $p=0,915$; $p=0,331$; $p=0,984$; respectivamente).

Assim como na deglutição dos volumes fixos de água, também não foram encontradas diferenças significativas **na amplitude** entre as faixas etárias na deglutição dos volumes fixos de

iogurte (ANOVA, $p=0,338$).

Na comparação entre esses volumes, a amplitude na deglutição de 10 ml foi significativamente mais alta que na deglutição de 5 ml em todos os grupos de faixas etárias (ANOVA, $p=0,004$) e não houve diferença significativa nas interações (ANOVA, $p=0,488$) (Tabela 1, 2 e 7).

Na análise **da duração** não foram encontradas diferenças significativa entre os sexos, volumes e interações ($p=0,915$; $p=0,331$; $p=0,984$; respectivamente).

Assim como na deglutição de água, as comparações realizadas **entre as faixas etárias** revelaram diferenças significativas entre esses grupos na análise da duração.(ANOVA, efeito principal nessa condição, $p=0,011$) (Tabelas 2 e 4).

O teste post hoc, Newman-Keuls revelou que a deglutição dos idosos com idade ≥ 80 anos foi mais prolongada significativamente para ambos os volumes de iogurte quando comparados com demais grupos de faixa etária (tabela 4). A análise da duração não revelou diferenças da deglutição de 10 ml e 5 ml de iogurte ($p=0,52409$).

Tabela 4 - Teste Newman-Keuls (comparações post-hoc) das durações entre as faixas etárias na deglutição dos volumes de 5 e 10 ml de iogurte.

		MAIN EFFECT: FE						
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
		1.91	2.00	1.79	1.88	2.23	2.00	2.70
20-29	... {1}		0,91745	0,853	0,87351	0,51023	0,7159	0,004
30-39	... {2}	0,917		0,88432	0,94533	0,32351	0,9749	0,006
40-49	... {3}	0,853	0,88432		0,70547	0,38982	0,8042	0,001
50-59	... {4}	0,873	0,94533	0,70547		0,53507	0,8600	0,003
60-69	... {5}	0,510	0,32351	0,38982	0,53507		0,5649	0,032
70-79	... {6}	0,715	0,97492	0,80425	0,86002	0,56499		0,010
≥ 80	... {7}	0,004	0,006	0,001	0,003	0,037	0,01	

3ª comparação: deglutição fixa de 10 ml de água e iogurte.

A figura 8 mostra os eletromiogramas da atividade eletromiográfica na deglutição de uma só vez de 10 ml de água e 10 ml de iogurte consistente. A tabela 1 mostra as médias e desvios padrões, medianas, percentis 5 e percentis 95 das amplitudes, enquanto a tabela 2 mostra as médias e desvios padrões, medianas, percentis 5 e percentis 95 da duração da atividade

eletromiográfica.

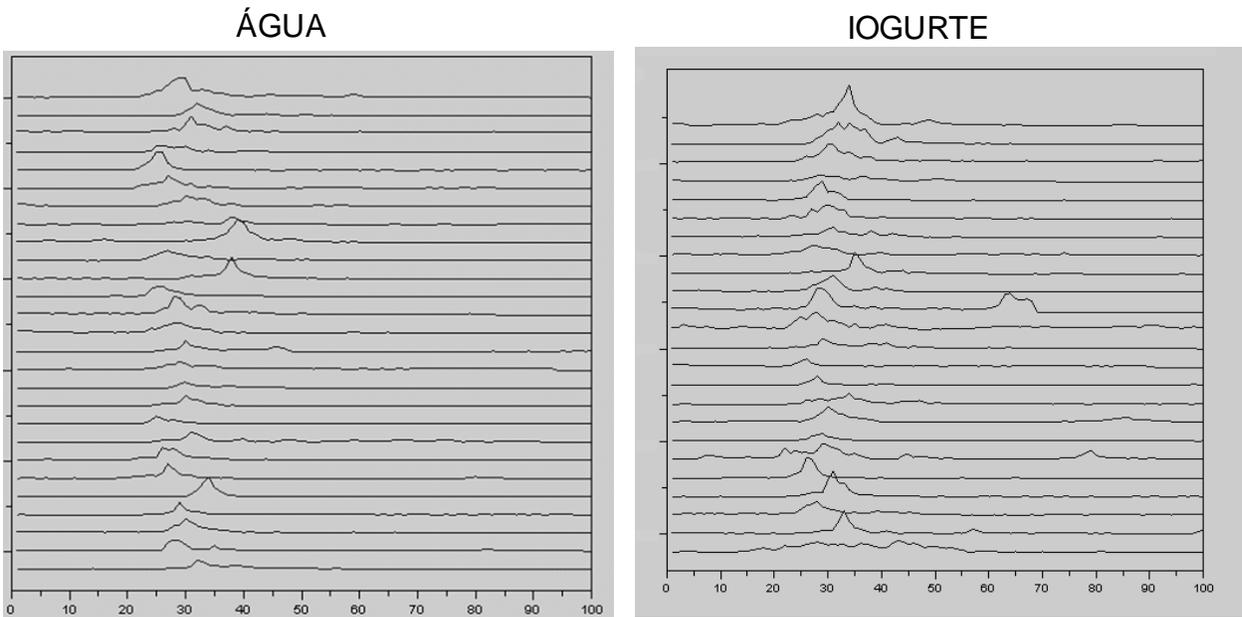


Figura 8: Eletromiogramas da deglutição de uma só vez de 10 ml de água e 10 ml de iogurte.

Não foram observadas diferenças significativas nas amplitudes entre os sexos, grupos de faixas etárias e nas interações (ANOVA, $p=0,188646$; ANOVA, $p=0,240$; ANOVA, $p=0,980$; respectivamente).

Comparando as consistências foi observado que a deglutição de iogurte consistente apresentou valores de amplitude significativamente mais elevados que a deglutição de água em ambos os sexos e em todos os grupos de faixas etárias (ANOVA, $p=0,000009$; $p=0,00001$, respectivamente). A duração da atividade eletromiográfica não se diferenciou estatisticamente entre os sexos, consistências e não houve interações (ANOVA, $p=0,770$; ANOVA, $0,050$; ANOVA, $0,714$).

Confirmando os resultados encontrados nas comparações anteriores, existem diferenças significativas na duração da atividade eletromiográfica nas faixas etárias (ANOVA, $p=0,0001$). E a deglutição de iogurte foi significativamente mais prolongada que a deglutição de água em todas as faixas etárias (ANOVA, $p=0,0000001$).

O teste post hoc, Newman-Keuls revelou que a deglutição dos idosos com idade ≥ 80 anos foi mais prolongada estatisticamente para ambas às consistências (água e iogurte) que os demais

grupos de faixa etária (tabela 5).

Tabela 5 - Teste Newman-Keuls (comparações post-hoc) das durações entre as faixas etárias na deglutição de 10 ml de água e 10 ml de iogurte.

		MAIN EFFECT: FE						
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
20-29	...	1.7	1.6	1.6	1.7	1.9	1.7	2.5
	{1}		0,9560	0,950	0,9902	0,243	0,761	0,00003
30-39	...							
	{2}	0,9560		0,834	0,8709	0,277	0,925	0,00003
40-49	...							
	{3}	0,9502	0,8346		0,7703	0,311	0,929	0,00003
50-59	...							
	{4}	0,9965	0,8709	0,770		0,368	0,946	0,00004
60-69	...							
	{5}	0,2435	0,2774	0,3118	0,3683		0,192	0,00222
70-79	...							
	{6}	0,7617	0,9257	0,9298	0,9466	0,192		0,00006
+80	...							
	{7}	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	0,002	0,00006	

4ª comparação: consumo contínuo de 100 ml de água

A figura 9 mostra os eletromiogramas do consumo contínuo de 100 ml de água com a indicação do número de deglutições que foram realizadas. A tabela 6 mostra o número de deglutições; as médias e desvios padrões da duração média das deglutições e da duração total do consumo nos grupos separados pelos sexos. E a tabela 7 mostra os mesmos parâmetros para os grupos separados por faixas etárias.

CONSUMO CONTÍNUO DE 100 ML DE ÁGUA

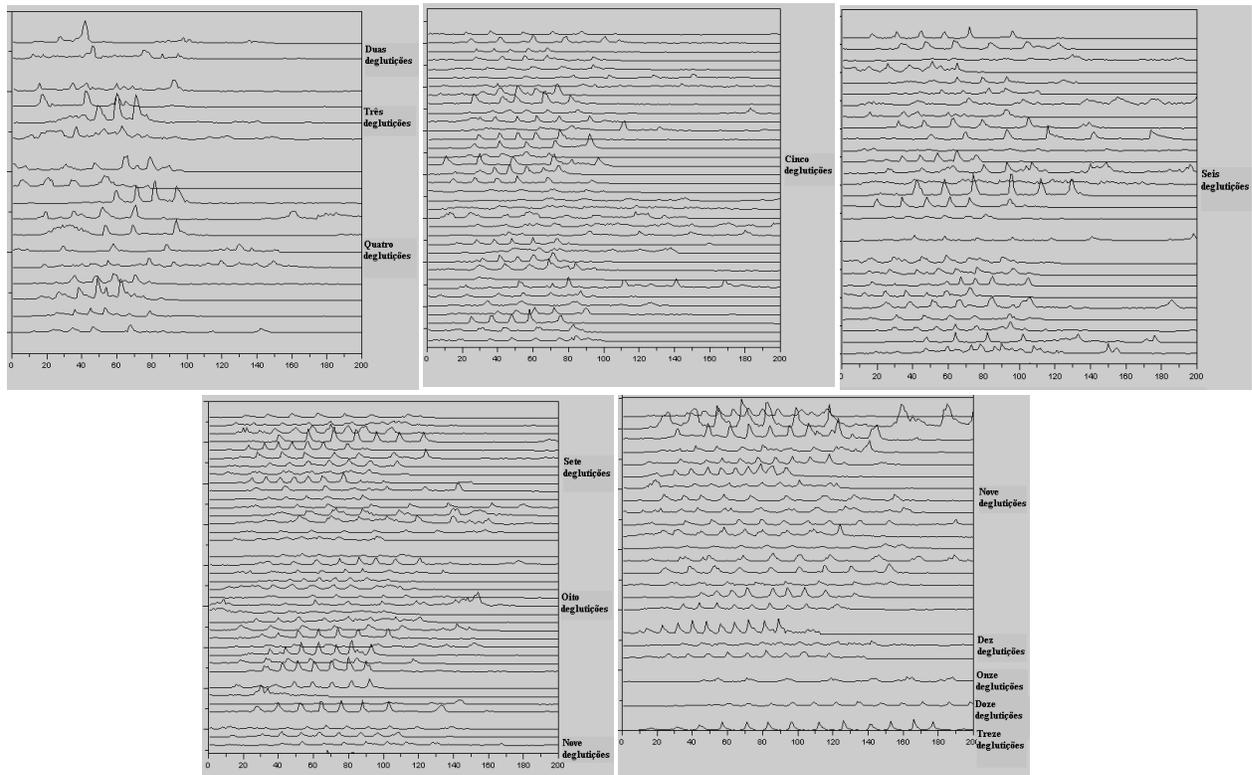


Figura 9: Eletromiogramas do consumo contínuo de 100 ml de água com a indicação do número de deglutições que foram realizadas.

As análises estatísticas das amplitudes obtidas no CC de 100 ml de água, não revelaram diferenças significativas em nenhum dos grupos em estudo (grupos separados pelos sexos (ANOVA, $p=0,937$) e grupos separados por faixas etárias (ANOVA, $p=0,934$)).

Não foram observadas diferenças significativas entre os sexos, na análise do número de deglutições (ANOVA, $p=0,064$) (Tabela 6) e na duração média das deglutições (ANOVA, $p=0,061$), entretanto na comparação dos valores obtidos observa-se uma tendência ao aumento na duração média das deglutições nas mulheres quando comparadas aos homens. Enquanto a duração do consumo total foi significativamente mais prolongada nas mulheres (ANOVA, $0,0061$) (tabela 6).

Tabela 6- Número (N^o) de sujeitos, número de deglutições, duração média das deglutições (DUR_M) e duração total (DUR_T) do consumo contínuo de 100 ml nos grupos separados pelo sexo.

Sexos (N ^o)	N ^o _DEGL	DUR_M	DUR_T
M(108)	6,4	1,31(0,74)	11,27(4,29)
H (40)	6,3	1,08(0,37)	9,18(3,33)
TOTAL (148)	6,31	1,25(0,66)	10,70(4,14)

M- mulheres; H – homens

Não foram observadas diferenças significativas no número de deglutições realizadas para o consumo de 100 ml nas faixas etárias estudadas (ANOVA, $p=0,191$). Também não houve diferenças estatísticas entre as durações médias das deglutições (ANOVA, $p=0,709$) (tabela 7).

Apesar da análise estatística não ter revelado diferenças consideradas significativas na duração total do consumo de 100 ml de água entre as faixas etárias (ANOVA, $p=0,069$) na observação dos valores obtidos foi identificado uma tendência ao prolongamento nessa duração com o avanço da idade. E comparando os sujeitos mais jovens (9,35s) com os sujeitos com idades ≥ 80 (13,20s) observa-se uma tendência nos mais idosos a levarem mais tempo para consumir o conteúdo de 100 ml de água (tabela 7).

Tabela 7- Número (N^o) de sujeitos, número de deglutições, duração média das deglutições (DUR_M) e duração total (DUR_T) do consumo contínuo de 100 ml nos grupos separados pelas faixas etárias.

Idades-anos (N ^o)	N ^o DEGL	DUR_M	DUR_T
20-29 (27)	6,15	1,36(0,89)	9,35(4,39)
30-39 (23)	6,22	1,23(0,60)	9,38(3,82)
40-49 (22)	6,05	1,30(0,61)	10,66(5,00)
50-59 (27)	6,3	1,13(0,68)	10,72(3,63)
60-69 (19)	5,79	1,39(0,82)	11,65(4,88)
70-79 (21)	6,86	1,09(0,28)	12,00(2,89)
≥ 80 (9)	7,67	1,23(0,34)	13,20(2,30)
TOTAL (148)	6,43	1,25(0,66)	10,70(4,14)

Uma proposta de valores de referência para triagem eletrofisiológica dos MSH na deglutição de volumes fixos de água e iogurte consistente e para o CC 100 ml de água encontram-se nas tabelas 8, 9 e 10 logo abaixo.

Tabela 8- Proposta de valores de referência para triagem eletromiográfica dos MSH durante a deglutições de volumes fixos de 10, 20 ml de água e 5, 10 ml de iogurte consistente e para o CC 100 ml de água.

	Idades	ÁGUA		IOGURTE	
		10 ml	20 ml	5 ml	10 ml
AMPLITUDE (μV)	≥ 20	10 -47	13 - 54	13-56	13 - 62
DURAÇÃO TOTAL (s)	20-79	1,1 - 2,3	1- 2,3	1,1-3,3	1 - 3,3
	≥ 80	1,1 - 3,1	1,1 - 3,3	1,2 - 4,4	1,5 - 5,3

Tabela 9- Proposta de valores de referência para triagem eletromiográfica dos MSH para o CC 100 ml de água para os grupos separados pelos sexos.

	SEXOS	CC100 ml
DURAÇÃO TOTAL (s)	Mulheres	5.2 - 17.7
	Homens	5.8 - 15.4

Tabela 10- Proposta de valores de referência para triagem eletromiográfica dos MSH para o CC 100 ml de água para os grupos separados por faixas etárias

	IDADES	CC100 ml
DURAÇÃO TOTAL (s)	20-79	6,1 - 7,3
	≥ 80	5,2 - 22,9

DISCUSSÃO

Para estabelecer valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica, este estudo realizou comparações entre os sexos e entre faixas etárias para estabelecer um intervalo de confiança dos valores encontrados. Para atingir este objetivo, foram tomados todos os cuidados relativos à instrumentação, ao preparo do ambiente e ao adequado preparo do participante.

Comparando os valores de amplitude e duração nas provas de deglutição de volumes fixos

Embora esta pesquisa não tenha encontrado diferenças significativas na amplitude nos grupos de faixas etárias, observou-se uma tendência nos idosos com idade ≥ 80 anos a apresentarem amplitude mais reduzida que os mais jovens, em todas as provas realizadas exceto em 20 ml de água. Em relação à duração, esses idosos apresentaram atividade significativamente mais prolongada, tanto na deglutição de água como de iogurte, que os demais grupos de faixas etárias.

Sabe-se que o envelhecimento provoca inúmeras mudanças que podem potencializar o surgimento da disfagia (presbifagia). Dentre essas mudanças observa-se hipotonia da musculatura da boca e faringe; eversão do lábio inferior; projeção anterior e crescimento de tecido conectivo com depósito de gordura na estrutura da língua [19] que podem provocar uma redução na mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios[20,21].

O aumento de tecido adiposo em língua, nos mais idosos, pode contribuir para a atenuação do sinal eletromiográfico, pois quanto maior a quantidade de gordura entre o músculo e a superfície da pele, menor será o sinal captado pelos eletrodos. E a diminuição na mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios pode provocar o aumento na duração da deglutição pela redução na agilidade para a formação, posicionamento e ejeção do bolo alimentar pela língua.

Na comparação entre os volumes e as consistências

Apesar desse estudo ter encontrado diferenças significativas entre os volumes utilizados (10 e 20 ml de água e 5 e 10 ml de iogurte consistente), sendo os volumes maiores com amplitude mais elevada, a literatura não apontou diferenças significativas nesse parâmetro na deglutição de diferentes volumes. Estes resultados podem decorrer de metodologias diferentes de artigo a artigo.

A deglutição do iogurte provocou uma amplitude mais elevada e duração mais prolongada que na deglutição de água nos grupos separados por faixas etárias. Ding et al (2003) [22], também encontrou que a amplitude eletromiográfica dos MSH na deglutição de um conteúdo pastoso apresentou valores de amplitude mais elevados e duração mais prolongada; Reimers-Neils et al (1994) [23] , também encontrou que a duração da EMGs desse grupo muscular, em

adultos, se prolongou com o aumento da consistência; Dantas et al, (1990) [24], encontrou que a deglutição de bário pastoso foi mais prolongada que a deglutição de bário líquido e Belo et al (2009) [8] também constatou que a deglutição do alimento pastoso-fino se mostrou mais prolongada que a deglutição de um conteúdo líquido tanto no grupo de sujeitos normais (sem seqüela neurológica) como em sujeitos com DP.

Acredita-se que, embora a forma de manipular o bolo alimentar intra-oralmente possa variar de sujeito a sujeito [17], as diferenças encontradas na amplitude eletromiográfica entre as consistências e os volumes podem estar relacionadas às respostas motoras advindas de estímulos específicos captados por receptores e mecanoreceptores presentes na cavidade oral e faríngea [25, 26].

Consumo contínuo de 100 ml de água

Diferente do encontrado por Vaiman et al, 2004 (Report 1)[16] e Vaiman et al, 2005 [27] no estudo do consumo contínuo de 100 ml, esta pesquisa encontrou diferenças significativas entre mulheres e homens na análise da duração total para o consumo de 100 ml.

As mulheres demonstraram duração total, nessa prova, mais prolongada que os homens e uma tendência ao aumento da duração das deglutições médias para o consumo, porém, estranhamente, as mulheres e os homens não demonstraram diferença significativa entre o número de deglutições que foram realizadas.

Acredita-se que, além do número de deglutições, o aumento na duração total pode estar relacionado ao aumento na duração média das deglutições e a um intervalo interdeglutição (pausas mais longas, de uma deglutição para a outra) mais prolongado nas mulheres.

Alves (2007) [28] a partir de uma pesquisa clínica e Dantas (2009) [29], a partir da realização da videofluoroscopia observaram que existem diferenças na deglutição de mulheres e homens e um dos seus achados foi que o tempo de trânsito orofaríngeo se mostrou mais aumentado nas mulheres. Dantas, et al 2009 [29] atribui seus resultados às diferenças anatomofisiológicas, comportamentais e psicológicas existentes nesses dois grupos. E não acredita que essas diferenças possam provocar mudanças significativas nas manifestações da disfagia.

No estudo das faixas etárias também não foram observadas diferenças significativas entre o número de deglutições; não houve diferenças significativas na duração total, entretanto foi

possível constatar uma tendência ao prolongamento da duração total com avanço da idade e não houve diferenças significativas nas durações médias das deglutições realizadas para o consumo.

Vaiman, (2004) [16] e Vaiman (2005) [27] encontraram um aumento significativo na duração total do consumo; aumento significativo do número de deglutições realizadas e redução do volume por gole principalmente na comparação do grupo formado pelos idosos com idade superior a 70 anos com os mais jovens.

Normatização

Vaiman e colaboradores, em seus estudos, estabeleceram valores de referência para a amplitude e para a duração da atividade eletromiográfica de músculos envolvidos na deglutição (Vaiman D [6], RPORT 2[14], Vaiman – REPORT 1[16], Vaiman 2005[27]). Porém não levou em consideração o possível crosstalk entre os músculos vizinhos, principalmente, entre o MSH e os MIH o que pode dificultar a análise da sequência de contração desses músculos; estudou as fases da deglutição no eletromiograma; e utilizou uma frequência de amostragem inferior ao recomendado pela lei de nyquist e adotado pelo SENIAM (Acrônimo para o consórcio Europeu Surface Electromyography for the non-invasive assessment of muscles).

Os eletrodos para a análise dos MSH e MIH ficam próximos, o que aumenta a possibilidade da captação de crosstalk (“conversa cruzada”) entre eles e talvez, por essa razão, o Vaiman tenha encontrado que o início da atividade dos MSH ocorre no mesmo instante da atividade dos MIH [30].

Para estudar as fases da deglutição no traçado eletromiográfico é necessário incorporar ao eletromiógrafo algum instrumento que seja indicador do instante do disparo da deglutição. Este instrumento pode ser um sensor laríngeo [11], um estetoscópio digital [31], ou até mesmo a realização de vídeofluoroscopia simultaneamente aos exames de EMGs. A simples observação do eletromiograma pode não permitir a identificação precisa das fases da deglutição.

O Vaiman e colaboradores (2004), em um artigo que propõe valores de referência para o estudo da deglutição, não mencionou a frequência de amostragem (velocidade de amostragem) utilizada e em outros artigos, utilizou um valor muito inferior ao preconizado pela lei de nyquist [36]. Segundo esta lei, o valor da frequência de amostragem deve ser de pelo menos o dobro do valor da frequência mais alta estimada para a atividade muscular. Quando este valor está abaixo do indicado, ocorre uma limitação no número de amostras registradas no eletromiograma

[32,33,34].

Vaiman & Eviatar (2009) [35] e O'Kane L (2010) [36] acreditam na importância da padronização (padronização) dos achados eletrofisiológicos. E reconhecem a fragilidade do método para o estabelecimento detalhado do diagnóstico das disfagias secundárias às doenças de caráter neurológico, pois inúmeros são os fatores que podem levar a uma grande variabilidade nos resultados.

Estes fatores podem ter causas técnicas ou biológicas. As causas técnicas estão associadas à rotina do exame [35] e às especificações dos equipamentos de eletromiografia [30]. As causas biológicas estão relacionadas ao tamanho do músculo, tipo de fibra muscular, número de unidades motoras que são disparadas; quantidade de tecido adiposo entre o músculo e a superfície da pele e proximidade do músculo a ser avaliados dos demais [30,37,38].

Em relação à rotina do exame, é importante estabelecer uma cuidadosa higienização da pele no intuito de reduzir a impedância gerada pela oleosidade e presença de células mortas na sua superfície, associada a uma criteriosa localização dos eletrodos em relação às estruturas anatômicas [35].

Para a obtenção de dados eletrofisiológicos confiáveis, além dos cuidados mencionados acima é importante estar atento às seguintes especificações técnicas do equipamento: presença de amplificadores diferenciais, índice da razão de rejeição de modo comum; tipo de amplificadores; definição do filtro passa-banda e frequência de amostragem programada no eletromiógrafo [30,32,33,34].

CONCLUSÃO

A avaliação eletromiográfica de sujeitos normais permitiu identificar diferenças importantes entre os grupos estudados. Na comparação entre os volumes, tanto a água como o iogurte consistente, os volumes maiores apresentaram amplitude mais elevada, tanto nos grupos separados pelo sexo como nos grupos separados pelas faixas etárias. Os sujeitos com idade ≥ 80 anos apresentaram a duração da EMGs significativamente mais prolongada que os demais grupos de faixas etárias, e na deglutição de iogurte consistente a duração foi mais aumentada que a deglutição de água nesses grupos. Na prova do consumo contínuo de 100 ml de água, após análise estatística foi encontrado que as mulheres levam mais tempo para realizar o consumo contínuo de água que os homens.

A partir das diferenças encontradas, esta pesquisa determinou valores de referência para a amplitude e duração da EMGs dos MSH na deglutição de volumes fixos de 10 e 20 ml de água, 5 e 10 ml de iogurte consistente e para o CC 100 ml de água. A utilização desses dados poderá auxiliar as avaliações clínicas, monitoramento das sessões de fonoaudiologia e gerenciamento fonoaudiológico. Porém para identificar a aplicabilidade destes valores é necessário que novos estudos sejam realizados, com o mesmo protocolo e especificações técnicas, em sujeitos com disfagia orofaríngea, de grau leve, que não estejam em uso de via alternativa e alimentando-se por via oral, possibilitando a oferta dos mesmos volumes de água e iogurte utilizados neste estudo.

REFERÊNCIAS

- 1-Macedo Filho ED et al. Manual de cuidados do paciente com disfagia. São Paulo: Lovise, 1995, pp. 161-166.
- 2-Manrique D. Avaliação Otorrinolaringológica da Deglutição. In: Furkin AM & Santine CS (org): Disfagias orofaríngeas. São Paulo: Pró-Fono, 2004, pp. 49-58.
- 3-Schindler JS & Kelly JH. Swallowing disorders in the elderly. The Laryngoscope 112: 589-602, 2002.
- 4-Eterkin C, Aydogdu I. Neurophysiology of swallowing. Clinical Neurophysiology 114: 2226-2244, 2003.
- 5- Ertekin C, Palmer JB. Physiology and electromyography of swallowing and its disorders. In: AMBLER Z et al. Clinical neurophysiology at the beginning of the 21st Century (supplements to

J Clin Neurophysiol 53:148-54, 2000.

6- Vaiman M, Eviatar E, Samuel S. Evaluation of Normal Deglutition with the Help of Rectified Surface Electromyography Records. *Dysphagia* 19:125–32, 2004.

7-Vaiman M. Standardization of surface electromyography utilized to evaluate patients with dysphagia. *Head Face Med* 3: 26, 2007.

8- 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. *Revista CEFAC* 11(2): 268-280, 2009.

9- Coriolano MGW et al. Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície. *Rev. CEFAC* 12(3): 434-440, 2010.

10- Thexton J, Crompton AW. Electromyographic activity during the reflex pharyngeal swallow in the pig:Doty and Bosma (1956) revisited. *J Appl Physiol* 102: 587–600, 2007.

11-Ertekin C, Aydogdu I, Yuceyar N, Tarlaci S, Kiylioglu N, Pehlivan M, Çelebi G. Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology* 109: 331–340, 1998.

12- Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, *et al.* Electrophysiological Evaluation of Pharyngeal Phase of Swallowing in Patients with Parkinson's Disease. *Movement Disorders* 17(5): 942–949, 2002.

13- Alfonsi E, Versino M, Merlo IM, *et al.* Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes. *Neurology* 68:583–590, 2007.

14- Vaiman M et al. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: A review of 440 adults. Report 2. Quantitative data: Amplitude measures. *Otolaryngology-Head and neck Surgery* 131(5): 773-708, 2004.

15- Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, *et al.* Electrophysiological Evaluation of Pharyngeal Phase of Swallowing in Patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 17(5):942–949, 2002.

16- 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* 131(4):548-55, 2004.

17- Ruark JL, Mcculough GH, Peters RL, Moore CA. Bolus Consistency and Swallowing in Children and Adults. *Dysphagia* 17(1): 24-33, 2002.

18- Green JR, Moore CA, Ruark JL, Rodda PR, Morvee WT, Vanwittenburg MJ. Development

of Chewing in Children from 12 to 48 months: Longitudinal study of EMG patterns. *Journal Neurophysiology* 77: 2704-2716, 1997.

19- Mitre El. Aspectos otorrinolaringológicos do idoso. In: Suzuki HS: Conhecimentos essenciais para atender bem o paciente idoso. São Paulo: Pulso, 2003, PP 25-32.

20- Groher, ME, Mckaign TN. Dysphagia and dietary levels in skilled nursing facilities. *J. Am. Geriatr. Soc* 43: 538, 1995.

21- Shaker R, Lang IM. Aging and deglutitive motor function: effects of aging on the deglutitive oral, pharyngeal, and esophageal motor function. *Dysphagia* 9:221, 1994.

22- Ding R, Logemann JA, Larson CR, Rademaker AW. The Effects of Taste and Consistency on Swallow Physiology in Younger and Older Healthy Individuals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 46: 977-989, 2003.

23- Reimers-Neils L, Logemann J, Larson . Viscosity effects on EMG activity in Normal Swallow. *Dysphagia* 9:101-106, 1994.

24- Dantas RO, Dodds WJ. Effects of volume and consistency on swallow-induced submental and infarhioid electromyography activity. *Braz J Med Biol Res* 23: 37 - 44, 1990.

25- Sugita K, Inoue M, Tanigushi H, Ootaki S, Igarashi A, Yamada Y. Effects of food consistence on tongue pressure during swallowing. *J Oral Biosci* 48(4): 278-85, 2006.

26- Shaker R, Dodds WJ, Dantas RO, Hogan WJ, Arndorfer RC. Coordination of deglutitive glottic closure with oropharyngeal swallowing. *Gastroenterol* 98: 1478-84, 1990.

27- Vaiman M, Gabriel C, Eviatar E, Segal S. Surface electromyography of continuous drinking in healthy adults. *The Laryngoscope* 115: 68-73, 2005.

28- Alves LMT, Cassiani RA, Santos CM, Dantas RO. Gender Effect on the clinical measurement of swallowing. *Arq Gastroenterol* 44(3): 227-229, 2007.

29- Dantas RO, Cassiani RA, Santos CM, Gonzaga GC, Alves LM, Mazin SC. Effect of gender on swallow event duration assessed by videofluoroscopy. *Dysphagia* 24(3):280-284, 2009.

30- Cram, J & Kasman, GS. Instrumentation. In: CRISWELL E: *Cram's Introduction to Surface Electromyography*. 2nd ed. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers, 2011, pp 35-72.

31- Eyigör S, PERLMAN AL, HE X. Effects of Age, Gender, Bolus Volume and Viscosity on Acoustic Signals of Normal Swallowing. *J Phys Med Rehab* 53:94-99, 2007.

- 32- Gerleman DG, Cook TM. Instrumentation Selected topics in surface electromyography for use in occupational setting. expert perspectives. USA: DHS (NIOSH) Publication N^o91-100, 1992. p.56.
- 33- Hermens, HJ & Freriks B. Development of recommendation for sEMG sensors and placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 10(5):361-374, 2000.
- 34- Delsys. Neuromuscular Research center. Boston University. Disponível em: <[HTTP://WWW.delsys.com/library/papers](http://www.delsys.com/library/papers)> Acesso em: 10/01/2011.
- 35- Vaiman M, Eviatar E. Surface electromyography as a screening method for evaluation of dysphagia and odynophagia. *Head & Face Medicine* 5(9): 1-11, 2009.
- 36- O'Kane L, Groher ME, Silva K, Osborn L. Normal Muscular Activity During Swallowing as Measured by Surface Electromyography. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology* 119(6): 398-401, 2010.
- 37- Portney L, Roy SH. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'Sullivan, S.B, Schmitz T.J: *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. São Paulo: Manole, 2004, pp 213-256.
- 38- Portney L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*. São Paulo: Manole, 1993, pp 183-217.

7. CONCLUSÕES GERAIS

Estudo eletrofisiológico da deglutição entre os sexos x volume x consistência nas provas de deglutição de volumes fixos:

Na análise da deglutição dos volumes fixos de 10 e 20 ml de água, a amplitude não revelou diferenças significativas entre os sexos, entretanto, nos homens a amplitude tendeu a ser maior. Comparando os volumes, a amplitude foi significativamente maior na deglutição de 20 ml do que na deglutição de 10 ml de água em ambos os sexos.

Na análise da deglutição dos volumes de iogurte, a amplitude não revelou diferenças significativas entre os sexos, entretanto, foi significativamente maior na deglutição de 10 ml do que na deglutição de 5 ml em ambos os sexos.

Na comparação entre as consistências de água e iogurte, a amplitude não revelou diferenças significativas entre os sexos, entretanto foi significativamente maior na deglutição do iogurte do que na deglutição de água em ambos.

Na deglutição dos volumes fixos de água, não foram encontradas diferenças na duração da EMGs entre os sexos, como também não foram encontradas diferenças significativas entre os volumes de 10 ml e 20 ml de água.

Assim como na deglutição dos volumes fixos de água, a deglutição dos volumes fixos de iogurte não revelou diferenças significativas na duração da EMGs entre os sexos, como também, não foram encontradas diferenças significativas entre os volumes de 5 e 10ml de iogurte.

Na comparação entre as consistências (água x iogurte), a duração não revelou diferenças significativas entre os sexos, como também não revelou diferenças significativas entre as consistências.

Estudo eletrofisiológico da deglutição entre as faixas etárias x volumes x consistência nas provas de deglutição de volumes fixos.

Para a deglutição dos volumes fixos, a amplitude não revelou diferenças significativas para a deglutição de 10 e 20 ml de água entre os grupos de faixa etária, entretanto, nos mais idosos a amplitude tendeu a ser menor e foi significativamente maior na deglutição de 20 ml do que na deglutição de 10 ml de água em todos os grupos de faixa etária.

Na deglutição dos volumes fixos de 5 e 10 ml de iogurte, a amplitude não revelou diferenças significativas entre os grupos de faixa etária, entretanto, a amplitude foi significativamente maior na deglutição de 10 ml do que na deglutição de 5 ml de iogurte em todos os grupos de faixa etária.

Na comparação entre as consistências água x iogurte, a amplitude não revelou diferenças significativas entre os grupos de faixa etária, entretanto foi significativamente maior na deglutição do iogurte do que na deglutição do mesmo volume de água em todos os grupos de faixa etária.

Na análise da duração da EMGs, na deglutição dos volumes fixos de água, os idosos com idade igual ou superior a 80 anos demonstraram duração mais prolongada que os demais grupos de faixas etárias. E não houve diferenças significativas, neste parâmetro, entre os volumes de 10 e 20 ml de água nas faixas etárias estudadas.

Na avaliação da deglutição dos volumes fixos de 5 e 10 ml de iogurte, a duração da EMGs revelou diferenças significativas nas comparações entre as faixas etárias. Os idosos com idade igual ou superior a 80 anos apresentaram duração mais prolongada que os demais grupos em ambos os volumes. E não foram encontradas diferenças significativas entre os volumes de iogurte

nas faixas etárias.

Comparando as consistências (água x iogurte) entre os grupos de faixas etárias também foi encontrado que os idosos com idade igual ou superior a 80 anos apresentaram duração mais prolongada que os demais grupos de faixas etárias e a duração da EMGs na deglutição de iogurte foi significativamente mais prolongada que na deglutição de água.

Estudo eletrofisiológico da deglutição, nos grupos separados pelo sexo e nos grupos separados por faixas etárias na prova de consumo contínuo de 100 ml de água.

Na comparação entre os sexos, não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos. A duração total para o CC e 100 ml foi mais prolongada nas mulheres do que nos homens. A duração média das deglutições tendeu a ser mais prolongada nas mulheres, mas não foi significativo e não houve diferenças significativas no número de deglutições entre os sexos.

Com o avanço da idade, a duração total tendeu a aumentar, mas não foi significativo. Também não houve diferença significativa na duração média das deglutições entre os grupos de faixa etária e nem no número de deglutições realizadas.

Valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos MSH durante a deglutição.

Esta pesquisa estabeleceu valores de referência para a amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos MSH na deglutição de volumes fixos de água, volumes fixos de iogurte e para o consumo contínuo de 100 ml de água. Esses valores foram obtidos a partir dos percentis 5 e 95.

A utilização desses valores poderá auxiliar as avaliações clínicas, monitoramento das sessões de fonoaudiologia e gerenciamento fonoaudiológico. Porém para identificar a

aplicabilidade destes valores é necessário que novos estudos sejam realizados, utilizando o mesmo protocolo (totalmente ou parcialmente), em sujeitos com disfagia orofaríngea de grau leve, pois nesses casos, os pacientes podem se alimentar por via oral (com algumas restrições), não fazem uso de via alternativa e desta forma poderão realizar as provas de deglutição utilizadas nesse protocolo.

8. PERSPECTIVAS FUTURAS

Durante a fase de desenvolvimento dessa dissertação foram iniciados concomitantemente os seguintes estudos com finalização prevista para 2011:

- Análise dos achados eletrofisiológicos dos demais músculos envolvidos na deglutição e que não foram abordados nessa dissertação: Orbicular da boca, masseter e músculos infra-hióideos;

- Estudo da relação entre dois tipos de posicionamento de eletrodos: o posicionamento *belly-tender* e o *bimasséter*.

- Estudo do crosstalk captado pelos eletrodos posicionados de duas formas nos músculos masseteres: *belly-tender* e o *bimasséter*.

- Relação entre parâmetros antropomórficos e achados eletrofisiológicos dos músculos supra-hióideos durante a deglutição.

- Aplicação do protocolo de avaliação eletromiográfica para o estudo de sujeitos com doença de Parkinson apresentando grau leve de disfagia.

Nas fases finais de elaboração dessa dissertação surgiu o interesse em estudar novos métodos que possam minimizar os efeitos da variabilidade antropomórfica de sujeito a sujeito e reduzir a contaminação do sinal pela atividade de músculos vizinhos (crosstalk) com o seguinte estudo:

- Avaliação funcional da deglutição: um estudo utilizando análise de componentes independentes da eletromiografia de superfície e eletromiografia intramuscular através da técnica *fine wire*

REFERÊNCIAS

- BELO, L.R.; LINS, O.G.; CUNHA, D.A.; AMORIM, C.F.; CASTRO, S. Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com Parkinson. **Revista CEFAC**, v. 11, n. 2, p. 268-280, 2009.
- CLARK, GT; BROWNE, PA; NAKANO, M & YANG, Q. Co-activation of sternocleidomastoid muscle during maximum clenching. **J Dent Res**, v. 72, n.11, p.1499-1502, 1993.
- CORIOLOANO, M.G.W.S.; LINS, O.G.; BELO, L.R.; CARNEIRO, D.; MORAES, S.R.A.; AMDORE, A.G.; OLIVEIRA, J.A.L., SILVA, D.M. Monitorando a deglutição através da eletromiografia de superfície. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 3, 2010.
- COSTA, M. & MONTEIRO J.S. Exame videofluoroscópico das fases oral e faríngea da deglutição. In: Costa MMB, Castro LP. **Tópicos em deglutição e disfagia**. Rio de Janeiro: Médsi. 2003.
- CRAM, J.R.; KASMAN, G.S. Instrumentation. In: CRISWELL, E. **Cram's Introduction to Surface Electromyography**. 2nd ed. Mississauga: Jones and Bartlet Publishers, 2011. p. 35-61.
- CRARY, M.A. & BALDWIN, B.O. Surface electromyographic characteristics of swallowing in dysphagia secondary to brainstem stroke. **Dysphagia**, v. 12, p. 180-187, 1997.
- CRARY, M.A.; CARNABY., G.D.; GROHER, M.E. Biomechanical correlates of surface electromyography signals obtained during swallowing by healthy adults. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 49, p. 186–193, February. 2006.
- CRISWELL, E. **Cram's Introduction to Surface Electromyography**. 2nd ed. Mississauga: Jones and Bartlet Publishers, 2011. p. 262-263.
- DE LUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **Journal of Applied**

- Mechanics**, v. 13, p. 135-163, 1997.
- DODDS ,WJ; STEWART, ET & LOGEMANN, JA. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. **AJR Am J Roentgenol**, v.54, p.953-63, 1990.
- ENOKA, R.M. **Bases Neuromusculares da Cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2000.
- ETERKIN, C. Physiological and pathological aspects of oropharyngeal swallow. **Movement Disorders**, v. 17, n. 2, p. 86-89, 2002.
- ERTEKIN, C.; AYDOGDU, I. Neurophysiology of swallowing (invited review). **Clinical Neurophysiology**, v. 114, p. 2226-2244, 2003.
- 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**, v. 61, p. 491-496, 1996.
- ERTEKIN C & PALMER JB. Physiology and electromyography of swallowing and its disorders. In: Ambler Z, Nevsimalova S, Kadanka Z, Rossini PM. Clinical neurophysiology at the beginning of the 21st Century (**supplements to J Clin Neurophysiol**). Elsevier, Amsterdam, v. 53, p. 148-54, 2000.
- KAHRILAS, PJ; LOGEMANN, JA; LIN, S & ERGUN, GA. Pharyngeal clearance during swallowing: a combined manometric and videofluoroscopic study. **Gastroenterology**, v. 103, p.128-36, 1992.
- LOGEMANN, JA. Non-imaging techniques for the study of swallowing. **Acta Otorhinolaryngol Belg**, v.48, p.139-42, 1994.
- MARCHESAN, I.Q. Deglutição – Normalidade. In: FURKIN, A.M.; SANTINE, C.S. (org). **Disfagias orofaríngeas**. São Paulo: Pró-Fono, 2004. p. 3-16.
- 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.

- PELMAN, A.L.; PALMER, P.M.; MCCOULLOCH, T.M.; VANDAELE, D.J. Electromyography active from human laryngeal, pharyngeal, and submental muscles during swallowing. **Journal of Applied Physiology**, v. 86, p. 1663-1669, 1999.
- PORTNEY, L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'SULLIVAN, S.B.; SCHMITZ, T.J. (eds.). **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. São Paulo: Manole, 1993. p. 183-217.
- PORTNEY, L.; ROY, S.H. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'SULLIVAN, S.B.; SCHMITZ, T.J. (eds.). **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. São Paulo: Manole, 2004. p. 213-256.
- PULLMAN, SL; GOODIN, DS; MARQUINEZ, AI & TABBAL, S. Clinical utility of surface EMG: Report of the Therapeutics and Technology Assessment. **Neurology**, Montreal, v.55, p. 171–177, July 2000.
- SCHINDLER, J.S.; KELLY, J.H. Swallowing disorders in the elderly. **The Laryngoscope**, v. 112, p. 589-602, 2002.
- THEXTON, A.J.; CROMPTON, A.W. & GERMAN, R.Z. Transition from suckling to drinking at weaning: A kinematic and electromyographic study in miniature pigs. [Journal of Experimental Zoology Part A: Comparative Experimental Biology](#), v .280, n. 5, p.327-343, 1998.
- VAIMAN, M. & EVIATAR, E. Surface electromyography as a screening method for evaluation of dysphagia and odynophagia. **Head & Face Medicine**, v.5, p.1-11, 2009.
- ZEMPLIM, W.R. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. Cidade: Artmed, 2002.p.139-154.
- WILSON, E.M. & GREEN, J.R. Coordinative organization of lingual propulsion during the normal adult swallow. **Dysphagia**, v.21, n.4, p.226-236, 2006.

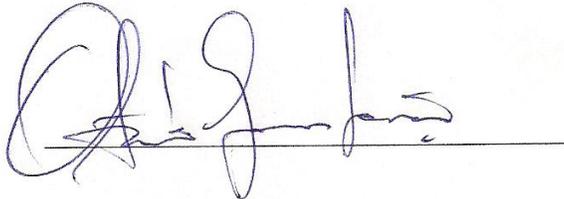
APÊNDICES

APÊNDICE A: CARTA DE ANUÊNCIA CONCEDIDA PELO CHEFE DO LABORATÓRIO DE ELETRONEUROMIOGRAFIA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (HC/UFPE).

CARTA DE ANUÊNCIA

Recife, 3 de 3 de 2009

Eu, Prof. Dr. Otávio Gomes Lins, declaro para os devidos fins que concordo com a execução do projeto: **NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO**, elaborado pela aluna de Mestrado, Luciana Rodrigues Belo, e permito o acesso ao Laboratório de Eletromiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE).

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Otávio Gomes Lins', is written over a horizontal line.

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

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: **NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO**

OS OBJETIVOS:

O objetivo desta pesquisa é identificar valores, de amplitude e duração, fornecidos pelo exame de eletromiografia de superfície dos músculos supra-hióideos (localizados embaixo do queixo) durante a deglutição em pessoas normais e sem doenças neurológicas ou doenças sistêmicas descompensadas (como hipertensão e diabetes).

A JUSTIFICATIVA:

Esta pesquisa poderá contribuir para a identificação de padrões fisiológicos de normalidade na deglutição, relacionados com a eletromiografia de superfície, favorecendo a identificação de alterações presentes em indivíduos com dificuldades para deglutir (disfagia orofaríngea).

OS PROCEDIMENTOS:

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

Na entrevista (1) o voluntário responderá a perguntas sobre a sua alimentação e sobre sua saúde de uma forma geral. Na avaliação eletromiográfica de superfície (2) , serão colocados eletrodos aderidos à pele na região da face e pescoço. Através deles será registrada a atividade

elétrica produzida pelo músculo, 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.

As fotos (3) 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 20 minutos. Caso seja identificada alguma alteração na deglutição do voluntário, este receberá as primeiras orientações e será encaminhado para o tratamento adequado.

Esta pesquisa não oferece riscos ao voluntário; não apresenta contra-indicações; não é dolorosa nem invasiva, sendo assim bastante vantajosa.

Este estudo proporcionará grandes benefícios não só aos seus participantes como para a sociedade de uma forma geral, pois através da eletromiografia de superfície serão identificados valores de referência da amplitude e duração da atividade eletromiográfica dos MSH durante a deglutição de diferentes volumes de água e iogurte consistente, favorecendo a utilização deste recurso na avaliação das disfagias orofaríngeas.

Desta forma, as pessoas poderão contar com uma ferramenta de triagem que não apresenta contra-indicações e que pode ser utilizada sempre que for necessário para a identificação precoce e para o acompanhamento dos progressos da reabilitação dos transtornos na deglutição.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A participação no estudo não acarretará custos financeiros para o 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 as pesquisadoras responsáveis:

- Luciana Rodrigues Belo, Fonoaudióloga, portadora do CIC: 03371974 -55, RG:5679929 ,SSP-PE, estabelecida na Rua das Graças, 326, Graças, na cidade de Recife-PE, cujo telefone de contato é (081) 32239007/ 88889007.

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 pública 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 tenha ficado qualquer dúvida.

DECLARAÇÃO DO VOLUNTÁRIO:

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou do que foi lido para mim,

descrevendo o estudo: **NORMATIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS SUPRA-HIÓIDEOS NA DEGLUTIÇÃO.**

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: Luciana Rodrigues Belo: Fone: (081) 32239007/ 88889007. E-mail: lucianabelo@yahoo.com.br

Testemunha 1

Testemunha 2

Recife, _____ de _____ de 200_____

APÊNDICE C: FICHA DE REGISTRO DE DADOS**FICHA DE REGISTRO DE DADOS**

Paciente: _____

Cuidador: _____

Sexo: M () F () Estado Civil: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Endereço: _____

Grau de Instrução:

 Analfabeto Ignorado 1º grau completo 1º grau incompleto 2º grau completo 2º grau incompleto Nível superior Pós-graduação

Profissão: _____ Religião: _____

1- 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: _____

2- Antecedentes familiares de doenças neurológicas:

() AVC () ELA () DP () Demência _____

() Outros: _____

3. Houve perda de peso? () Sim () Não Quantos Kg? _____

4. Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____ Perímetro cervical: _____

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

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

() Independente () Dependente () Semi-independente

7- Cirurgias (cabeça/pescoço): _____

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

Quais? _____

APÊNDICE D: PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DE SUPERFÍCIE DOS MÚSCULOS DA DEGLUTIÇÃO

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DE SUPERFÍCIE DE MÚSCULOS ENVOLVIDOS NA DEGLUTIÇÃO

Identificação: _____ Idade: _____ Grupo: _____

POSIÇÃO DOS ELETRODOS: CH1: Orbicular dos lábios. CH2: Masséter. CH3: Musculatura supra-hióidea. CH4: Musculatura infra-hióidea.

SEQUÊNCIA DO EXAME:

1. DEGLUTIÇÃO DE ÁGUA:

1.1- Duas deglutições de 10 ml – total: 20 ml

Nomes dos arquivos: _____

1.1.1. Necessitou de quantas deglutições?

() 1 () 2 () 3 () mais de três

1.2- Duas deglutições de 20 ml – total: 40 ml

Nomes dos arquivos: _____

1.2.1- Necessitou de quantas deglutições?

() 1 () 2 () 3 () mais de três

1.3- Deglutição contínua de 100 ml de água.

Nomes dos arquivos: _____

1.3.1- Necessitou de quantas deglutições? _____

Total de água: 160 ml

2. DEGLUTIÇÃO DE IOGURTE CONSISTENTE:

2.1- Duas deglutições de 5 ml – total: 10 ml

Nomes dos arquivos: _____

2.1.1- Necessitou de quantas deglutições?

() 1 () 2 () 3 () mais de três

2.2- Duas deglutições de 10 ml – total: 20 ml

Nomes dos arquivos: _____

2.2.1- Necessitou de quantas deglutições?

() 1 () 2 () 3 () mais de três

Total de iogurte consistente: 30 ml.

ANEXOS

ANEXO A: NORMAS DA REVISTA CEFAC



ISSN 1516-1846 *versão impressa*
ISSN 1982-0216 *versão online*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)
- [Envio de manuscritos](#)

Escopo e política

A **REVISTA CEFAC**: Atualização Científica em Fonoaudiologia – (**Rev. CEFAC.**), ISSN 1516-1846, indexada nas bases de dados LILACS e Scielo, é publicada bimestralmente com o objetivo de registrar a produção científica sobre temas relevantes para a Fonoaudiologia e áreas afins. São aceitos para apreciação apenas trabalhos originais, em Português, Inglês ou Espanhol; que não tenham sido anteriormente publicados, nem que estejam em processo de análise por outra revista. Podem ser encaminhados: artigos originais de pesquisa, artigos de revisão, artigos especiais, relatos de casos clínicos, textos de opinião e cartas ao editor.

Na seleção dos artigos para publicação, avaliam-se a originalidade, a relevância do tema e a qualidade da metodologia científica utilizada, além da adequação às normas editoriais adotadas pela revista. Os trabalhos que não respeitarem os requisitos técnicos e não estiverem de acordo com as normas para publicação não serão aceitos para análise e os autores serão devidamente informados, podendo ser novamente encaminhados para apreciação após as devidas reformulações.

Todos os trabalhos, após avaliação técnica inicial e aprovação pelo Corpo Editorial, serão encaminhados para análise e avaliação de, no mínimo, dois pareceristas (peer review) de reconhecida competência no assunto abordado cujo anonimato é garantido durante o processo de julgamento. Os comentários serão compilados e encaminhados aos autores para que sejam realizadas as modificações sugeridas ou justificadas em caso de sua conservação. Após as correções sugeridas pelos revisores, a forma definitiva do trabalho e a carta resposta comentando ponto a ponto as observações dos avaliadores, deverão ser encaminhadas por e-mail, em arquivo Word, anexado, para o endereço revistacefac@cefac.br. Somente após aprovação final dos revisores e editores, os autores serão informados do aceite e os trabalhos passarão à seqüência de entrada para publicação. Os artigos não selecionados receberão notificação a respeito com os motivos da recusa e, não serão devolvidos.

É reservado ao departamento editorial da **Revista CEFAC**, o direito de modificação do texto, caso necessário e sem prejuízo de conteúdo, visando uniformizar termos técnicos e apresentação do manuscrito. Somente a **Revista CEFAC** poderá autorizar a reprodução em outro periódico dos artigos nela contidos. Nestes casos, os autores deverão pedir autorização por escrito à **Revista CEFAC**.

Tipos de Trabalhos

Artigos originais de pesquisa: são trabalhos destinados à divulgação de resultados inéditos de pesquisa científica, de natureza quantitativa ou qualitativa; constituindo trabalhos completos que contêm toda a informação relevante para o leitor que deseja repetir o trabalho do autor e avaliar seus resultados e conclusões. Sua estrutura formal deve apresentar os tópicos: *Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão*. O uso de subtítulos é recomendado particularmente na discussão do artigo. Implicações clínicas e limitações do estudo devem ser apontadas. Sugere-se, quando apropriado, o detalhamento do tópico "Métodos", informando o desenho do estudo, local onde foi realizado, participantes, desfechos clínicos de interesse, intervenção e aprovação do Comitê de Ética e o número do processo. O resumo deve ser estruturado com 250 palavras no máximo e conter os tópicos: *Objetivo (Purpose), Métodos (Methods), Resultados (Results) e Conclusão (Conclusion)*. O manuscrito deve ter até 15 páginas, digitadas em espaço simples (conta-se da introdução até antes das referências), máximo de 10 tabelas (ou figuras) e de 40 referências constituídas de, ao menos, 70% de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e internacional e, desses 70% dos últimos 5 anos.

Artigos de revisão de literatura: São revisões sistemáticas da literatura, constituindo revisões críticas e comentadas sobre assunto de interesse científico da área da Fonoaudiologia e afins, desde que tragam novos esclarecimentos sobre o tema, apontem falhas do conhecimento acerca do assunto e despertem novas discussões ou indiquem caminhos a serem pesquisados, preferencialmente a convite dos editores. Sua estrutura formal deve apresentar os tópicos: *Introdução* que justifique o tema de revisão incluindo o objetivo; *Métodos* quanto à estratégia de busca utilizada (base de dados, referências de outros artigos, etc), e detalhamento sobre critério de seleção da literatura pesquisada (ex.: últimos 3 anos, apenas artigos de relatos de casos sobre o tema, etc.); *Revisão da Literatura* comentada com discussão e *Conclusão*. O resumo deve ser estruturado com 250 palavras no máximo e conter os tópicos: *Tema (Background), Objetivo (Purpose) e Conclusão (Conclusion)*. O manuscrito deve ter até 15 páginas digitadas em espaço simples (conta-se da introdução até antes das referências), máximo de 10 tabelas (ou figuras) e de 60 referências constituídas de, ao menos, 70% de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e

internacional e, desses 70% dos últimos 10 anos.

Artigos Especiais: são artigos escolhidos a critério dos editores, que seguem o formato de revisões, mas que serão publicados preferencialmente em inglês. Situações especiais quanto ao formato deverão ser tratadas com o corpo editorial da revista.

Relatos de casos clínicos: relata casos raros ou não comuns, particularmente interessantes ou que tragam novos conhecimentos e técnicas de tratamento ou reflexões. Devem ser originais e inéditos. Sua estrutura formal deve apresentar os tópicos: *Introdução*, sucinta e apoiada em literatura que justifique a apresentação do caso clínico; *Apresentação do Caso*, descrição da história e dos procedimentos realizados; *Resultados*, mostrando claramente a evolução obtida; *Discussão* fundamentada e *Conclusão*, pertinente ao relato. O resumo deve ser estruturado com 250 palavras, no máximo, e conter os tópicos: *Tema (Background)*, *Procedimentos (Procedures)*, *Resultados (Results)*, e *Conclusão (Conclusion)*. O manuscrito deve ter até 15 páginas, digitadas em espaço simples (conta-se da introdução até antes das referências), máximo de 10 tabelas (ou figuras) e de 30 referências constituídas de, ao menos, 70% de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e internacional e, desses, 70% dos últimos 5 anos.

Textos de opinião: incluem debates ou comentários apoiados em literatura ou em trabalhos apresentados em eventos científicos nacionais ou internacionais, que apontem para novas tendências ou controvérsias de temas de interesse. O manuscrito deve ter até 5 páginas, digitadas em espaço simples (conta-se da introdução até antes das referências), máximo de 10 tabelas (ou figuras), e de 10 referências bibliográficas.

Cartas ao editor: referem-se às mensagens que trazem comentários ou discussões de trabalhos publicados recentemente na revista (nos últimos dois anos); sugestões ou críticas que apontem campos de interesse científico, além de relatos e informativos acerca de pesquisas originais em andamento. As cartas devem ter até 3 páginas, digitadas em espaço simples (conta-se da introdução até antes das referências), máximo de 3 tabelas (ou figuras), e de 6 referências bibliográficas.

Forma e preparação de manuscritos

As normas da revista são baseadas no formato proposto pelo *International Committee of Medical Journal Editors* e publicado no artigo: *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*, versão de fevereiro de 2006 disponível em: <http://www.icmje.org/>

A **Revista CEFAC** apóia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do

International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e a divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Um ensaio clínico é qualquer estudo que atribua seres humanos prospectivamente a grupos de intervenção ou de comparação para avaliar a relação de causa e efeito entre uma intervenção médica e um desfecho de saúde. Os ensaios clínicos devem ser registrados em um dos seguintes registros:

Australian Clinical Trials Registry <http://actr.org.au>

Clinical Trials <http://www.clinicaltrials.gov/>

ISRCTN Register <http://isrctn.org>

Nederlands Trial Register <http://www.umin.ac.jp/ctr>

Os autores são estimulados a consultar as diretrizes relevantes a seu desenho de pesquisa específico. Para obter relatórios de estudos controlados randomizados, os autores podem consultar as recomendações *CONSORT* (<http://www.consort-statement.org/>).

Requisitos Técnicos

a) Arquivos em Word, formato de página A4 (212 X 297 mm), digitado em espaço simples, fonte Arial, tamanho 12, margens superior, inferior, direita e esquerda de 2,5 cm, com páginas numeradas em algarismos arábicos, na seqüência: página de título, resumo, descritores, abstract, keywords, texto, agradecimentos, referências, tabelas ou figuras e legendas.

b) permissão para reprodução do material fotográfico do paciente ou retirado de outro autor, quando houver; anexando cópia do "Consentimento Livre e Esclarecido", constando a aprovação para utilização das imagens em periódicos científicos.

c) aprovação do *Comitê de Ética em Pesquisa* (CEP), quando referente a pesquisas com seres humanos. É obrigatória a apresentação do número do protocolo de aprovação da Comissão de Ética da instituição onde a pesquisa foi realizada, assim como a informação quanto à assinatura do "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido", por todos os sujeitos envolvidos ou seus responsáveis (*Resolução MS/CNS/CNEP nº 196/96 de 10 de outubro de 1996*).

d) carta assinada por todos os autores no Termo de Responsabilidade em que se afirme o ineditismo do trabalho assim como a responsabilidade pelo conteúdo enviado, garantindo que o artigo nunca foi publicado ou enviado a outra revista, reservando o direito de exclusividade à **Revista CEFAC** e autorizando a adequação do texto ao formato da revista,

preservando seu conteúdo. A falta de assinatura será interpretada como desinteresse ou desaprovação à publicação, determinando a exclusão editorial do nome da pessoa da relação dos autores. Todas as pessoas designadas como autores devem ter participado suficientemente no trabalho para assumir responsabilidade pública pelo seu conteúdo. O crédito de autoria deve ser baseado somente em: 1) contribuições substanciais para a concepção e delineamento, coleta de dados ou análise e interpretação dos dados; 2) redação ou revisão crítica do artigo em relação a conteúdo intelectualmente importante; 3) aprovação final da versão a ser publicada.

Os editores podem solicitar justificativas quando o total de autores exceder a oito. Não será permitida a inclusão de um novo autor após o recebimento da primeira revisão feita pelos pareceristas.

Preparo do Manuscrito

1. Página de Identificação: deve conter: **a)** título do manuscrito em Português (ou Espanhol) e Inglês, que deverá ser conciso, porém informativo; **b)** título resumido com até 40 caracteres, incluindo os espaços, em Português, Inglês ou em Espanhol; **c)** nome completo dos autores numerados, assim como profissão, cargo, afiliação acadêmica ou institucional e maior titulação acadêmica, sigla da instituição, cidade, estado e país; **d)** nome, endereço completo, fax e e-mail do autor responsável e a quem deve ser encaminhada a correspondência; **e)** indicar a área: Linguagem, Motricidade Orofacial, Voz, Audiologia, Saúde Coletiva ou Temas de Áreas correlatas, a que se aplica o trabalho; **f)** identificar o tipo de manuscrito: artigo original de pesquisa, **artigo de revisão de literatura, artigos especiais, relatos de casos clínicos**, textos de opinião ou cartas ao editor; **g)** citar fontes de auxílio à pesquisa ou indicação de financiamentos relacionados ao trabalho assim como conflito de interesse (caso não haja colocar inexistentes).

Em síntese:

Título do manuscrito: em português, espanhol e em inglês.

Título resumido: até 40 caracteres em português, espanhol ou em inglês.

Autor Principal ⁽¹⁾, Primeiro Co-Autor ⁽²⁾...

⁽¹⁾ profissão, cargo, afiliação acadêmica ou institucional, sigla da Instituição, Cidade, Estado, País; maior titulação acadêmica.

⁽²⁾ profissão, cargo, afiliação acadêmica ou institucional, sigla da Instituição, Cidade, Estado, País; maior titulação acadêmica.

Nome, endereço, telefone, fax e e-mail do autor responsável.

Área:

Tipo de manuscrito:

Fonte de auxílio:

Conflito de Interesse:

2. Resumo e descritores: a segunda página deve conter o resumo, em português (ou espanhol) e inglês, com no máximo **250 palavras**. Deverá ser estruturado conforme o tipo de trabalho, descrito acima, em português e em inglês. O resumo tem por objetivo fornecer uma visão clara das principais partes do trabalho, ressaltando os dados mais significativos, aspectos novos do conteúdo e conclusões do trabalho. Não devem ser utilizados símbolos, fórmulas, equações e abreviaturas.

Abaixo do *resumo/abstract*, especificar os *descritores/keywords* que definam o assunto do trabalho: no mínimo três e no máximo seis. Os descritores deverão ser baseados no *DeCS (Descritores em Ciências da Saúde)* publicado pela Bireme, que é uma tradução do *MeSH (Medical Subject Headings)* da *National Library of Medicine* e disponível no endereço eletrônico: www.bireme.br, seguir para: terminologia em saúde – consulta ao *DeCS*; ou diretamente no endereço: <http://decs.bvs.br>. Deverão ser utilizados sempre os descritores exatos.

No caso de Ensaio Clínico, abaixo do Resumo, indicar o número de registro na base de Ensaio Clínico (<http://clinicaltrials.gov>).

3. Texto: deverá obedecer à estrutura exigida para cada tipo de trabalho. Abreviaturas devem ser evitadas. Quando necessária a utilização de siglas, as mesmas devem ser precedidas pelo referido termo na íntegra em sua primeira aparição no texto. Os trabalhos devem estar referenciados no texto, em ordem de entrada seqüencial numérica, com algarismos arábicos, sobrescritos, evitando indicar o nome dos autores.

A Introdução deve conter dados que introduzam o leitor ao tema, de maneira clara e concisa, sendo que os objetivos devem estar claramente expostos no último parágrafo da Introdução. Por exemplo: O (s) objetivo (s) desta pesquisa foi (foram)....

O Método deve estar detalhadamente descrito. Sugerimos especificar os critérios de inclusão e de exclusão na casuística. Os procedimentos devem estar claramente descritos de forma a possibilitar réplica do trabalho ou total compreensão do que e como foi realizado. Protocolos relevantes para a compreensão do método devem ser incorporados à metodologia no final deste item e não como anexo, devendo constar o pressuposto teórico que a pesquisa se baseou (protocolos adaptados de autores,

baseados ou utilizados na íntegra, etc.). No penúltimo parágrafo desse item incluir a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com o respectivo número de protocolo. No último parágrafo deve constar o tipo de análise estatística utilizada, descrevendo-se os testes utilizados e o valor considerado significativo. No caso de não ter sido utilizado teste de hipótese, especificar como os resultados serão apresentados.

Os Resultados podem ser expostos de maneira descritiva, por tabelas ou figuras (gráficos ou quadros são chamados de figuras), escolhendo-se as que forem mais convenientes. Solicitamos que os dados apresentados não sejam repetidos em gráficos ou em texto.

4. Agradecimentos: inclui colaborações de pessoas que merecem reconhecimento, mas que não justificam a inclusão como autores; agradecimentos por apoio financeiro, auxílio técnico, entre outros.

5. Referências Bibliográficas:

A apresentação deverá estar baseada no formato denominado "*Vancouver Style*", conforme exemplos abaixo, e os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela *List of Journal Indexed in Index Medicus*, da *National Library of Medicine* e disponibilizados no endereço: <http://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>

Devem ser numeradas consecutivamente, na mesma ordem em que foram citadas no texto e identificadas com números arábicos sobrescritos. Se forem seqüenciais, precisam ser separadas por hífen. Se forem aleatórias, a separação devem ser feita por vírgulas.

Referencia-se o(s) autor(es) pelo seu sobrenome, sendo que apenas a letra inicial é em maiúscula, seguida do(s) nome(s) abreviado(s) e sem o ponto.

Para todas as referências, cite todos os autores até seis. Acima de seis, cite os seis primeiros, seguidos da expressão *et al.*

Comunicações pessoais, trabalhos inéditos ou em andamento poderão ser citados quando absolutamente necessários, mas não devem ser incluídos na lista de referências bibliográficas; apenas citados no texto.

Artigos de Periódicos

Autor(es) do artigo. **Título do artigo.** Título do periódico abreviado. Data, ano de publicação; volume(número):página inicial-final do artigo.

Ex.: Shriberg LD, Flipsen PJ, Thielke H, Kwiatkowski J, Kertoy MK, Katcher ML et al. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusions: two retrospective

studies. J Speech Lang Hear Res. 2000;43(1):79-99.

Observação: Quando as páginas do artigo consultado apresentarem números coincidentes, eliminar os dígitos iguais. Ex: p. 320-329; usar 320-9.

Ex.: Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. N Engl J Med. 2002Jul;25(4):284-7.

Ausência de Autoria

Título do artigo. Título do periódico abreviado. Ano de publicação; volume(número):página inicial-final do artigo.

Ex.: Combating undernutrition in the Third World. Lancet. 1988;1(8581):334-6.

Livros

Autor(es) do livro. **Título do livro.** Edição. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação.

Ex.: Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

Capítulos de Livro

Autor(es) do capítulo. **Título do capítulo.** "In": nome(s) do(s) autor(es) ou editor(es). Título do livro. Edição. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação. Página inicial-final do capítulo.

Ex.: Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Observações: Na identificação da cidade da publicação, a sigla do estado ou província pode ser também acrescentada entre parênteses. Ex.: Berkeley (CA); e quando se tratar de país pode ser acrescentado por extenso. Ex.: Adelaide (Austrália);

Quando for a primeira edição do livro, não há necessidade de identificá-la;

A indicação do número da edição será de acordo com a abreviatura em língua portuguesa. Ex.: 4ª ed.

Anais de Congressos

Autor(es) do trabalho. **Título do trabalho.** Título do evento; data do evento; local do evento. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação.

Ex.: Harnden P, Joffe JK, Jones WG, editors. Germ cell tumours

V. Proceedings of the 5th Germ Cell Tumour Conference; 2001 Sep 13-15; Leeds, UK. New York: Springer; 2002.

Trabalhos apresentados em congressos

Autor(es) do trabalho. **Título do trabalho apresentado.** "In": editor(es) responsáveis pelo evento (se houver). Título do evento: Proceedings ou Anais do título do evento; data do evento; local do evento. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação. Página inicial-final do trabalho.

Ex.: Christensen S, Oppacher F. An analysis of Koza's computational effort statistic for genetic programming. In: Foster JA, Lutton E, Miller J, Ryan C, Tettamanzi AG, editors. Genetic programming. EuroGP 2002: Proceedings of the 5th European Conference on Genetic Programming; 2002 Apr 3-5; Kinsdale, Ireland. Berlin: Springer; 2002. p. 182-91.

Dissertação, Tese e Trabalho de Conclusão de curso:

Autor.**Título do trabalho** [tipo do documento]. Cidade da instituição (estado): instituição; Ano de defesa do trabalho.

Ex.: Borkowski MM. Infant sleep and feeding: a telephone survey of Hispanic Americans [dissertation]. Mount Pleasant (MI): Central Michigan University; 2002.

Ex.: TannouriI AJR, Silveira PG. Campanha de prevenção do AVC: doença carotídea extracerebral na população da grande Florianópolis [trabalho de conclusão de curso]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Medicina. Departamento de Clínica Médica; 2005.

Ex.: Cantarelli A. Língua: que órgão é este? [monografia]. São Paulo (SP): CEFAC – Saúde e Educação; 1998.

Material Não Publicado (No Prelo)

Autor(es) do artigo.**Título do artigo.** Título do periódico abreviado. Indicar no prelo e o ano provável de publicação após aceite.

Ex.: Tian D, Araki H, Stahl E, Bergelson J, Kreitman M. Signature of balancing selection in Arabidopsis. Proc Natl Acad Sci USA. No prelo 2002.

Material Audiovisual

Autor(es).**Título do material** [tipo do material]. Cidade de publicação: Editora; ano.

Ex.: Marchesan IQ. Deglutição atípica ou adaptada? [Fita de vídeo]. São Paulo (SP): Pró-Fono Departamento Editorial; 1995. [Curso em Vídeo].

Documentos eletrônicos

ASHA: American Speech and Hearing Association. Otitis media, hearing and language development. [cited 2003 Aug 29]. Available from: http://asha.org/consumers/brochures/otitis_media.htm.2000

Artigo de Periódico em Formato Eletrônico

Autor do artigo(es). **Título do artigo.** Título do periódico abreviado [periódico na Internet]. Data da publicação [data de acesso com a expressão "acesso em"]; volume (número): [número de páginas aproximado]. Endereço do site com a expressão "Disponível em:".

Ex.: Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatc h.htm>

Monografia na Internet

Autor(es). **Título** [monografia na Internet]. Cidade de publicação: Editora; data da publicação [data de acesso com a expressão "acesso em"]. Endereço do site com a expressão "Disponível em:".

Ex.: Foley KM, Gelband H, editores. Improving palliative care for cancer [monografia na Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [acesso em 2002 Jul 9]. Disponível em: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>

Cd-Rom, DVD, Disquete

Autor (es). Título [tipo do material]. Cidade de publicação: Produtora; ano.

Ex.: Anderson SC, Poulsen KB. Anderson's electronic atlas of hematology [CD-ROM]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

Homepage

Autor(es) da homepage (se houver). Título da homepage [homepage na Internet]. Cidade: instituição; data(s) de registro* [data da última atualização com a expressão "atualizada em"; data de acesso com a expressão "acesso em"]. Endereço do site com a expressão "Disponível em:".

Ex.: Cancer-Pain.org [homepage na Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01

[atualizada em 2002 May 16; acesso em 2002 Jul 9]. Disponível em: <http://www.cancer-pain.org/>

Bases de dados na Internet

Autor(es) da base de dados (se houver). Título [base de dados na Internet]. Cidade: Instituição. Data(s) de registro [data da última atualização com a expressão "atualizada em" (se houver); data de acesso com a expressão "acesso em"]. Endereço do site com a expressão "Disponível em:".

Ex.: Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [base de dados na Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). [EMGB1] 1999 [atualizada em 2001 Nov 20; acesso em 2002 Aug 12]. Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html

6. Tabelas

Cada tabela deve ser enviada em folha separada após as referências bibliográficas. Devem ser auto-explicativas, dispensando consultas ao texto ou outras tabelas e numeradas consecutivamente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Devem conter título na parte superior, em caixa alta, sem ponto final, alinhado pelo limite esquerdo da tabela, após a indicação do número da tabela. Abaixo de cada tabela, no mesmo alinhamento do título, devem constar a legenda, testes estatísticos utilizados (nome do teste e o valor de p), e a fonte de onde foram obtidas as informações (quando não forem do próprio autor). O traçado deve ser simples em negrito na linha superior, inferior e na divisão entre o cabeçalho e o conteúdo. Não devem ser traçadas linhas verticais externas; pois estas configuram quadros e não tabelas.

7. Figuras (gráficos, fotografias, ilustrações)

× Cada figura deve ser enviada em folha separada após as referências bibliográficas. Devem ser numeradas consecutivamente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. As legendas devem ser apresentadas de forma clara, descritas abaixo das figuras, fora da moldura. Na utilização de testes estatísticos, descrever o nome do teste, o valor de p, e a fonte de onde foram obtidas as informações (quando não forem do próprio autor). Os gráficos devem, preferencialmente, ser apresentados na forma de colunas. No caso de fotos, indicar detalhes com setas, letras, números e símbolos, que devem ser claros e de tamanho suficiente para comportar redução. Deverão estar no formato JPG (Graphics Interchange Format) ou TIF (Tagged Image File Formatt), em alta resolução (mínimo 300 dpi) para que possam ser reproduzidas. Reproduções de ilustrações já publicadas devem

ser acompanhadas da autorização da editora e autor. Todas as ilustrações deverão ser em preto e branco.

8. Legendas: imprimir as legendas usando espaço duplo, uma em cada página separada. Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo a cada tabela ou figura e na ordem em que foram citadas no trabalho.

9. Análise Estatística

Os autores devem demonstrar que os procedimentos estatísticos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex.: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

10. Abreviaturas e Siglas: devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez. Nas legendas das tabelas e figuras devem ser acompanhadas de seu nome por extenso. Quando presentes em tabelas e figuras, as abreviaturas e siglas devem estar com os respectivos significados nas legendas. Não devem ser usadas no título e no resumo.

11. Unidades: Valores de grandezas físicas devem ser referidos nos padrões do Sistema Internacional de Unidades, disponível no endereço: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/Si/si.htm>.

Envio de manuscritos

Os documentos deverão ser enviados à **REVISTA CEFAC – ATUALIZAÇÃO CIENTÍFICA EM FONOAUDIOLOGIA**, de forma eletrônica: <http://www.revistacefac.com.br>; contato: revistacefac@cefac.br, em arquivo Word anexado.

As confirmações de recebimento, contatos e quaisquer outras correspondências deverão ser encaminhados à Revista por e-mail.

Termo de Responsabilidade – Modelo

Nós, (Nome(s) do(s) autor(es) com, RG e CPF), nos responsabilizamos pelo conteúdo e autenticidade do trabalho intitulado _____ e declaramos que o referido artigo nunca foi publicado ou enviado a outra revista, tendo a Revista CEFAC direito de exclusividade sobre a comercialização, edição e publicação seja impresso ou on line na Internet. Autorizamos os editores a realizarem adequação de forma, preservando o conteúdo.

Data, Assinatura de todos os Autores

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

© 2009 CEFAC - *Saúde e Educação*

Rua Cayowaá, 664
Cep 05018-000 São Paulo SP Brasil
Tel.: +55 11 3868-0818



revistacefac@cefac.br

ANEXO B: NORMAS DA REVISTA DYSPHAGIA.



Dysphagia is a multidisciplinary journal devoted to swallowing and its disorders. The journal's purpose is to provide an international source of information to physicians and other health professionals interested in this emerging field. Its scope includes all aspects of normal and dysphagic ingestion involving the mouth, pharynx, and esophagus. Accordingly, the journal will draw on expertise from a variety of disciplines including gastroenterology, neurology, otolaryngology, radiology, dentistry, rehabilitation medicine, speech pathology, nursing, dietetics, medical administration, and the basic biomedical sciences. The journal is intended to contribute to the development of this field by fostering communication between interested professionals, by setting forth existing knowledge, and by stimulating further research. Submission of contributions that advance the understanding of normal swallowing as well as those related to dysphagia, its diagnosis, and its clinical management, is encouraged. Dysphagia has been organized in collaboration with leading medical specialists in this field. The journal publishes original papers, case reports, technical and instrumental notes, letters to the Editor, and review articles. A separate section contains abstracts of selected papers from the current literature. Reviews of books or monographs and announcements about national or international associations and conferences related to ingestion and dysphagia are published as space is available. The journal assures expeditious review of submitted manuscripts and prompt notification of the authors. The Editors make every effort to have accepted papers published within 9 months of acceptance.

Related subjects » [Internal Medicine](#) - [Otorhinolaryngology](#) - [Radiology](#)

Impact Factor: 1.577 (2009) *

Instructions for Authors

Manuscript Submission

All manuscripts are to be submitted in English. Manuscripts should be typed double-spaced on 8 1/2" x 11" (DIN A4) paper, with 1" to 1 1/2" margins. The order of the manuscript should be: title page, abstract and key words, text, references, tables, legends, and figures. The original of the manuscript, including figures and tables, etc., should be submitted to the online submission site, Editorial Manager at the following URL:

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

Manuscript Preparation

Title page. The title page should be separate, and should include the article title, the full names and addresses, as well as the degrees, of all authors, and the name of the institution where the work was performed. The names of the authors should appear only on the title page. The reprint address should include the full name and address, including the ZIP code, of the author to whom all reprint requests are to be sent. Please also include the telephone number of this author. It will not appear in the journal. If the author to whom proofs are to be sent is not the one to whom reprint requests are to be sent, please indicate this, giving the full name and address of the author to receive proofs. A short running title should be listed at the top left-hand corner of the title page. Any information about grants or other financial support should be supplied as an unnumbered footnote to the article title.

Abstract and key words. On a separate sheet, a concise abstract of 50-200 words should be accompanied by about 2-6 relevant key words (index terms).

General articles. General articles are defined as reports of original work, and these contributions should be substantial and valid. Readers should be able to learn from a general article what has been firmly established and what significant questions remain unresolved. Speculation should be kept to a minimum.

Review articles. Review articles are usually solicited. They are expected to fully cover the extant literature concerned with a specific topic. The review should assess the bases and validity of published opinions and should identify differences of interpretation or opinion. The reviewer must be informed in the topic under consideration and must be recognized as competent in judgment and evaluation of its literature.

Research articles. The text of research reports should be organized into a short introduction outlining the main point of the research, a description of the materials, methods, and results, and finally a discussion or conclusion.

CLINICAL CONUNDRUM

Instead of case reports, Dysphagia will now be accepting interesting cases that are a diagnostic and/or a therapeutic clinical challenge in regards to swallowing and transit of food from the mouth to the stomach. Besides descriptive information, one is also encouraged to submit images with case. This section is expected to illustrate the decision making process involved in the diagnosis and treatment of difficult dysphagia problems. The answer will be provided on a separate page in the same issue.

Instruction on submission:

1. Short relevant history, physical examination, laboratory tests and initial clinical course. The limit is one typed double-spaced page (12 point, Times New Roman, 1" margin).
2. Images are encouraged. These could be clinical, endoscopic, radiographic, manometric/pH/impedance, and histology. Images should be of high quality (300ppi) in .tif or .jpg formats.
3. Answer highlighting important teaching and clinical points should be provided in no more than one typed double-spaced page (12 point, Times New Roman, 1" margin) and cover the pertinent information in the history, physical examination and clinical course correlating these with relevant findings in the investigations and abnormalities seen on the images. An additional high quality image of a follow-up test can be provided.
4. A brief discussion of no more than half typed double-spaced page (12 point, Times New Roman, 1" margin) including up to four references.
5. Submission will only be accepted for review when submitted on-line with name, affiliations, and e-mail information of contributing authors and completed copyright/assignment forms.

Abbreviations and terminology. Uncommon abbreviations must be fully identified upon their first appearance in the text. Since Dysphagia is designed for a multidisciplinary audience, authors should avoid jargon specific to only one discipline. Footnotes should be avoided.

References. References should be cited numerically in order of appearance. Abbreviations for periodicals should follow Index Medicus style. The data contained in the references should be arranged in accordance with the following.

Books

Donner MW: Radiology in swallowing disorders. In: Heuck FHW, Donner MW (eds.): Radiology Today, 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 1983, pp 6-11

Journal articles

Cherry J, Siegel CI, Margulies SI, Donner MW: Pharyngeal localization of gastroesophageal

reflux. *Ann Otol* 79: 912-916, 1970.

Tables. Tables should be numbered with Arabic numbers and titled concisely, and abbreviations used in the table should be defined in table footnotes. Use superscript lower case letters (a, b, etc.) to list footnotes.

Figure legends.

Figure legends should be typed double-spaced on a separate sheet. All symbols, lettering, arrows, and abbreviations used in the figures should be defined in the legends.

Illustrations. The journal reserves the right to return illustrations for revision.

Photographs: Three of each should be submitted as unmounted glossy prints. They should be carefully marked on the back with an adhesive label or tape indicating the figure number, top of illustration, and the principal author's name. Several prints to be combined into a single illustration should be mounted on cardboard with permanent adhesive or should be accompanied by a schematic drawing of the arrangement desired. Be sure that they will withstand a reduction to 169 x 226 mm. The Publisher reserves the right to cut apart and rearrange figures that do not fit the page. Such combined prints should all be cropped to square off at the edges to facilitate attractive reproduction.

The journal reproduces radiographs in their original presentation. For example, prints should be submitted with the barium bolus appearing in white. Illustrations of the body should be oriented so that right-sided anatomical structures are on the reader's left; however, head scans should be oriented in the conventional manner, i.e., as if the brain were viewed from the top. Lateral views should be oriented with the facial profile to the reader's left.

Line drawings: three sharp glossy prints should be submitted in a form suitable for reproduction, to allow for a reduction to 81 mm.

Black-and-white halftone drawings: originals and three prints should be submitted and the final size should be indicated. Shooting the original will ensure optimal reproduction and it will be returned as soon as possible. Labels and lines should be on an overlay of the original, properly registered for accuracy.

Color illustrations: are accepted for publication. The extra cost of color reproduction and printing must be covered by the author prior to publication. For one page of color, the cost is \$1150. Additional pages of color cost \$575 per page. Contributors planning to submit color illustrations should confer with the Editors about their planned illustrations before undertaking their preparation.

Size of illustrations. Use the smallest size illustration that can be reproduced with clarity. If possible, prepare artwork so that a 1:1 reproduction is possible. In sizing art, allow for the legend - i.e., do not size the illustration to occupy the entire page space. The dimensions that should be kept in mind when sizing artwork for Dysphagia are:

A full page = a maximum of 169 mm x 226 mm.

A full column = a maximum of 81 mm x 226 mm.

From 1 to 3 mm must be left between figures grouped together.

Original drawings will be returned. Line art and halftone photographs will not be returned unless a request to do so accompanies the author's corrected proofs.

Books for review. The receipt of books submitted for review will be acknowledged. Critical reviews will be solicited and

published at the discretion of the Editorial Board.

Proofs. The author will receive one set of page proofs and photoprints of the halftones for each paper. Separate instructions for proofreading accompany the proofs.

Guidelines for Electronically Produced Illustrations for Print

General

Send illustrations separately from the text (i.e. files should not be integrated with the text files). Always send printouts of all illustrations.

Vector (line) Graphics

Vector graphics exported from a drawing program should be stored in EPS format.

Suitable drawing program: Adobe Illustrator. For simple line art the following drawing programs are also acceptable: Corel Draw, Freehand, Canvas.

No rules narrower than .25 pt.

No gray screens paler than 15% or darker than 60%.

Screens meant to be differentiated from one another must differ by at least 15%.

Spreadsheet/Presentation Graphics

Most presentation programs (Excel, PowerPoint, Freelance) produce data that cannot be stored in an EPS format. Therefore graphics produced by these programs cannot be used for print.

Halftone Illustrations

Black & white and color illustrations should be saved in TIFF format.

Illustrations should be created using Adobe Photoshop whenever possible.

Scans*

Scanned reproductions of black and white photographs should be provided as 300 ppi TIFF files.

Scanned color illustrations should be provided as TIFF files scanned at a minimum of 300 ppi with a 24-bit color depth.

Line art should be provided as TIFF files at 600 ppi.

* We do prefer having the original art as our printers have drum scanners which allow for better reproduction of critical medical halftones.

Graphics from Videos

Separate files should be prepared for frames from a video that are to be printed in the journal. When preparing these files you should follow the same rules as listed under Halftone Illustrations.

Guidelines for Electronically Produced Illustrations for ONLINE

Video

Quicktime (.mov) is the preferred format, but .rm, .avi, .mpg, etc. are acceptable.

No video file should be larger than 2MB. To decrease the size of your file, consider changing one or more of the following variables: frame speed, number of colors/greys, viewing size (in pixels), or compression. Video is subject to Editorial review and approval

ANEXO C: NORMAS DA REVISTA ARQUIVOS DE NEUROPSIQUIATRIA

ARQUIVOS DE
NEURO-PSIQUIATRIA

ISSN 0004-282X *printed
version*

ISSN 1678-4227 *online
version*

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

- [Purpose and objectives](#)
- [Form of articles](#)
- [Article's submission](#)

Purpose and objectives

ARQUIVOS DE NEURO-PSIQUIATRIA (*Arq Neuropsiquiatr - ISSN 0004-282X*) is the official journal of the Brazilian Academy of Neurology. Volume is annual with quarterly numbers in March, June, September and December.

The aim of **Arquivos de Neuro-Psiquiatria** is to publish original scientific-technological articles in the field of Neurology and Applied Neurosciences. The texts must be unpublished, clear and concise in English. However, consensus, standardization or validation of diagnostic tests may be in Portuguese.

TYPES OF CONTRIBUTION – The following topics will be accepted for review:

- (1) *Articles*: original research related to the study of causes, mechanisms, diagnosis, development, treatment and prevention of diseases.
- (2) *Clinical or technical notes*: clinical reports of interest (rare cases, atypical presentations or outcome, unexpected effects of treatment, use of new techniques).
- (3) *Historical notes*: history of neurology, detailed sign descriptions, neurological diseases or syndromes.
- (4) *Views and Review articles*: critical analysis on actual topics by invitation.
- (5) *Theses abstracts*: abstract reproduction of the theses.
- (6) *Letters to the editors*: comments on published articles, up to 400 words and 5 references in English.
- (7) *Book analysis*: critical analysis of publications in neuroscience, up to 400 words.

Form of articles

Arquivos de Neuro-Psiquiatria adopts the editorial standards of the International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE uniform requirements submitted to biomedical journals October 2005 update (www.icmje.org). The authors should refer to the original word-processor WORD, source 12 (Arial or Times New Roman). The text should include, in this order:

(a) **Presentation (cover page):** (a) Title synthetic and precise, up to 100 characters; (b) Author: name and, on behalf, as if desired for indexing; (c) Additional information: name of the institution where the study was made, city and country; grade and position of the author; declaration of conflict of interest; financing; postal address and e-mail.

(b) **Abstract:** (a) Articles: up to 150 words, containing structured information on: espective and purpose of the study, method, results, concluzion; (b) Clinical, technical and/or historical notes: do not have abstract; (c) Review articles: up to 200 words. Title and Abstract in Portuguese should follow the english abstract.

(c) **Key Words:** (a) Articles and review articles: in english and in portuguese, after the abstract, following the Descriptors of Health Science (<http://decs.bvs.br/>); (b) Clinical, technical, historical notes, theses abstracts and letters to the editor: do not have Key Words.

(d) **Text:** (a) Articles: up to 3000 words, excluding the references, including: introduction and purpose; method (subjects and procedures, explicit reference regarding compliance with the applicable ethical standards, including the name of the Ethics Commission which approved the study and the agreement of patients or their relatives); (d) results; discussion; aknowledgments; references. Do not repeat in the text the data from tables and illustrations. (b) clinical, technical and historical notes, the text should not exceed 1000 words, excluding the references; (c) review articles: up to 5000 words, not counting the references, including analysis of data of other authors or metanalyses, critical evaluation of the data from the literature and considerations based on personal experience.

(e) **Tables:** (a) Articles and review articles: up to 5, submitted on separate pages, with: order number, title and legend. Do not use bars to separate rows or columns; (b) clinical, technical and historical notes: up to 2, with format similar to that described for the articles.

(f) **Illustrations:** (a) Article and review articles: up to 3, graphics or photos of good quality with subtitles in separate pages.

Reproduction of published illustrations: attach authorization of publishing and author; (b) Clinical, technical, and historical notes: up to 2, with format similar to that described for the items above. Illustrations in color: costs will be send to the author.

(g) **References:** (a) articles: up to 30, restricted to those essences to the content of the article; (b) clinical, technical and historical notes: up to 10; (c) review articles: up to 60. The references must be: (1) numbered consecutively in the order of their citation along the text; (2) follow the pattern of the Index Medicus; (3) included all authors when up to 6; when 7 or more, list the first 3 followed by "et al."

Prepare references according to the following norms: (a) Articles: author (s). Title. Journal year; volume: initial-final pages (with all digits); (b) Books: Author(s) or Editor(s). Title. Edition, if not the first. Translator(s), if any. City publication: publisher, year: initial-final pages; (c) Chapters of books: Author(s). Title. Editor(s) of the book and the other data on it, as in previous item; (d) Summaries: Author(s). Title, followed by (abstr.). Publication year; Volume (Supplement and its number, if applicable): page(s). When it is not published in a journal: Title of publication. City where publishing was, year: page(s); (e) Textbook or text online: author(s). Title. Available at [www...](#) (Name of the site). Accessed (month, day, year); (f) Personal communications should only be mentioned in the text, in brackets.

References appearing on papers of this number are useful examples.

Article's submission

Articles must be submitted online to the Editorial Board: www.scielo.br/anp with a letter signed by all authors. E-mail: arq.neuropsiquiatria@terra.com.br ;address: ARQUIVOS DE NEURO-PSIQUIATRIA - Praça Amadeu Amaral 47/33 - 01327-010 - S. Paulo - SP - Brasil.

Upon receipt, the Editorial Board members:

- (a) check the article if it is within the context of the journal, refuse it if it does not meet this condition;
- (b) send the elected articles for the analysis to at least two researchers in the area of the subject of the article, within the system of arbitration by peers (peer-review) that, within 30 days, must assess the content and form of the text;
- (c) receive and analyze referees opinions, rejecting the articles judged unsatisfactory;
- (d) provide knowledge of the opinions of the referees and suggestions of the authors, along with their suggestions on content, structure, and writing the text;
- (e) within 30 days, receive the revised text of the authors;
- (f) within 30 days, verify if the new text of the article includes the

recommended changes and suggestions and, if necessary, send the new text to the authors for additional corrections;
(g) accepts or rejects the article for publication.

ACCEPT OF THE ARTICLE - The manuscripts will be accepted by chronological order, after conclusion of the processing steps. All manuscripts will be submitted to a reviewer in English language with experience in the neurological area, with cost running on account of the authors.

PUBLICATION OF THE ARTICLE - It is understood that the authors agree with: (a) publishing the article in this journal exclusively; (b) the automatical transference of rights and permissions for publisher of this journal. The authors assume the responsibility for the intellectual and legal considerations and the results presented.

[\[Home\]](#) [\[About this journal\]](#) [\[Editorial board\]](#) [\[Subscription\]](#)



All the content of the journal, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons License](#)

R. Vergueiro, 1421 sl. 804 - Ed. Top Tower Office Torre Sul
04101-000 São Paulo SP - Brasil
Tel.: +55 11 3884.2042 / 3287.6600
Fax: +55 11 2369.9721 / 3289.8879



arq.neuropsiquiatria@terra.com.br

ANEXO D: OFÍCIO DO COMITÉ DE ÉTICA

2ª VIA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. N.º 022/2010 - CEP/CCS

Recife, 28 de julho de 2010

Registro do SISNEP FR – 227801

CAAE – 0369.0.172.000-08

Registro CEP/CCS/UFPE Nº 375/08

Título: “Normatização da eletromiografia de superfície dos músculos envolvidos na deglutição”

Pesquisador Responsável: Luciana Rodrigues Belo

Senhora Pesquisadora:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, aprovando-o e liberando-o para início da coleta de dados em 04 de fevereiro de 2009.

Ressaltamos que o pesquisador responsável deverá apresentar relatório anual da pesquisa.

Atenciosamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Geraldo Couto', is written over the typed name and title.

Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS/UFPE

A
Mestranda. Luciana Rodrigues Belo
Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciência do Comportamento – CCS/UFPE