

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA**

**EFEITOS IMEDIATOS DA ELETROESTIMULAÇÃO
NEUROMUSCULAR NA DEGLUTIÇÃO DE IDOSOS COM
DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER**

ELIENE GIOVANNA RIBEIRO

Belo Horizonte
2015

ELIENE GIOVANNA RIBEIRO

**EFEITOS IMEDIATOS DA ELETROESTIMULAÇÃO
NEUROMUSCULAR NA DEGLUTIÇÃO DE IDOSOS COM
DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER**

Trabalho apresentado à banca de defesa do curso Mestrado Acadêmico em Ciências Fonoaudiológicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Rodrigues Motta

Coorientadora: Profa. Dra. Laélia Cristina Caseiro Vicente

BELO HORIZONTE

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof. Jaime Arturo Ramírez

Vice-Reitora: Prof^a. Sandra Regina Goulart Almeida

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Rodrigo Antônio de Paiva Duarte

Pró-Reitora de Pesquisa: Prof^a. Adelina Martha dos Reis

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Humberto José Alves

Coordenadora Geral do Centro de Pós-Graduação: Prof^a. Sandhi Maria Barreto

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação: Prof^a. Ana Cristina Côrtes
Gama

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS

Coordenadora: Prof^a. Ana Cristina Côrtes Gama

Subcoordenadora: Stela Maris Aguiar Lemos

COLEGIADO

Amélia Augusta de Lima Friche – Titular

Lúcia Maria Horta Figueiredo Goulart – Suplente

Ana Cristina Côrtes Gama – Titular

Marco Aurélio Rocha Santos – Suplente

Andréa Rodrigues Motta – Titular

Helena Maria Gonçalves Becker – Suplente

Stela Maris Aguiar Lemos – Titular

Patrícia Cotta Mancini – Suplente

Luciana Macedo de Resende – Titular

Juliana Nunes Santos – Suplente

Aline Rejane Rosa de Castro - Disc. Titular

Aline Almeida Fontes - Disc. Suplente

ELIENE GIOVANNA RIBEIRO

**EFEITOS IMEDIATOS DA ELETROESTIMULAÇÃO
NEUROMUSCULAR NA DEGLUTIÇÃO DE IDOSOS COM
DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER**

Presidente da banca:

Profa. Dra. Andréa Rodrigues Motta

Profa. Dra. Laélia Cristina Caseiro Vicente

Profa. Dra. Thaís Helena Machado

Profa. Dra. Amélia Augusta de Lima Friche

Profa. Dra. Cláudia Tiemi Mituuti

Profa. Dra. Adriane Mesquita de Medeiros (suplente)

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são”.

Aristóteles

Agradecimentos

Agradeço a Deus por me ter me dado a vida e a Jesus por ter me ensinado a vivê-la.

Ao meu tão amado esposo Leonardo, por me trazer o equilíbrio e me auxiliar a enxergar cada dificuldade sem lupa. O amor se torna palpável para mim ao seu lado.

À minha mãe Ana, que alterou o significado da palavra dificuldade, me fazendo encontrar a forma melhor de andar o caminho sem ter que mudar de caminho.

Aos meus irmãos Elaine, Juninho e Natalie que trazem colo, flores e risos a cada momento em que estamos juntos.

Aos meus sobrinhos Erick e Levi pelos momentos de descontração e por me permitirem sentir o mais próximo possível o que é o amor de mãe.

Aos meus sogros, Isabel e Álvaro pelo interesse contínuo em todos os meus projetos de vida e pelas incontáveis palavras de incentivo.

Aos meus pacientes, que despertaram em mim a necessidade de encontrar novas ferramentas para desenvolver o meu trabalho e possibilitarem-lhes uma alimentação por via oral mais duradoura, prazerosa e segura.

Aos idosos da amostra e seus familiares, que mesmo com a presença de dificuldades inimagináveis por mim, cederam tempo e empreenderam esforço para contribuírem com o alcance dos resultados deste estudo.

Às minhas orientadoras Andréa Rodrigues Motta e Laélia C. Caseiro Vicente, por me emprestarem seus olhares. Por me fazerem criar novas formas de pensar. Por me mostrarem que a ausência de dificuldades não é o caminho mais comum da pesquisa.

À Professora Giédre Berretin-Félix, por me acolher com tanto carinho e me mostrar que o amor à Fonoaudiologia é na verdade exercê-la com máxima competência e reponsabilidade.

À Faculdade de Odontologia da USP – Bauru, pela oportunidade de ampliar meus objetivos.

Às graduandas Mirlaine Dias e Gabriela Oliveira; à doutoranda em Neurociências, Aline Mourão e ao Dr. Marco Túlio Cintra que contribuíram enormemente com os aspectos operacionais desta pesquisa.

Às funcionárias do Ambulatório de Fonoaudiologia da UFMG, Jéssica e Márcia por me auxiliarem sempre com tanta boa vontade.

Aos técnicos em Radiologia do HC – UFMG por se prontificarem a aprender algo novo para contribuírem com este estudo.

À colega de profissão Luciana Cunha pelo incentivo e sugestão do tema da pesquisa.

Às colegas de trabalho e da primeira turma do Mestrado em Ciências Fonoaudiológicas, pela troca de experiências, vivências e de ideias.

Às minhas amigas, por entenderem minha ausência e escutarem as minhas ansiedades nos nossos encontros.

Sumário

Agradecimentos.....	VI
Lista de figuras.....	IX
Lista de quadros.....	X
Lista de abreviaturas.....	XI
Resumo.....	XII
Abstract.....	XIV
1- INTRODUÇÃO.....	1
2- OBJETIVOS.....	8
2.1 - Objetivos gerais.....	8
2.2 - Objetivos específicos.....	8
3 - MÉTODOS.....	9
3.1 – Revisão Sistemática.....	9
3.2 – Estudo Experimental.....	9
3.2.1 - Delineamentos do estudo e amostra.....	9
3.2.2 - Procedimentos.....	10
3.3 - Análise dos resultados.....	17
3.3.1 - Descrição das variáveis do estudo.....	17
3.3.2 - Análise das variáveis.....	18
3.3.3 - Análise estatística.....	20
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 - Artigo: Protocolos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular no tratamento de disfagia orofaríngea: uma revisão sistemática.....	24
4.2 - Artigo: Efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular na musculatura supraioidea da deglutição em idosos com demência do tipo Alzheimer.....	46
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
6 - ANEXOS.....	79

Lista de figuras

Figura 1 – Esquema de posicionamento de eletrodos a ser utilizado para a aplicação da EENM.....	13
Figura 2 – Início do trânsito faríngeo.....	18
Figura 3 – Final do trânsito faríngeo.....	18
Figura 4 – Marcações no osso hioide em repouso e o marcador na região da mastoide.....	19
Figura 5 – Marcação do osso hioide e da vértebra cervical na máxima excursão hiolaríngea.....	20
Figura 6 – Intersecção das imagens em repouso e da máxima excursão hiolaríngea.....	20

Lista de quadros

Quadro 1 – Escala de penetração e aspiração (Rosenbek et al,1996)....	15
Quadro 2 – Escala de gravidade da disfagia (O’Neil et al, 1999).....	16

Lista de abreviaturas

DA	Demência do tipo Alzheimer
AVC	Acidente vascular cerebral
EENM	Eletroestimulação neuromuscular
HC	Hospital das Clínicas
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
VDF	Videofluoroscopia
mA	Miliampère
Ms	Milissegundo
μ s	Microsssegundo
S	Segundo
Hz	Hertz
ml	Mililitro
Cm	Centímetro
CDR	Clinical dementia rating
TTF	Tempo de trânsito faríngeo
DHL	Deslocamento hiolaríngeo
ICC	<i>Intraclass correlation coefient</i>

RESUMO

Introdução: a disfagia orofaríngea representa um marcador do estágio avançado das demências. Quando presente, ela predispõe os indivíduos à desidratação, desnutrição, perda de peso e à aspiração laringotraqueal. Usualmente o tratamento da disfagia em pacientes com demência do tipo Alzheimer consiste na realização de estímulos térmico-gustativos, adequação da postura ao alimentar-se e das consistências alimentares, além do uso de manobras terapêuticas. Acredita-se que a eletroestimulação neuromuscular possa oferecer nova perspectiva para o tratamento da disfagia orofaríngea dessa população. **Objetivo:** identificar, por meio de revisão da literatura, os principais modelos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular para tratamento da disfagia orofaríngea e conhecer os efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular na fase faríngea da deglutição em idosos com demência do tipo Alzheimer. **Método:** foi realizada revisão sistemática da literatura por meio das bases de dados Medline, Lilacs e Scielo e a Biblioteca Cochrane e utilizados os seguintes termos: “Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia”, “Neuromuscular electrical stimulation and deglutition disorders” e “Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia and treatment”. Os artigos passaram por análise descritiva. Para avaliação dos efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular foi realizado ensaio clínico utilizando-se amostra não probabilística composta por 30 pacientes avaliados no Centro de Referência do Idoso do Hospital das Clínicas – UFMG. Estes pacientes foram submetidos à avaliação clínica e em seguida à videofluoroscopia da deglutição, durante a qual se aplicou eletroestimulação neuromuscular por meio do sistema portátil não invasivo de Terapia VitalStim® de dois canais, nos níveis sensorial e motor de estímulo. Os parâmetros aplicados foram de 3 mA para o nível sensorial e de 9 mA para o nível motor. Todos os participantes receberam alimentos nas consistências sólida, pudim e líquida. Modelos marginais lineares foram utilizados para a análise de dados para a qual se adotou o nível de significância de 5%. **Resultados:** dentre os 18 artigos incluídos na revisão sistemática, a maioria empregou a frequência de 80 Hz e a duração do pulso de 700 μ s, utilizando o mesmo equipamento (VitalStim®), com predomínio do posicionamento horizontal dos eletrodos; as

sessões de estimulação duraram 60 minutos e foram aplicadas cinco dias na semana. Os estudos selecionados para esta revisão indicaram a aplicação da eletroestimulação neuromuscular em nível motor para o tratamento da disfagia orofaríngea, utilizando o nível sensorial somente para determinação da mínima intensidade percebida. Na avaliação dos efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular não houve impacto significativo sobre a escala de penetração e aspiração, o deslocamento hiolaríngeo e o tempo de trânsito faríngeo. Entretanto, quando as consistências alimentares foram ajustadas no modelo marginal linear verificou-se que na deglutição de 10 ml de líquido, houve uma redução no deslocamento da laringe sob estímulo no nível motor em relação à ausência de eletroestimulação. Valor muito próximo ao nível de significância foi observado para a deglutição da consistência pudim, também no deslocamento da laringe comparando-se o nível motor em relação à ausência de eletroestimulação. De acordo com a análise multivariada o valor médio do deslocamento hiolaríngeo diminuiu de forma significativa na comparação da consistência pudim entre as demais classificações; no sexo masculino, o valor médio do deslocamento aumentou quando comparado ao sexo feminino. Não houve diferença significativa nas comparações dos níveis sensorial e motor, mesmo considerando as consistências, tanto para a escala de penetração e aspiração quanto para o deslocamento hiolaríngeo e o tempo de trânsito faríngeo. **Conclusão:** a eletroestimulação neuromuscular tem sido empregada para tratamento da disfagia orofaríngea em indivíduos acometidos por acidente vascular cerebral, com frequência de 80 Hz e duração de pulso de 700 μ s durante 45 a 60 minutos, cinco vezes por semana, apesar de terem sido citados na literatura outros parâmetros e posicionamento dos eletrodos. Em idosos com demência do tipo Alzheimer, não foi verificado efeito imediato da eletroestimulação sobre a escala de penetração e aspiração, o deslocamento hiolaríngeo e o tempo de trânsito faríngeo. Entretanto, quando as consistências alimentares são consideradas verifica-se que sob efeito do estímulo motor há menor deslocamento hiolaríngeo durante a deglutição de pudim e líquido 10 ml.

Descritores: Demência, Doença de Alzheimer, Transtornos de deglutição, Estimulação elétrica, Fonoaudiologia, Protocolos clínicos.

ABSTRACT

Introduction: oropharyngeal dysphagia is an advanced stage marker of dementia. When present, dysphagia predisposes individuals to dehydration, malnutrition, weight loss and laryngotracheal aspiration. Usually the treatment of dysphagia in Alzheimer-type dementia patients consists in making thermal-gustatory stimuli, the change in posture while eating and food consistencies, besides using therapeutic maneuvers. It is believed that the neuromuscular electrical stimulation (NMES) can offer new prospects for the treatment of oropharyngeal dysphagia this population. **Objective:** To identify, through literature review, the main neuromuscular electrical stimulation models for the treatment of oropharyngeal dysphagia and meet the immediate effects of neuromuscular electrical stimulation in the pharyngeal phase of swallowing in elderly patients with Alzheimer type dementia. **Method:** it was conducted systematic literature review through Medline, Lilacs and Scielo and Cochrane Library and used the following terms: "Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia", "Neuromuscular electrical stimulation and deglutition disorders" and "Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia and treatment ". Articles went through descriptive analysis. To evaluate the immediate effects of neuromuscular electrical stimulation, it was conducted clinical trial using non-probabilistic sample of 30 patients evaluated at the Hospital for the Elderly Reference Center - UFMG. These patients underwent clinical evaluation and then the videofluoroscopy during which neuromuscular electrical stimulation were applied through non-invasive portable system VitalStim® therapy of two channels in sensory and motor stimulation levels. The parameters applied were 3 mA in sensory level and 9 mA in motor level. All participants received food in solid, pudding and liquid consistencies. Linear marginal models were used for data analysis in which was adopted the significance level of 5%. **Results:** Among the 18 articles included in the systematic review, the most used 80 Hz frequency and 700 μ s pulse duration, using the same equipment (VitalStim®) with a horizontal positioning predominance of electrodes; the stimulation sessions lasted 60 minutes and were applied five days a week. Selected studies for this review indicated application of neuromuscular electrical stimulation in motor levels for oropharyngeal dysphagia treatment, using sensory level only to determine the minimum intensity perceived. When

evaluating the immediate effects of neuromuscular electrical stimulation there was no significant impact on penetration and aspiration scale, hyolaryngeal displacement and pharyngeal transit time. However, when the food consistencies were set at the linear marginal model, it was verified when 10 ml liquid swallowing a reduction on larynx displacement in motor stimulation level compared to no electrical stimulation at all. Very close value to the significance level was observed when pudding swallowing, also in the laryngeal displacement when comparing the motor level to the absence of electrical stimulation. According to multivariate analysis the mean value of the hyolaryngeal displacement decreased significantly when comparing pudding consistency to the other classifications; in males, the mean value of displacement increased when compared to females. There was no significant difference when comparing sensory and motor levels, even considering the consistencies as well penetration and aspiration scale as hyolaryngeal displacement and pharyngeal transit time. **Conclusion:** neuromuscular electrostimulation has been employed for oropharyngeal dysphagia treatment in individuals afflicted by stroke, with 80 Hz frequency and 700 μ s pulse duration for 45 to 60 minutes, five times a week, although other parameters and electrode positioning have been cited in literature. In elderly patients with Alzheimer-type dementia, it was not verified effect of electrical stimulation on the penetration and aspiration scale, hyolaryngeal displacement and pharyngeal transit time. However, when the food consistencies are considered, under effect of motor stimulation, there is smaller hyolaryngeal displacement when 10 ml liquid and pudding swallowing.

Keywords: Dementia, Alzheimer's disease, swallowing disorders, electrical stimulation, Speech Therapy, Clinical protocols.

1 – INTRODUÇÃO

A demência é definida como uma síndrome caracterizada pela deterioração progressiva em múltiplos domínios da cognição, grave o suficiente para interferir na funcionalidade. A Demência do tipo Alzheimer (DA) constitui a forma mais comum de demência no idoso, com prevalência no Brasil de 6,8% entre os sujeitos com idade igual ou superior a 60 anos ⁽¹⁾.

O diagnóstico de DA depende da avaliação clínica do estado mental, baseado nos resultados de diversos testes que variam desde uma aplicação rápida até extensas baterias neuropsicológicas. Os principais testes utilizados para o diagnóstico da DA são: Mini exame de estado mental; teste de Blessed; Bateria do CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*), Teste de fluência verbal e o Teste do relógio. Todavia, não existe teste padrão-ouro para o diagnóstico ^(2,3).

A presença de pelo menos dois dos seguintes comprometimentos cognitivos podem sugerir a presença da DA ⁽⁴⁾:

- Diminuição da capacidade de adquirir e resgatar novas informações, que tem como sintomas iniciais a realização de perguntas ou manutenção de diálogos repetitivos; esquecimento de eventos ou compromissos e se perder em uma rota familiar.
- Raciocínio prejudicado e dificuldade de execução de tarefas complexas; julgamento pobre que pode aparecer como dificuldade de compreensão de riscos de segurança; incapacidade de gerir as finanças; baixa capacidade de tomada de decisão; incapacidade de planejamento de plano complexo ou atividades sequenciais.
- Deficiência de habilidades visuo-espaciais, que incluem como sintomas a incapacidade de reconhecer rostos ou objetos comuns ou dificuldade para encontrar objetos dentro do campo visual, apesar da boa acuidade visual; incapacidade de manusear utensílios simples ou para se vestir.
- Alterações nas funções da linguagem (expressão verbal, leitura e escrita) que podem surgir como dificuldade de seleção de palavras de uso frequente, presença de hesitações e inadequações na expressão verbal, ortografia e escrita.

- Mudanças na personalidade ou no comportamento com flutuações de humor incomuns tais como agitação, motivação prejudicada, apatia, perda do desejo, retraimento social, diminuição do interesse em atividades anteriormente realizadas, perda de empatia, comportamentos compulsivos ou obsessivos, e presença de comportamentos socialmente inaceitáveis.

A disfagia nas fases moderada e avançada da DA inclui principalmente a incapacidade de reconhecer visualmente o alimento (agnosia visual); presença de movimentos incoordenados de língua; dificuldade em iniciar a fase oral e de realizar propulsão do bolo (que configura a apraxia da deglutição); aumento significativo na duração do trânsito oral, além da não percepção do alimento na boca (agnosia orotátil) e do atraso no reflexo da deglutição, culminando com a aspiração laringo-traqueal do alimento ingerido. Nos quadros demenciais avançados são comuns as aspirações silentes e eventualmente macroaspirações, que aumentam o risco de morte por asfixia ^(5,6).

Sabendo-se que a pneumonia aspirativa está intimamente associada ao aumento da morbidade e mortalidade nos pacientes com DA, fica clara a necessidade de se estabelecerem medidas que interfiram positivamente neste processo e ainda que melhorem a funcionalidade da deglutição desses sujeitos ⁽⁵⁾.

Entretanto, déficits de compreensão até mesmo de ordens simples são frequentemente observados nos indivíduos com demência em estágio avançado e limitam as opções de tratamento comprometendo a eficácia das mudanças posturais, uma vez que estas raramente são realizadas corretamente pelos pacientes ⁽⁷⁾.

Para a reabilitação da disfagia, duas técnicas com diferentes objetivos podem ser utilizadas: compensatória e reabilitadora. Em pacientes com demência avançada, a literatura aponta para maior efetividade das técnicas compensatórias uma vez que exigem menor participação ativa dos indivíduos, por apresentarem impacto positivo na funcionalidade da deglutição, pois auxiliam no controle do fluxo do bolo alimentar e na diminuição dos sintomas ^(8,9). Embora sejam mais eficientes de forma geral, na prática clínica observa-se de fato maior dificuldade na utilização das técnicas reabilitadoras em pacientes com DA uma vez que estas exigem a participação ativa do indivíduo e grande

número deles cursam com déficits cognitivos, mesmo em estágios iniciais de evolução.

Da mesma forma encontra-se dificuldade de abordagem terapêutica voltada para elevação laríngea nos indivíduos com DA, alteração frequentemente encontrada na fisiologia da deglutição destes sujeitos^(10,11), pois dentro das opções tradicionalmente empregadas pelo fonoaudiólogo também é necessário que o paciente atenda a comandos verbais complexos para a realização dos exercícios que atuam nos músculos elevadores da laringe. Na reabilitação da agnosia orotátil, utilizam-se técnicas direcionadas a aumentar o *input* sensorial, que quando em grau grave, dificilmente geram resultados satisfatórios que proporcionem a manutenção de uma via oral de alimentação exclusiva e segura⁽¹²⁻¹⁴⁾.

A eletroestimulação neuromuscular (EENM) envolve a aplicação de corrente elétrica na musculatura através de eletrodos de superfície, de forma não invasiva, tendo forte potencial de aplicabilidade clínica em indivíduos incapazes de participar de programas ativos de exercícios⁽¹⁵⁾. Embora o mecanismo exato de atuação fisiológica da terapia elétrica não seja bem conhecido na clínica fonoaudiológica, a literatura tem descrito ganho na funcionalidade da deglutição por promover a melhora na força e tônus da musculatura que participa do processo de deglutição, além de estimular importantes vias sensoriais aferentes^(16,17).

A deglutição é um ato motor complexo com respostas modificáveis por alterações no estímulo, no volume e na consistência do bolo alimentar. As estruturas responsáveis pela deglutição são interligadas por nervos periféricos ao tronco e ao córtex cerebral e é o sistema nervoso central o responsável por iniciar e coordenar as várias estruturas envolvidas nas fases da deglutição⁽¹⁸⁾. Estudos demonstraram aumento da excitabilidade de projeções motoras corticobulbares para a faringe e arcos faríngeos, após a aplicação da EENM, que se correlacionaram com melhora na funcionalidade da deglutição, identificada por meio de avaliação clínica e videofluoroscópica⁽¹⁹⁻²¹⁾.

Resultados promissores têm sido descritos com a aplicação da EENM nos casos de disfagia crônica, provocada por acidentes vasculares cerebrais (AVC), indicando mudança positiva na deglutição funcional; aumento do nível de

ingestão oral; ganho de peso; maior percepção do paciente sobre a capacidade de deglutição além de restabelecimento da eficiência de movimentação do osso hioide e da elevação laríngea durante a deglutição, com consequente impacto na redução das pneumonias aspirativas e hospitalizações ⁽²²⁻²⁵⁾.

Observamos na literatura estudos que analisam os efeitos da EENM após seguirem protocolos mais duradouros e de aplicação mais prolongada, mas não são numerosos os que fazem a análise dos efeitos imediatos do seu uso. De toda forma não se observa quaisquer investigações dos efeitos da EENM na população estudada nessa pesquisa. Conhecendo-se as dificuldades enfrentadas por fonoaudiólogos na reabilitação de pacientes com DA, principalmente as decorrentes das alterações cognitivas observadas nestes indivíduos, fazem-se valiosas as técnicas passivas e que apresentem resultado em curto prazo. Esse estudo propõe identificar os principais modelos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular para tratamento da disfagia orofaríngea e ainda conhecer os efeitos imediatos provocados pela EENM, de modo a oferecer ao profissional informações sobre as modificações que a EENM provoca durante sua aplicação na fisiologia da deglutição destes sujeitos.

Este trabalho foi dividido nos seguintes capítulos: introdução, objetivos, métodos, resultados e discussão, além de considerações finais. O capítulo de resultados e discussão será apresentado por meio de dois artigos:

1. Protocolos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular no tratamento de disfagia orofaríngea: uma revisão sistemática – Artigo submetido ao periódico CoDAS (*Communication Disorders, Audiology and Swallowing*).
2. Efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular na deglutição de idosos com demência do tipo Alzheimer – Artigo a ser submetido em periódico a ser definido.

Referências bibliográficas

1. Bottino CMC, Azevedo D, Tatsch M, Hototian SR, Moscoso MA, Folquitto J, et al. Estimate of dementia prevalence in a community sample from São Paulo, Brazil Dement Geriatr Cogn Disord. 2011;26(4):291-9.
2. Nitrini R, Caramelli P, Bottino CMC, Damasceno BP, Brucki SMD, Anghinah R. Diagnóstico de doença de Alzheimer no Brasil. Arq Neuropsiquiatr. 2005;63(3-A):713-9.
3. Nitrini R, Lefèvre BH, Mathias SC, Caramelli P, Carrilho PE, Sauaia N, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. Arq Neuropsiquiatr. 1994;52(4):457-65.
4. McKhann GM, Knopman DS, Chertkow H, Hyman BT, Jack CR Jr, Kawas CH, et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the national institute on aging-Alzheimer's association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. Alzheimers Dememt. 2011;7(3):263–9.
5. Chouinard J. Dysphagia in Alzheimer disease: a review. J Nutr Health Aging. 2000;4(4):214-7.
6. Suh MK, Kim H, Na DL. Dysphagia in patients with dementia: Alzheimer versus vascular. Alzheimer Dis Assoc Disord. 2009;23(2):178-84.
7. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada - Princípios e prática. 3ª Ed. São Paulo: Manole; 2001.
8. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. Laryngoscope. 2002;112(12):2204-10.
9. Carnaby-Mann GD, Crary MA. Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2008;117(4):279-87.
10. Silva RG. Efficacy of rehabilitation in oropharyngeal dysphagia. Pro-Fono. 2007;19(1):123-30.
11. Easterling CS, Robbins E. Dementia and dysphagia. Geriatr Nurs. 2008;29(4):275-85.
12. Palecek EJ, Teno JM, Casarett DJ, Hanson LC, Rhodes RL, Mitchell SL. Comfort feeding only: a proposal to bring clarity to decision-making

- regarding difficulty with eating for persons with advanced dementia. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(3):580-4.
13. Walshe M, Oropharyngeal Dysphagia in Neurodegenerative Disease. *J Gastroenterol Hepatol.* 2014;3(10):1265-71.
 14. Alagiakrishnan K, Bhanji RA, Kurian M. Evaluation and management of oropharyngeal dysphagia in different types of dementia: a systematic review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013;56:1-9.
 15. Ganzini L. Artificial nutrition and hydration at the end of life: ethics and evidence. *Palliat Support Care.* 2006;4(2):135-43.
 16. Speyer R, Baijens L, Heijnen M, Zwijnenberg I. Effects of therapy in oropharyngeal dysphagia by speech and language therapists: a systematic review. *Dysphagia.* 2010;25(1):40-65.
 17. Sampson EL, Candy B, Jones L. Enteral tube feeding for older people with advanced dementia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD007209. Scale. *Dysphagia.* 1999;14:139–45.
 18. Andrade CRF. Processamento motor - Padrão de organização da mastigação e deglutição. In: Andrade CRF, Limongi SCO. *Disfagia prática baseada em evidências.* São Paulo: Sarvier, 2012. p. 24-31.
 19. Power M, Fraser C, Hobson A, Rothwell JC, Mistry S, Nicholson DA, et al. Changes in pharyngeal corticobulbar excitability and swallowing behavior after oral stimulation. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2004;286(1):G45-50.
 20. Ludlow CL, Humbert I, Saxon K, Poletto C, Sonies B, Crujido L. Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia. *Dysphagia* 2007;22(1):1–10.
 21. Carnaby-Mann GD, Crary MA. Examining the evidence on neuromuscular electrical stimulation for swallowing: a meta-analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;133:564-71.
 22. Kim DY, Koh ES, Kang BS, Han TR, Lee SU. Effects of electrical stimulation for dysphagia caused by stroke. *J Korean Acad Rehabil Med.* 2008;32(1):9-14.
 23. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope.* 2002;112(12):2204-10.

24. Oh BM, Kim DY, Paik NJ. Recovery of swallowing function is accompanied by the expansion of the cortical map. *Int J Neurosci*. 2007;117(9):1215-27.
25. Gallas S, Marie JP, Leroi AM, Verin E. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia*. 2010;25(4):291-7.

2 – OBJETIVOS

2.1 – Objetivo geral

Esse estudo tem como objetivo conhecer os protocolos de utilização da eletroestimulação neuromuscular para tratamento da disfagia e os efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular na fase faríngea da deglutição em idosos com demência do tipo Alzheimer.

2.2 – Objetivos específicos

- Identificar e descrever os principais estudos que abordam modelos de aplicação da EENM para tratamento da disfagia orofaríngea.
- Caracterizar a amostra quanto a classificação na escala de gravidade da disfagia (O’Neil et al, 1999) e na escala de penetração e aspiração (Rosenbek et al, 1996).
- Analisar o efeito imediato da aplicação da EENM nos níveis sensorial e motor sobre o deslocamento laríngeo e sobre o tempo de trânsito faríngeo de idosos com DA.
- Examinar se os efeitos da EENM nos níveis sensorial e motor diferem de acordo com a deglutição de diferentes consistências em idosos com DA.

3 – MÉTODOS

3.1 – Revisão sistemática

Para o artigo de revisão realizou-se busca de artigos científicos relevantes por meio de pesquisa eletrônica nas bases de dados Medline (por meio do portal Pubmed), Lilacs e Scielo (por meio do portal Bireme) e Biblioteca Cochrane, nas quais foram selecionados artigos sem restrição de data de publicação.

Os descritores utilizados foram os seguintes: “neuromuscular electrical stimulation”, “deglutitions disorders”, “dysfagia” e “dysfagia treatment”, sendo que o descritor “neuromuscular electrical stimulation” esteve presente em todas as combinações e variou-se as demais. Dessa forma objetivou-se obter o maior número de trabalhos possível sobre o tema.

A busca nas bases de dados e a seleção dos artigos foi realizada independentemente por duas fonoaudiólogas que se basearam nos mesmos critérios e utilizaram os mesmos termos e operadores. Nos casos de não concordância houve discussão fundamentada nos critérios de inclusão e exclusão para chegarem a um consenso.

Incluíram-se na seleção artigos publicados em inglês, espanhol e português e que utilizaram como sujeitos de pesquisa seres humanos. Analisaram-se somente estudos experimentais, que descreveram e discutiram a utilização da eletroestimulação neuromuscular no tratamento da disfagia orofaríngea em adultos como sintoma proveniente de diferentes causas, independentemente da data de publicação.

Foram excluídos artigos em duplicata assim como os que apresentaram metodologia com dados insuficientes para descreverem a forma de aplicação da eletroestimulação.

3.2 – Estudo Experimental

3.2.1 - Delineamento do estudo e amostra

Este estudo é de caráter experimental, prospectivo, com amostra de conveniência e recebeu aprovação pelo Comitê de ética e pesquisa da

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) sob o nº 17403613.9.0000.5149 (Anexo 1). Para compor a amostra estudada foram selecionados indivíduos que se apresentaram para serem avaliados no Centro de Referência do Idoso do Hospital das Clínicas – UFMG.

Foram incluídos homens e mulheres idosos com diagnóstico médico de demência do tipo Alzheimer; acima de 60 anos de idade; independente do estágio da doença; sem associação com outras doenças neurológicas ou quadro clínico agudo que foi verificado por meio do prontuário do paciente; com capacidade de se manterem na posição sentada; com via oral plena; sem terem se submetido ou que estivessem em tratamento fonoaudiológico durante a realização do estudo e com diagnóstico clínico de elevação hiolaríngea reduzida associada ou não a outras alterações na fase faríngea da deglutição verificada por avaliação fonoaudiológica. Os sujeitos incluídos tinham o consentimento do familiar para participação na pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2). Os indivíduos que tinham compreensão preservada foram solicitados a assinarem o TCLE.

Indivíduos que após a reavaliação clínica não compareceram ou não cooperaram para a realização do exame de videofluoroscopia (VDF); não toleraram a EENM; não conseguiram ingerir as consistências alimentares utilizadas no exame e aqueles que apresentaram avaliação de deglutição normal ao exame de (VDF) foram excluídos. Foram recrutados 43 indivíduos por um período de 6 meses, sendo excluídos 13.

3.2.2– Procedimentos

Todos os pacientes que ingressam no Centro de Referência do Idoso do HC - UFMG são rotineiramente avaliados por geriatra devidamente treinado a aplicar a Avaliação Geriátrica Ampla ⁽¹⁾ e a *Clinical Dementia Rating* – CDR ⁽²⁾. A avaliação Geriátrica Ampla é a pesquisa de vários domínios da vida do idoso como os seguintes: principais sistemas fisiológicos, atividades de vida diária, cognição e humor, mobilidade, comunicação, nutrição, sono, continência esfincteriana, medicamentos, situação sócio familiar e avaliação ambiental. Com base no resultado desta extensa pesquisa é gerado um diagnóstico

etiológico e funcional com a lista de problemas encontrados e é sugerido então um plano de cuidados para este idoso, com ações preventivas e promocionais, curativas e paliativas e ações reabilitadoras.

A CDR avalia seis importantes domínios da cognição: memória, orientação, capacidade de julgamento e de resolver problemas, a relação com o meio social, atividades domésticas e de lazer e cuidados pessoais. Avaliações com pontuações zero são consideradas normais; 0,5 considera a suspeita de demência e pontuações 1, 2 e 3 são consideradas demência leve, moderada e grave, respectivamente. Esta avaliação deve ser atualizada a cada seis meses a fim de se acompanhar a evolução das alterações cognitivas.

Após a avaliação geriátrica, os sujeitos que apresentam queixas de dificuldade de deglutição são submetidos à avaliação fonoaudiológica específica. Caso seja confirmada a presença de alterações na função, estes pacientes são encaminhados ao programa de reabilitação para o qual há fila de espera de vagas.

Para este estudo foram recrutados pacientes que se encontravam na fila de espera. Estes sujeitos foram localizados por meio de contato telefônico, quando foram convidados a participarem da pesquisa. Aqueles que aceitaram (ou seus familiares), compareceram ao Ambulatório de Fonoaudiologia do HC-UFMG para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos os indivíduos da amostra foram reavaliados pela pesquisadora, utilizando-se a versão brasileira do protocolo de triagem *Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet* ⁽³⁾ (Anexo 3) que objetivou determinar o perfil fonoaudiológico do participante; verificar se este indivíduo preenchia os critérios de inclusão na pesquisa e identificar possível evolução do quadro previamente determinado na primeira avaliação (realizada pela fonoaudióloga do Centro de Referência do Idoso). Nesta oportunidade foram levantadas informações comportamentais e da história clínica do indivíduo, além da observação da atividade motora dos órgãos fonoarticulatórios durante as provas de deglutição.

A avaliação clínica da deglutição foi iniciada com a verificação dos sinais vitais utilizando oxímetro digital da marca *More Fitness*, modelo MF - 417 e ausculta cervical utilizando estetoscópio da marca *Littmann* modelo Classic II. O oxímetro digital foi posicionado no dedo indicador do participante no início da avaliação, sendo mantido até o final. Foi considerado o valor de saturação

maior que 90% para início da avaliação clínica ⁽⁴⁾. A ausculta cervical foi realizada com o posicionamento do instrumento na região lateral da traqueia, imediatamente inferior à cartilagem cricoidea ⁽⁵⁾. Em seguida realizou-se a avaliação da deglutição de saliva e de alimentos nas seguintes consistências: pudim (água, preparado em pó sabor uva da marca FIT da Ajinomoto dietético e espessante alimentar *Resource ThickenUp Clear* da marca Nestlé), sólido (biscoito *wafer* de chocolate da marca Bauducco®) e líquido (água e preparado em pó sabor uva FIT dietético da marca Ajinomoto – 3,5gr para cada 100ml de água), nessa ordem. Ao serem observados sinais clínicos de penetração, ou seja, tosse antes, durante ou após deglutição; queda de quatro ou mais pontos na saturação de oxigênio ⁽⁶⁾; alteração no comportamento vocal, na ausculta cervical e/ou no padrão respiratório em alguma consistência, a oferta foi interrompida imediatamente, sendo oferecida a próxima consistência e assim sucessivamente.

Foram realizadas três ofertas de cada consistência alimentar avaliada, quando possível, e o volume oferecido em cada consistência foi de 10 ml por porção para pudim, com volume total de 30 ml; 5 e 10 ml na avaliação de líquido, com volume total de 45 ml. Para a consistência sólida, foi oferecida a quantidade total de um biscoito *wafer* de chocolate dividido em três porções iguais, ou seja, cada porção de 3 cm contendo 7,5g.

Para alcançar a consistência pudim foi adicionado 3,6g de espessante para cada 100 ml de líquido. As dietas líquidas foram ofertadas em copos descartáveis de 50 ml e as pudim foram oferecidas em colher de sobremesa descartável. Os indivíduos que apresentaram redução da excursão hiolaríngea (elevação laríngea menor de dois dedos do examinador) verificada pela postura dos quatro dedos ^(6,7) foram convidados à próxima etapa do estudo.

Nesta oportunidade foi realizado o agendamento para realização da avaliação instrumental associada à EENM.

Posteriormente realizou-se a avaliação instrumental da deglutição por meio da videofluoroscopia (VDF) da deglutição. O aparelho utilizado foi de seriografia da marca Philips, modelo Diagnostic RX 0722, acoplado ao monitor de TV e ao aparelho de DVD da marca SempToshiba, modelo SD4071. As imagens foram gravadas em discos de DVD-R da marca ELGIN 4.7GB. O intervalo entre a avaliação clínica e instrumental esteve associada à

disponibilidade de vagas para a realização do exame no setor de Radiologia do Hospital das Clínicas da UFMG e a estabilidade clínica do idoso, não ultrapassando duas semanas.

O procedimento foi iniciado com limpeza da pele da parte anterior do pescoço sendo utilizada gaze embebida em álcool 70% a fim de serem retiradas sujidades que pudessem interferir na transmissão da corrente elétrica. Em seguida foram afixados dois pares de eletrodos de acordo como o apresentado na figura 1, sendo um canal alinhado horizontalmente acima do osso hioide (região do músculo milo-hioideo) e o segundo canal alinhado horizontalmente entre o osso hioide e a cartilagem tireoide, inferior e ligeiramente medial ao corno posterior do osso hioide (região do músculo tireo-hioideo) ⁽⁸⁾. A opção pela configuração de eletrodos adotada se deu em função de que nesta posição os eletrodos acionam grupos musculares responsáveis pela movimentação posterior da base da língua e pela excursão hiolaríngea, ambos os parâmetros frequentemente alterados na fisiologia da deglutição de indivíduos idosos.

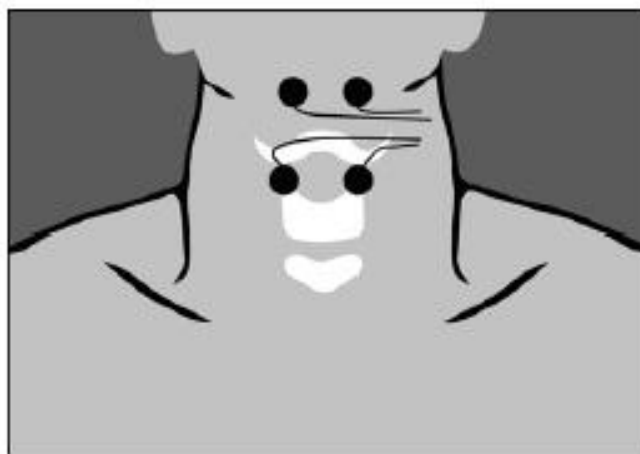


Figura 1: Esquema de posicionamento dos eletrodos para a EENM

As imagens da VDF foram obtidas com o paciente sentado na posição lateral direita.

Após o posicionamento dos eletrodos foi iniciada a avaliação instrumental da deglutição, sem aplicação da EENM. Em seguida repetiu-se o procedimento aplicando a EENM nos níveis sensorial e motor de estímulo. Não houve intervalo entre as duas avaliações, sendo uma seguida imediatamente da outra e dependeu do tempo gasto por cada idoso para a deglutição das consistências testadas em cada nível de estímulo. Antes de ser iniciada a aplicação da estimulação elétrica o paciente foi orientado acerca das sensações causadas por ela.

A eletroestimulação neuromuscular foi realizada utilizando o sistema portátil não invasivo de Terapia VitalStim® (Chattanooga Group, Austin, USA), de dois canais e os eletrodos da mesma marca. A aplicação da EENM foi realizada pela pesquisadora com certificação no uso da EENM e com os parâmetros de corrente fixa de 80 Hz e duração do pulso de 700 μ s (*VitalStim, Chattanooga Groups*). Usualmente se utiliza o relato do indivíduo para a determinação dos parâmetros da EENM. Relatos como formigamento são associados ao nível sensorial de estimulação elétrica e relatos de apertamento, ao nível motor. Em função da prevalência de déficit cognitivo da população pesquisada, optou-se pela fixação dos parâmetros para realizar-se a estimulação. Portanto, os parâmetros foram fixados em 3 mA de intensidade para estímulo no nível sensorial e 9 mA para o nível motor ⁽⁸⁾.

Na avaliação da deglutição com e sem a EENM foram observados os seguintes aspectos da fase faríngea da deglutição: deslocamento hiolaríngeo, presença de penetração e/ou aspiração e tempo de trânsito faríngeo. Estas observações foram feitas para todas as consistências ofertadas. Nas duas fases da avaliação – com e sem a EENM – foram usadas as consistências alimentares líquida, pudim e sólido sendo realizadas duas ofertas de cada consistência. Os alimentos utilizados durante a avaliação instrumental foram os mesmos utilizados na avaliação clínica. Para espessamento do líquido foi utilizado o espessante *Resource Thicken Up Clear* da marca Nestlé mantendo as mesmas proporções usadas na avaliação clínica. A opção de ser usado o preparado em pó sabor uva para a avaliação da deglutição de líquido ao invés de água se deu a fim de se minimizar os efeitos negativos (recusa ou

intolerância) causados pelo sabor do bário gel uma vez que este foi acrescentado às dietas na proporção de 1:1 para a realização da VDF.

Para caracterizar a amostra do estudo foram utilizadas a *Escala de Penetração e Aspiração* ⁽⁹⁾ e a escala de gravidade da disfagia - *The Dysphagia Outcome and Severity Scale (DOSS)* ⁽¹⁰⁾. A fim de facilitar a análise estatística dos dados da escala de penetração e aspiração, optou-se por classificar como “normal”, pontuações 1 e 2 e “alterado”, pontuações acima de 2.

Quadro 1. Escala Penetração e Aspiração (Rosenbek et al.,1996)

Categoria	Nível	Descrição
Penetração	1	Contraste não entra em via aérea
	2	Contraste entra até acima das pregas vocais, sem resíduo
	3	Contraste permanece acima das pregas vocais, resíduo visível
	4	Contraste atinge pregas vocais, sem resíduo
	5	Contraste atinge pregas vocais, resíduo visível
Aspiração	6	Contraste passa o nível glótico, mas não há resíduo no nível subglótico
	7	Contraste passa o nível glótico com resíduo no nível subglótico, apesar de o paciente responder
	8	Contraste passa a glote com resíduo na subglote, mas o paciente não responde

Quadro 2. Escala de Gravidade da disfagia (O'Neil et al., 1999)

Nível	Via de Alimentação	Classificação	Descrição
7	Dieta Normal	Normal em todas as situações.	Paciente não necessita de estratégias ou tempo extra
6	Dieta Normal	Deglutição funcional	1. Pode ter discreto atraso oral ou faríngeo, estase ou vestígio cobrindo a epiglote, mas espontaneamente o limpa. 2. Pode necessitar de tempo extra para as refeições, mas não há penetração e/ou aspiração em todas as consistências
5	Dieta modificada e/ou independência	Disfagia discreta	1. Pode necessitar de supervisão à distância, com restrição de uma consistência. 2. Pode demonstrar aspiração somente com líquido, mas com forte reflexo de tosse; 3. penetração acima das pregas vocais (ppv), com uma ou mais consistências; ou 4. sobre as ppv; com uma consistência, mas com clareamento espontâneo; 5. redução da mastigação e/ou estase oral que limpa espontaneamente
4	Dieta modificada e/ou independência	Disfagia discreta/moderada	1. Necessita de total supervisão (estratégias), com restrição a duas ou mais consistências. 2. Pode ter estase moderada em faringe ou cavidade oral, que demanda orientação para a limpeza; 3. aspiração com uma consistência, com reflexo de tosse fraco ou ausente; 4. penetração em ppv, com tosse e em duas consistências; 5. penetração em ppv em todas as consistências sem tosse.
3	Dieta modificada e/ou	Disfagia moderada	1. Necessita de total supervisão (estratégias), com restrição a duas ou mais consistências. 2. Pode ter estase moderada

	Independência		em faringe e/ou cavidade oral com clareamento sob orientação; 3. Penetração em ppv sem tosse com duas consistências, com reflexo de tosse fraco ou ausente; 4. Aspiração com uma consistência sem tosse na penetração.
2	Dieta enteral	Disfagia moderada/ grave	1. Necessita de supervisão contínua (estratégias) com via oral (VO) parcial (treino). 2. Pode ter estase grave na faringe, sendo incapaz de clarear ou necessitar de vários comandos; 3. Estase grave ou perda prematura do bolo na fase oral, sendo incapaz de clarear ou necessitar de vários comandos; 4. Penetração em ppv com uma ou mais consistências, sem tosse; 5. Aspiração com duas ou mais consistências sem reflexo de tosse ou tosse voluntária fraca
1	Dieta enteral	Disfagia grave	1. É incapaz de tolerar dieta VO com segurança. 2. Pode ter estase grave na faringe, estase ou perda prematura do bolo em fase oral, incapaz de clarear; 3. Aspiração silente com duas ou mais consistências e tosse voluntária não funcional; 4. Incapaz de conseguir executar a deglutição

3.3 – Análise dos resultados

3.3.1 – Descrição das variáveis do estudo

As variáveis de interesse no estudo, além da presença/ausência da eletroestimulação, foram: deslocamento hiolaríngeo (DHL), tempo de trânsito faríngeo (TTF), gravidade da disfagia, presença penetração e aspiração, idade, sexo, classificação da DA (CDR) e as consistências alimentares: líquida (nos volumes de 5 e 10 ml), pudim e sólida.

3.3.2 – Análise das variáveis

O TTF foi calculado para cada alimento ofertado, nos diferentes níveis de EENM (motor e sensorial), por meio da análise dos vídeos, utilizando-se os marcadores do programa de edição de vídeo *Kinovea* – 0.8.15 (Copyright© 2006-2011 – Joan Charmant e Contrib.), que possibilita a análise quadro a quadro a cada 3 milissegundos. O cálculo foi feito por meio das imagens a partir de quando a cabeça do bolo alimentar atingiu a parte posterior do ramo da mandíbula, sendo considerado o início do TTF, até o primeiro quadro em que a cauda do bolo passou pelo esfíncter esofágico superior, final do trânsito faríngeo ⁽¹¹⁾ (Figuras 2 e 3).



Figura 2 – Início do trânsito faríngeo



Figura 3 - Final do trânsito faríngeo

O DHL foi quantificado utilizando-se o software *ImageJ13* do *National Institute of Health*. Para esta análise utilizaram-se imagens dos exames de VDF que foram paralizadas nos momentos de máxima movimentação vertical do osso hioide em cada consistência oferecida usando o *software Windows Movie Maker* versão 2011. Como referência para a análise da elevação do osso hioide foi usado um marcador metálico (moeda de um centavo de real) posicionado na região da mastoide do participante, sendo informado no programa o diâmetro deste marcador.

Para a análise do máximo deslocamento do osso hioide foram realizados traçados nas imagens de repouso e do momento de máxima excursão do complexo hiolaríngeo durante a deglutição em cada consistência ingerida (Figuras 4 e 5). Inicialmente considerou-se a intersecção entre uma reta tangente à porção anterior do osso hioide e outra tangente à sua margem superior. A seguir, traçou-se um ângulo reto considerando-se sempre as mesmas vértebras cervicais do indivíduo. Posteriormente, a imagem do repouso foi sobreposta à imagem de máxima excursão e então se traçou uma linha reta unindo as duas intersecções do osso hioide nas duas situações, gerando o valor em centímetros (Figura 6). Este valor foi considerado para a comparação entre a posição do osso hioide em repouso com as demais situações (sem a EENM e nos dois níveis de estímulo – sensorial e motor).



Figura 4: Imagem com as marcações em repouso e o marcador na região da mastoide



Figura 5: Marcação da máxima excursão hiolaríngea

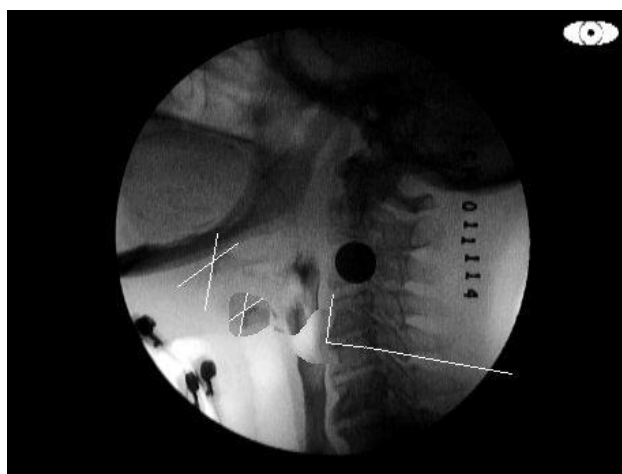


Figura 6 - Intersecção das imagens em repouso e máxima excursão hiolaríngea

A fim de se verificar a confiabilidade dos métodos adotados, 20% das imagens e dos vídeos da amostra foram analisadas por um segundo avaliador treinado para o uso dos *softwares* citados.

3.3.3 – Análise estatística

Foi realizada análise dos dados dos 30 participantes comparando-se as informações dos exames de VDF sem EENM com os dados encontrados durante a EENM, no nível motor e no nível sensorial. Assim, foram analisadas as variáveis: presença/ausência da EENM em níveis sensorial e motor, deslocamento hiolaríngeo, tempo de trânsito faríngeo, consistência alimentar deglutida, idade, gênero, estágio de evolução da demência, gravidade da disfagia e escala de penetração e aspiração.

Para a análise estatística foi utilizado o software R versão 3.0.3. Para verificar a associação das variáveis optou-se por usar modelos marginais lineares ⁽¹²⁾ em uma análise de regressão linear múltipla. Para a seleção das variáveis no modelo final, adotou-se o procedimento de eliminação progressiva (*backward*) ⁽¹³⁾.

Para verificar a concordância entre os avaliadores referente às análises dos DHL e o TTF foi utilizado o ICC (*do inglês Intraclass correlation coefficient*) ⁽¹⁴⁾.

Foi adotado um nível de 5% de significância em todas as análises realizadas.

Referências bibliográficas

1. Costa EFA, Monego ET. Avaliação Geriátrica Ampla (AGA). Revista da UFG. [periódicos na Internet]. 2003;5(2). [acesso em 01 de fevereiro de 2015] Disponível em http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/idoso/aga.html.
2. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. Br J Psychiatr. 1982;140:566-72.
3. Magalhães HV, Pernambuco LA, Souza LBR, Ferreira MAF, Lima KC. Tradução e adaptação transcultural do Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet para o português brasileiro. CoDAS. 2013;25(4):369-74.
4. Barbas CSV, Ísola AM, Farias AMC, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I – 2013. Rev Bras Ter Intensiva. 2014;26(2):89-121.
5. MacKaig TN. Ausculta: cervical e torácica. In: Furkim AM, Santini CR. Disfagias orofaríngeas. 2ª Ed. São Paulo: Pró Fono; 2004. p.171-88.
6. Padovani AR, Moraes DP, Mangili LD, Andrade CRF. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007;12(3):199-205.
7. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. 2nd ed. Texas: Pro-Ed; 1998.
8. Barretin-Félix G. Efeito da estimulação elétrica transcutânea na função de deglutição em voluntários adultos e idosos. [Tese de Livre Docência]. Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB). Universidade de São Paulo (USP). Bauru, SP, Brasil. 2011.
9. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. A Penetration-Aspiration Scale. Dysphagia. 1996;11:93-8.
10. O'Neil KH, Purdy M, Falk J, Gallo L. The dysphagia outcome and severity scale. Dysphagia. 1999;14:139-45.
11. Schroeder MF, Daniels SK, McClain M, Corey DM, Foundas AL. Clinical and cognitive predictors of swallowing recovery in stroke. J Rehabil Res Dev. 2006;43(3):301-10.
12. Fitzmaurice GM, Laird NM, Ware JH. Applied longitudinal analysis. 2nd ed. New Jersey: Wiley; 2011.

13. Efron MA. Multiple regression analysis In: Ralston A, Wilf HS (Eds.). Mathematical methods for digital computers. New York: Wiley; 1960.
14. McGraw KO, Wong SP. Psychological methods. 1996;1(1):30-46.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Artigo “Protocolos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular no tratamento de disfagia orofaríngea: uma revisão sistemática”

***PROTOCOLOS DE APLICAÇÃO DA ELETROESTIMULAÇÃO
NEUROMUSCULAR NA REABILITAÇÃO DA DISFAGIA OROFARÍNGEA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA***

***APPLICATION PROTOCOLS OF NEUROMUSCULAR ELECTRICAL
STIMULATION IN THE OROPHARYNGEAL DYSPHAGIA REHABILITATION:
A SYSTEMATIC REVIEW***

Título resumido: ELETROESTIMULAÇÃO NA REABILITAÇÃO DA DISFAGIA

Eliene Giovanna Ribeiro - Mestranda em Ciências Fonoaudiológicas pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Giédre Berretin-Felix - Professora Associada da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Laélia Cristina Caseiro Vicente - Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Andréa Rodrigues Motta - Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Trabalho realizado no Programa de Pós – Graduação em Ciências Fonoaudiológicas - Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte - (MG), Brasil.

Endereço para correspondência:

Eliene Giovanna Ribeiro.

Alfredo Balena, 190, sala 251– Centro. Belo Horizonte – MG.

CEP: 30130-100.

E-mail: lnribeiro@gmail.com

Conflitos de interesse: inexistente

Fontes de auxílio à pesquisa: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Eliene Giovanna Ribeiro foi responsável pela coleta e tabulação dos dados, análise dos artigos e elaboração do manuscrito. Andréa Rodrigues Motta, Laélia Cristina Caseiro Vicente e Giédre Berretin-Felix foram responsáveis pela orientação do projeto, delineamento do estudo e orientação das etapas e da elaboração do manuscrito.

RESUMO

Objetivo: o objetivo desta revisão sistemática foi analisar e descrever os métodos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular (EENM) utilizados em estudos clínicos na reabilitação da disfagia orofaríngea. **Método:** Utilizaram-se as bases de dados Medline, Lilacs e Scielo e na Biblioteca Cochrane, utilizando os seguintes termos: “*Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia*”, “*Neuromuscular electrical stimulation and deglutition disorders*” e “*Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia and treatment*”. A busca nas bases de dados e a seleção dos artigos foi realizada de forma independente por duas fonoaudiólogas que se basearam nos mesmos critérios de seleção e utilizaram os mesmos termos e operadores. Nos casos discordantes houve discussão fundamentada nos critérios de inclusão e exclusão para chegarem a um consenso. **Resultado:** Foram incluídos 18 artigos que permitiram o levantamento dos modelos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular. Na maioria dos estudos a frequência utilizada foi de 80 Hz e a duração do pulso de 700 μ s, sendo que esses utilizaram o mesmo equipamento, com predomínio do posicionamento horizontal dos eletrodos; as sessões de estimulação duraram 60 minutos e foram aplicadas cinco dias na semana. Os estudos selecionados para esta revisão indicaram a aplicação da EENM em nível motor, utilizando o nível sensorial para determinação da mínima intensidade percebida. **Conclusão:** observou-se variadas metodologias de aplicação da eletroestimulação neuromuscular, especialmente em relação à intensidade e ao posicionamento dos eletrodos nas diversas etiologias da disfagia. Portanto, a instituição de protocolos validados e específicos para a utilização da EENM no tratamento da disfagia orofaríngea é necessário.

Descritores: Transtornos de deglutição; estimulação elétrica; tratamento; Fonoaudiologia; Protocolos clínicos.

ABSTRACT

Objective: The objective of this systematic review was to analyze and describe the methods of application of neuromuscular electrical stimulation (NMES) used in experimental studies in the rehabilitation of oropharyngeal dysphagia.

Method: There were used in Medline, Lilacs and SciELO and the Cochrane Library database, using the following terms: "Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia", "Neuromuscular electrical stimulation and deglutition disorders" and "Neuromuscular electrical stimulation and dysphagia and treatment". The search in the database and the selection of articles was performed independently by two speech therapists that were based on the same criteria for selection and used the same terms and operators. In cases of discordance, discussion was based on the inclusion and exclusion criteria to reach a consensus. **Results:** We included 18 articles that allowed the removal of the application of models of neuromuscular electrical stimulation. In most studies the frequency was 80 Hz and the pulse duration of 700 ms and it was used the same equipment with a predominance of horizontal positioning of the electrodes; the stimulation sessions lasted 60 minutes and were applied five days a week. The studies selected for this review indicated the application of NMES in motor level, using the sensory level to determine the minimum intensity perceived. **Conclusion:** there were various methodologies of application of neuromuscular electrical stimulation, especially in relation to the intensity and position of the electrodes in the various etiologies of dysphagia. Therefore, the establishment of specific and validated protocols using the NMEE treatment of oropharyngeal dysphagia is required.

Keywords: *Deglutition disorders; electrical stimulation; treatment; American Speech-Language-Hearing Association; Clinical protocols.*

INTRODUÇÃO

A eletroestimulação neuromuscular (EENM) representa uma recente proposta para a reabilitação da disfagia orofaríngea que tem sido preconizada como uma modalidade coadjuvante para melhorar os resultados dos exercícios aplicados/utilizados na terapia de disfagia ⁽¹⁻³⁾. A maioria dos estudos de tratamento clínico demonstrou benefício da terapia assistida com EENM, mas ainda existem poucas informações sobre seus efeitos nos resultados da terapia da disfagia e também sobre seus métodos de aplicação. Um estudo justificou a escassez de informações pela heterogeneidade das amostras utilizada nas pesquisas e pela ausência de um protocolo universal para controle da eficácia da reabilitação como para padronizar a aplicação da EENM⁽⁴⁾.

A EENM consiste na aplicação de pulsos de corrente elétrica na pele estimulando o tecido muscular e os nervos motores periféricos ligados à musculatura. Sua aplicação é feita por meio de eletrodos de superfície de forma não invasiva^(4,5), tendo aplicabilidade clínica em indivíduos incapazes de participar de programas ativos de exercícios ⁽⁶⁾. A corrente elétrica causa uma despolarização do nervo motor periférico, geralmente onde o nervo entra no ventre do músculo (junção neuromuscular ou placa motora terminal) e essa despolarização, por sua vez, irá eliciar a contração muscular ^(4,5).

Embora o mecanismo exato de atuação fisiológica da terapia elétrica não seja bem conhecido na clínica fonoaudiológica, a literatura tem descrito ganho na funcionalidade da deglutição por promover a melhora na força e tônus da musculatura que participa do processo de deglutição, além de estimular importantes vias sensoriais aferentes ^(1,7,8).

Estudos demonstraram aumento da excitabilidade de projeções motoras corticobulbares para a faringe e arcos faríngeos, após a aplicação da EENM, as quais se correlacionaram com melhora na funcionalidade da deglutição, definidas mediante avaliação clínica e videofluoroscópica da deglutição em adultos ^(1,9,10) e idosos⁽¹⁰⁾ com diagnóstico de disfagia orofaríngea crônica.

Resultados promissores têm sido descritos com a aplicação da EENM tanto em casos de disfagias orofaríngeas crônicas, provocada por diferentes etiologias como acidentes vasculares cerebrais (AVC's) e diversas doenças

neurodegenerativas, quanto em disfagias mecânicas como as causadas em decorrência do tratamento de câncer de cabeça e pescoço. O uso da EENM vem indicando mudanças positivas na deglutição funcional ⁽¹¹⁾, aumento do nível de ingestão oral, ganho de peso ⁽⁷⁾, maior percepção do paciente sobre a capacidade de deglutição⁽¹²⁾, além de restabelecimento eficiente na movimentação do osso hioide e da elevação laríngea durante a deglutição, com consequente impacto na diminuição das pneumonias aspirativas e hospitalizações ^(9,11,12).

Ainda que o uso da EENM esteja sendo explorado e estudado, não existem protocolos específicos para o tratamento das disfagias em decorrência de diferentes etiologias que determinem frequência da aplicação, duração do estímulo, parâmetros pré estabelecidos para os níveis sensorial e motor de estimulação ou mesmo sobre o melhor posicionamento de fixação de eletrodos.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar e descrever os métodos de aplicação da eletroestimulação neuromuscular utilizados em estudos clínicos na reabilitação da disfagia orofaríngea, por meio de uma revisão sistemática da literatura.

ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura sobre os métodos de aplicação da EENM para o tratamento da disfagia orofaríngea. A busca de artigos científicos relevantes se fez por meio de pesquisa eletrônica nas bases de dados Medline (por meio do portal Pubmed), Lilacs e Scielo (por meio do portal Bireme) e Biblioteca Cochrane, nas quais foram selecionados artigos sem restrição de data de publicação.

Os descritores utilizados foram os seguintes: “*neuromuscular electrical stimulation*”, “*deglutitions disorders*”, “*dysfagia*” e “*dysfagia treatment*”, sendo que o descritor “*neuromuscular electrical stimulation*” esteve presente em todas as combinações e variou-se as demais. Dessa forma objetivou-se obter o maior número de trabalhos possível sobre o tema.

A busca nas bases de dados e a seleção dos artigos foi realizada independentemente por duas fonoaudiólogas que se basearam nos mesmos critérios e utilizaram os mesmos termos e operadores. Nos casos de não concordância houve discussão fundamentada nos critérios de inclusão e exclusão para chegarem a um consenso.

Critérios de seleção

Incluíram-se na seleção artigos publicados em inglês, espanhol e português e que utilizaram como sujeitos de pesquisa seres humanos. Analisaram-se somente estudos experimentais, que descreveram e discutiram a utilização da eletroestimulação neuromuscular no tratamento da disfagia orofaríngea em adultos como sintoma proveniente de diferentes causas, independentemente da data de publicação.

Foram excluídos artigos em duplicata assim como os que apresentaram metodologia com dados insuficientes para descreverem a forma de aplicação da eletroestimulação.

ANÁLISE DOS DADOS

Dentre os 287 artigos resultantes da busca nas bases de dados com os descritores selecionados, 154 eram duplicatas. Assim, 133 estudos seguiram para a primeira análise por meio de leitura de seus títulos e resumos. Em nove destes não houve concordância na inclusão/exclusão entre as duas avaliadoras. Para análise da concordância entre as pesquisadoras para o levantamento da literatura realizado foi aplicado o teste *kappa*, interpretado de acordo com Landis (1997).

Após discussão entre as avaliadoras, dois artigos foram incluídos e sete excluídos restando 126 artigos para a segunda avaliação, com leitura do texto completo. Destes, 108 não passaram nos critérios de inclusão desta pesquisa, restando, portanto 18 estudos.

A síntese do processo de seleção dos artigos pode ser acompanhada na figura 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as buscas nas bases de dados e as discussões sobre os artigos não concordantes, foram selecionados 18 referências para esta revisão sendo 17 (94,4%) em inglês e um (6,4%) em espanhol. O índice kappa de concordância entre as pesquisadoras foi de 0,823. Este valor sugere uma concordância quase perfeita ⁽¹⁴⁾. A maioria dos artigos encontrados utilizou a EENM no tratamento da disfagia decorrente de AVC (33,3%), seguido de diferentes diagnósticos neurológicos (17%), câncer de cabeça e pescoço (11%), esclerose múltipla (6%), síndrome opercular (6%), síndrome de Sjögren (6%), doença de Wilson (5%), anorexia nervosa (5%), doença de Parkinson (5%) e encefalite (5%).

Em relação ao nível de evidência apresentado pelos estudos selecionados nota-se que ainda existe um enorme potencial a ser desenvolvido, uma vez que a grande maioria das pesquisas analisadas é do tipo coorte (27,7%), seguido por uma quantidade equivalente de estudos dos tipos caso-controle e relato de casos (22,2%). Estudos com o maior grau de evidência científica (como os ensaios clínicos randomizados) foram os de menor frequência nesta pesquisa, contando com apenas dois estudos (11,1%).

Os dados individuais dos estudos de acordo com o autor, ano, etiologia da disfagia e tipo de estudo estão descritos no quadro 1.

Em relação às metodologias de aplicação da EENM, foram analisados os seguintes aspectos: tempo de estimulação, frequência da terapia, parâmetros utilizados para a EENM e posicionamento de eletrodos. Os dados individuais relacionados à EENM dos trabalhos analisados estão descritos no quadro 2.

A maioria dos trabalhos utilizou o equipamento VitalStim® (n=15) que utiliza onda elétrica pulsada bifásica, com intervalo entre fases, frequência de 80Hz, duração de pulso de 700 µs. Um pulso com 57 s de estímulo, sendo 1 s de descida de onda, 1 s sem estímulo e 1 s de subida de onda. Em um estudo foi usado o equipamento *Poortan Iliia Co*, mas foram utilizados os mesmos parâmetros de frequência e duração do pulso usado pelo VitalStim® (700 µs e 80 Hz)⁽¹⁴⁾. Apenas um trabalho utilizou a frequência de 60 Hz com duração de pulso de 500 µs⁽¹⁵⁾, com o equipamento *StimPlus DP 200®*, que gera onda

assimétrica bifásica, frequência de 60 Hz, duração de pulso de 500 μ s. Neste equipamento a duração do pulso é ajustável sendo usado pelos autores 1 s de estímulo, 0,5 s de tempo de subida de rampa, 0,5 s de descida e 1 s sem estímulo. Em outro artigo foi utilizado o equipamento *Myomed 134*, que gera uma onda elétrica simétrica alternada, frequência de 30 Hz com duração de pulsos de 200 μ s⁽¹⁶⁾. Os autores ajustaram o tempo de subida de onda em 0,5 s; o tempo sem estímulo em 5 s e 0,1 s o tempo de descida de rampa.

Importante salientar que entre os ajustes encontrados, somente os utilizados pelo equipamento VitalStim® são aprovados pela ASHA (American Speech-Language-Hearing Association) para aplicação no tratamento da disfagia.

Em todos os estudos a estimulação foi mantida no nível motor, sendo que alguns autores descreveram a média do estímulo utilizado e outros aplicaram a intensidade máxima tolerada pelo paciente. Nenhum dos trabalhos rastreados por meio da metodologia empregada na presente revisão sistemática utilizou o nível sensorial para estimulação. Em um trabalho que utilizou a deglutição com esforço associada à EENM sensorial em um grupo controle, e à EENM motora no grupo experimental, verificou-se que houve aumento das medidas biomecânicas em ambos os grupos, porém sem significância, havendo aumento significativo no movimento vertical da laringe somente no grupo controle⁽¹⁷⁾. Tais fatos demonstram o uso da EENM como um estímulo para a contração da musculatura relacionada à deglutição na maioria dos trabalhos, e que ainda pouco se sabe sobre os efeitos terapêuticos utilizando-se a EENM em nível sensorial.

Poorjavad et al. (2014)¹⁸ realizaram uma revisão de literatura para discutir estudos que avaliassem a eficácia da EENM em pacientes disfágicos pós AVC com ênfase na intensidade da estimulação e o método de posicionamento dos eletrodos. Os estudos que utilizaram o nível sensorial de estimulação demonstraram melhora na função de deglutição, demonstrando que o aumento do input sensorial para o córtex pode causar alguma redução dos problemas de deglutição. A estimulação da musculatura tireoideia é utilizada na maioria dos trabalhos, utilizando a estimulação motora no sentido de aumentar a elevação da laringe. Um estudo citado demonstrou que a terapia placebo diminuiu os sintomas como dor, utilizando a EENM. Os autores

concluem que a maioria dos estudos demonstraram efeitos positivos da EENM no desempenho da deglutição em pacientes com disfagia pós-AVC, especialmente quando o estímulo é aplicado no nível sensorial ou quando o nível motor da estimulação é aplicado na musculatura infra-hióidea durante a deglutição.

Buscou-se estudar a configuração de eletrodos utilizada em cada estudo, mas como a descrição detalhada do posicionamento dos eletrodos é bastante variável tornou-se inviável o agrupamento para descrição, resultando em uma classificação generalizada de acordo com o sentido do estímulo (horizontal ou vertical). Além disso, alguns trabalhos utilizaram os dois sentidos, e cada um em uma região da musculatura supra-hióidea, denotando escassez de padronização. A configuração horizontal (44,4%) de eletrodos é discretamente maior que a vertical (33,3%).

Grande parte dos estudos propuseram sessões de 60 minutos (66,6%), com frequência de cinco vezes por semana (77,7%), verificando-se a necessidade de um tratamento intensivo com a EENM para o tratamento da disfagia orofaríngea.

O grande número de modelos adotados no que se refere à intensidade de amplitude e posicionamento dos eletrodos nos trabalhos analisados, ainda que a maioria deles utilize o mesmo equipamento, traduz a ausência de protocolos de tratamento utilizando a EENM.

Desta maneira é de extrema importância o aprofundamento de pesquisas voltadas à metodologia de aplicação da EENM na reabilitação da disfagia orofaríngea nas diferentes etiologias, principalmente nos aspectos mais variáveis como a intensidade de estímulo elétrico e a configuração dos eletrodos utilizados nas pesquisas.

CONCLUSÃO

Na análise dos artigos encontrados nesta revisão sistemática foi verificado que a maioria dos trabalhos teve como população de estudo indivíduos acometidos por AVC. A maioria dos autores propôs o uso de onda elétrica pulsada bifásica, com intervalo entre fases, frequência de 80 Hz com duração de pulso de 700 μ s. O tempo de estímulo verificado foi de 45 a 60 minutos, cinco vezes por semana, porém neste grupo foram observadas diversas propostas de intensidade de amplitude e posicionamento dos eletrodos. Não há padronização das técnicas de EENM para o tratamento da disfagia, demandando a realização de outros estudos que elucidem informações que contribuam com a prática clínica.

REFERÊNCIAS

1. Carnaby-Mann GD, Crary MA. Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008;117(4):279-87.
2. Bülow M, Speyer R, Baijens L, Woisard V, Ekberg O. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia*. 2008;23(3):302-9.
3. Permsirivanich W, Tipchatyotin S, Wongchai M, Leelamanit V, Setthawatcharawanich S, Sathirapanya P, et al. Comparing the effects of rehabilitation swallowing therapy vs. neuromuscular electrical stimulation therapy among stroke patients with persistent pharyngeal dysphagia: a randomized controlled study. *J Med Assoc Thai*. 2009;92(2):259-65.
4. Wijting Y, Freed ML. *VitalStim therapy training manual*. Hixson, TN: Cattanooga Group, 2010.
5. Low J, Reed A. *Eletroterapia explicada - princípios e prática*. 3ª ed. São Paulo: Manole; 2001.
6. Loeb GE, Gans C. *Electromyography for experimentalists*. Chicago: The University of Chicago Press; 1986.
7. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope*. 2002;112(12):2204
8. Power M, Fraser C, Hobson A, Rothwell JC, Mistry S, Nicholson DA, Thompson DG, Hamdy S. Changes in pharyngeal corticobulbar excitability and swallowing behavior after oral stimulation. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2004;286(1):G45-50.
9. Ludlow C, Humbert I, Saxon K, Poletto C, Sonies B, Crujido L. Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia. *Dysphagia*. 2007;22(1):1-10.
10. Kim DY, Koh ES, Kang BS, Han TR, Lee SU. Effects of electrical stimulation for dysphagia caused by stroke. *J Korean Acad Rehabil Med*. 2008;32(1):9-14.
11. Oh BM, Kim DY, Paik NJ. Recovery of swallowing function is accompanied by the expansion of the cortical map. *Int J Neurosci*. 2007;117(9):1215-27.

12. Gallas S, Marie JP, Leroi AM, Verin E. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia*. 2009;25(4):291-7.
13. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159-74.
14. Barikroo A, Lam P M. Comparing the effects of rehabilitation swallowing therapy vs. Functional neuromuscular electrical stimulation therapy in an encephalitis patient: a case study. *Dysphagia*. 2011;26(4):418-23.
15. Beom J, Kim SJ, Han TR. Electrical stimulation of the suprahyoid muscles in brain-injured patients with dysphagia: a pilot study. *Ann Rehabil Med*. 2011;35(3):322-7.
16. Bogaardt H, van Dam D, Wever NM, Bruggeman CE, Koops J, Fokkens WJ. Use of neuromuscular electrostimulation in the treatment of dysphagia in patients with multiple sclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009;118(4):241-6.
17. Park JW, Kim Y, Oh JC, Lee HJ. Effortful swallowing training combined with electrical stimulation in post-stroke dysphagia: a randomized controlled study. *Dysphagia* 2012;27(4):521-7.
18. Poorjavad M, Moghadam ST, Nouredin NA, Daemi M. Surface electrical stimulation for treating swallowing disorders after stroke: a review of the stimulation intensity levels and the electrode placements. *Stroke Res Treat*. 2014:918057.
19. Shaw GY, Sechtem PR, Searl J, Keller K, Rawi TA, Dowdy E. Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation (VitalStim) curative therapy for severe dysphagia: myth or reality? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116(1):36-44.
20. Cheung SM, Chen CJ, Hsin YJ, Tsai YT, Leong CP. Effect of neuromuscular electrical stimulation in a patient with sjogren's syndrome with dysphagia: a real time videofluoroscopic swallowing study. *Chang Gung Med J*. 2010;33(3):338-45.
21. Lim KB, Lee HJ, Lim SS, Choi YI. Neuromuscular electrical and thermal-tactile stimulation for dysphagia caused by stroke: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2009;41(3):174-8.

22. Baijens LWJ, Speyer R, Roodenburg N, Manni JJ. The effects of neuromuscular electrical stimulation for dysphagia in opercular syndrome: a case study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008;265(7):825-30.
23. Ryu JS, Kang JY, Park JY, Namb SY, Choi SH, Roh JL, et al. The effect of electrical stimulation therapy on dysphagia following treatment for head and neck cancer. *Oral Oncol*. 2009;45(8):665-8.
24. Heijnen BJ, Speyer R, Baijens LWJ, Bogaardt HCA. Neuromuscular electrical stimulation versus traditional therapy in patients with Parkinson's disease and oropharyngeal dysphagia: effects on quality of life. *Dysphagia*. 2012;27(3):336-45.
25. Holmes S, Gudridge TA, Gaudiani JL, Mehler PS. Dysphagia in severe anorexia nervosa: a case report. *Int J Eat Disord*. 2012;45(3):463-6.
26. Lee SY, Yang HE, Yang HS, Lee SH, Jeung HW, Park YO. Neuromuscular electrical stimulation therapy for dysphagia caused by Wilson's disease. *Ann Rehabil Med*. 2012;36(3):409-13.
27. Kushner DS, Peters K, Eroglu ST, Perless-Carroll M, Johnson-Greene D. Neuromuscular electrical stimulation efficacy in acute stroke feeding tube dependent dysphagia during inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013;92(6):486-95.
28. Sun SF, Hsu CW, Lin HS, Sun HP, Chang PH, Hsieh WL, et al. Combined neuromuscular electrical stimulation (nmes) with fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (fees) and traditional swallowing rehabilitation in the treatment of stroke-related dysphagia. *Dysphagia*. 2013;28(4):557-66.
29. Long YB, Wu XP. A randomized controlled trail of combination therapy of neuromuscular electrical stimulation and balloon dilatation in the treatment of radiation-induced dysphagia in nasopharyngeal carcinoma patient. *Disabil Rehabil*. 2013;35(6):450-4.
30. Terré R, Martinell M, Gonzalez B, Ejarque J, Mearin F. Treatment of oropharyngeal dysphagia with neuromuscular electrostimulation. *Med Clin (Barc)*. 2013;140(4):157-60.

Figura 1

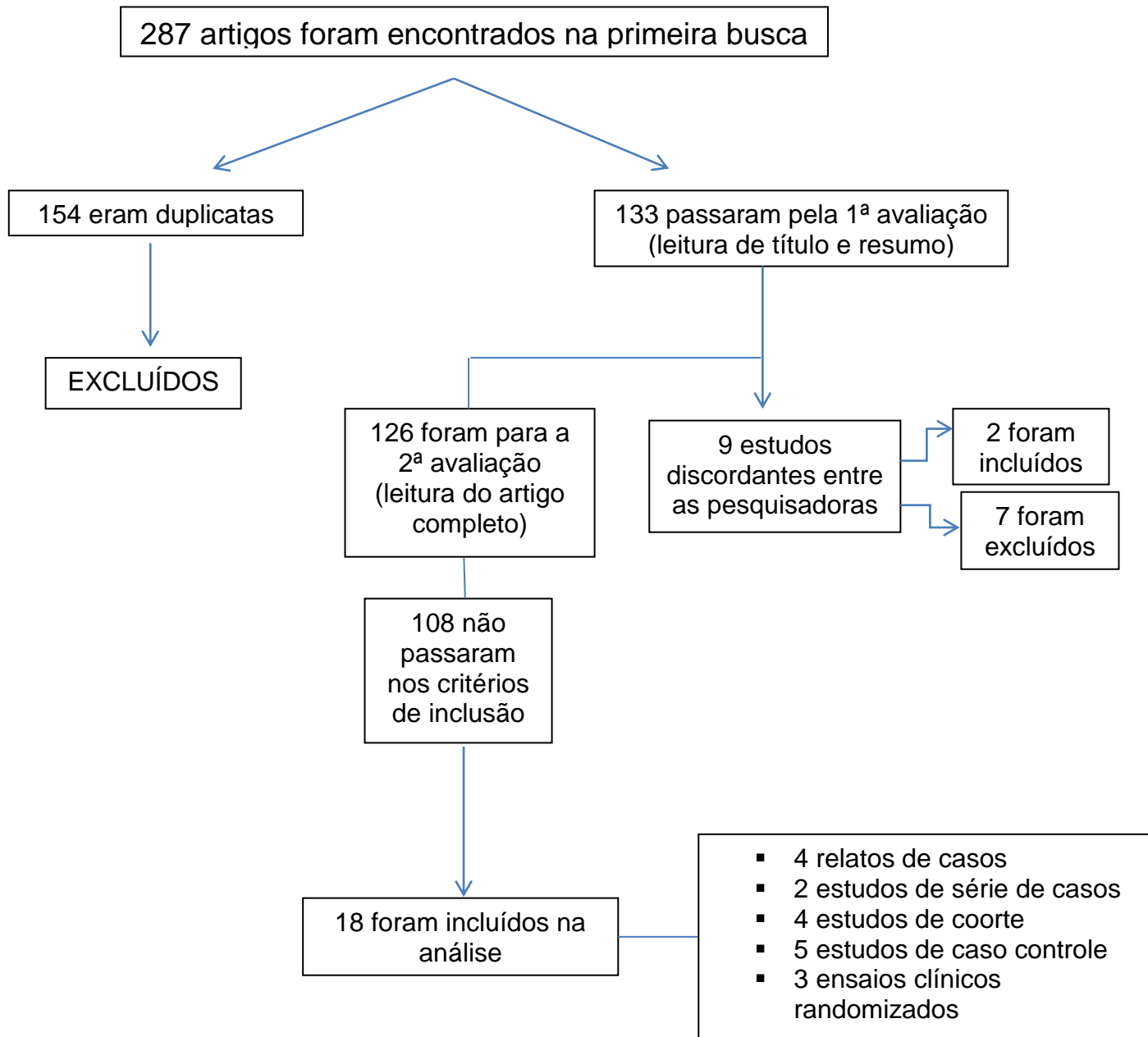


Figura 1: Síntese do processo de seleção dos artigos.

QUADROS

Quadro 1: Dados individuais dos estudos de acordo com o autor, ano, etiologia da disfagia e tipo de estudo.

	Autor	Ano	Etiologia da disfagia	Tipo de estudo	Número de sujeitos do estudo
1	Shaw et al.	2007	Diversas etiologias	Coorte	18
2	Bulow	2008	AVC	Caso-controle	25
3	Cheung et al.	2008	Síndrome de Sjögren	Relato de caso	1
4	Camaby-Mann, Crary.	2008	Diversas etiologias	Série de casos	6
5	Permsirivanich et al.	2009	AVC	Estudo clínico randomizado	23
6	Lim et al.	2009	AVC	Estudo clínico randomizado	32
7	Baijens et al.	2009	Síndrome Opercular	Relato de caso	1
8	Bogaardt et al.	2009	Esclerose Múltipla	Coorte	25
9	Ryu et al.	2009	Câncer de cabeça e pescoço	Caso-controle	14

10	Beom et al.	2010	Diversas etiologias	Coorte	28
11	Barikroo, Lam	2011	Encefalite	Relato de caso	1
12	Heijnen et al.	2011	Doença de Parkinson	Caso-controle	88
13	Holmes et al.	2012	Anorexia nervosa	Série de casos	3
14	Lee et al.	2012	Doença de Wilson	Relato de caso	1
15	Kushner et al.	2013	AVC	Caso-controle	92
16	Sun et al.	2013	AVC	Coorte	32
17	Long, Wu	2012	Câncer de cabeça e pescoço	Estudo Clínico Randomizado	60
18	Terré et al.	2013	AVC	Experimental prospectivo	9

Quadro 2: Dados individuais de tempo de estimulação, frequência da terapia, parâmetros utilizados para a EENM e posicionamento de eletrodos dos artigos selecionados.

	Autor	Ano	Parâmetros	Amplitude	Posicionamento	Tempo de estímulo	Frequência da terapia	Resultado
1	Shaw et al.	2007	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Individual	Mista	60 min	5 x semana	Positivo
2	Bulow	2008	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	13,5mA	Mista	60 min	5 x semana	Positivo, mas com ausência de significância estatística
3	Cheung et al.	2008	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível de tolerância	Vertical	60 min	3 x semana	Positivo
4	Camaby-Mann, Crary.	2008	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível motor	Vertical	60 min	5 x semana	Positivo
5	Permsiri vanich et al.	2009	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível motor	Vertical	60 min	5 x semana	Positivo
6	Lim et al.	2009	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível motor	Horizontal	60 min	5 x semana	Positivo
7	Baijens et al.	2009	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	17,5mA	Horizontal	60 min	5 x semana	Positivo
8	Bogaardt et al.	2009	Frequência: 30Hz Pulso: 200µs	Nível de tolerância	Vertical	20 min	2 x semana	Positivo
9	Ryu et	2009	Frequência:	Nível	Horizontal	30 min	5 x semana	Positivo

	al.		80Hz Pulso: 700µs	motor				
10	Beom et al.	2010	Frequência: 60Hz Pulso: 500µs	Nível de tolerância	Horizontal	30 min	5 x semana	Negativo
11	Barikroo, Lam	2011	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível de tolerância	Horizontal	60 min	1 x semana	Positivo
12	Heijnen et al.	2011	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível motor	Horizontal	30 min	5 x semana	Positivo, mas com ausência de significância estatística
13	Holmes et al.	2012	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Individual	Vertical	15 min	Individual	Positivo
14	Lee et al.	2012	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível de tolerância	Mista	60 min	5 x semana	Positivo
15	Kushner et al.	2013	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível motor	Mista	60 min	5 a 6 x semana	Positivo
16	Sun et al.	2013	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível de tolerância	Horizontal	60 min	5 x semana	Positivo
17	Long, Wu	2012	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	Nível motor	Vertical	60 min	5 x semana	Positivo
18	Terré et al.	2013	Frequência: 80Hz Pulso: 700µs	12,5mA	Horizontal	45 min	5 x semana	Positivo

4.2 – Artigo: “Efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular na deglutição de idosos com demência do tipo Alzheimer”

***EFEITOS IMEDIATOS DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NA
DEGLUTIÇÃO DE IDOSOS COM DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER***

*INSTANT EFFECTS OF NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION
ON SWALLOWING IN ELDERLY WITH ALZHEIMER-TYPE DEMENTIA*

Título resumido: EFEITOS IMEDIATOS DA ELETROESTIMULAÇÃO

Eliene Giovanna Ribeiro - Mestranda em Ciências Fonoaudiológicas pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Laélia Cristina Caseiro Vicente - Professora Assistente do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Aline Mansueto Mourão – Doutoranda em Neurociências pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Giédre Berretin-Felix - Professora Associada da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Andréa Rodrigues Motta - Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas - Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte - (MG), Brasil.

Endereço para correspondência:

Eliene Giovanna Ribeiro.

Alfredo Balena, 190, sala 251– Centro. Belo Horizonte – MG.

CEP: 30130-100.

E-mail: lnribeiro@gmail.com

Conflitos de interesse: inexistentes.

Fontes de auxílio à pesquisa: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Eliene Giovanna Ribeiro foi responsável pela concepção e delineamento do estudo, coleta e análise dos dados e elaboração do manuscrito. Aline Mourão foi responsável pela coleta e análise de dados e elaboração do manuscrito. Andréa Rodrigues Motta, Laélia Cristina Caseiro Vicente e Giédre Berretin-Felix foram responsáveis pela orientação do projeto, delineamento do estudo e orientação das etapas e da elaboração do manuscrito.

RESUMO

Objetivo: conhecer os efeitos imediatos da eletroestimulação neuromuscular no deslocamento hiolaríngeo e no tempo de trânsito faríngeo em idosos com demência do tipo Alzheimer. **Método:** avaliaram-se 30 idosos por meio da aplicação do protocolo de triagem clínica Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet (NDPCS), com média de 82,79 anos, independente do estágio de evolução da demência e com elevação hiolaríngea reduzida. Realizou-se eletroestimulação neuromuscular em nível sensorial e motor na região submental durante a videofluoroscopia e foram ofertados alimentos nas consistências sólida, pudim e líquida em 5 ml e 10 ml. Para análise empregaram-se modelos marginais lineares em uma análise de regressão linear múltipla. **Resultado:** a comparação entre os níveis sensorial e motor de estímulo não apresentou diferença, tanto ao se considerar o valor médio do deslocamento hiolaríngeo quanto do tempo de trânsito faríngeo. No modelo de regressão ajustado, ao se analisar a interação pelas consistências, foi possível observar relações entre a diminuição do deslocamento hiolaríngeo e a aplicação do nível motor de estímulo para deglutição 10 ml de líquido e p-valor muito próximo ao ponto de corte para deglutição de pudim. No tempo de trânsito faríngeo não houve diferença nas comparações entre ausência e presença da EENM em qualquer das consistências avaliadas. **Conclusão:** a aplicação da eletroestimulação neuromuscular não gerou modificações imediatas no deslocamento hiolaríngeo e no tempo de trânsito faríngeo de idosos com demência do tipo Alzheimer embora o nível motor de estímulo tenha promovido menor deslocamento hiolaríngeo durante a deglutição das consistências pudim e líquida 10 ml.

Descritores: Demência, Doença de Alzheimer, Transtornos de deglutição, Estimulação elétrica, Fonoaudiologia.

ABSTRACT

Objective: to know the immediate effects of neuromuscular electrical stimulation on hyolaryngeal displacement and pharyngeal transit time in elderly patients with Alzheimer - type dementia. **Method:** 30 elderly were evaluated, by applying the clinical trial protocol Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet (NDPCS), with an average of 82.79 years, regardless the stage of dementia's evolution and the reduced hyolaryngeal elevation. Neuromuscular electrical stimulation in sensory and motor levels was used in the submental region during videofluoroscopy and food in solid, pudding and liquid (5 and 10ml) consistencies were offered. Marginal linear models in multiple linear regression analysis were employed. **Result:** The comparison between the sensory and motor levels showed no difference, such as when considering the average value of hyolaryngeal displacement as pharyngeal transit time. In the adjusted regression model, when analyzing the interaction by consistencies, relationships between hyolaryngeal displacement reduction and the implementation of motor stimulus level in swallowing 10 ml of liquid, and p-value close to the cutoff point in pudding swallowing were observed. In the pharyngeal transit time there were, no differences in comparisons between absence and presence of NMES in any of the evaluated consistencies. **Conclusion:** The neuromuscular electrical stimulation application did not produce immediate changes in hyolaryngeal displacement and pharyngeal transit time in with Alzheimer-type dementia elderly although the motor level stimulus has promoted lesser hyolaryngeal displacement during when swallowing pudding and 10 ml liquid consistencies.

Keywords: Dementia, Alzheimer's disease, swallowing disorders, electrical stimulation, Speech Therapy.

INTRODUÇÃO

A demência é definida como uma síndrome caracterizada pela deterioração progressiva em múltiplos domínios da cognição, grave o suficiente para interferir na funcionalidade⁽¹⁾. O envelhecimento da população contribui para um aumento no número de indivíduos com DA, uma vez que sua prevalência, entre outros fatores, é relacionada com o aumento da idade^(2,3). No Brasil a prevalência é semelhante à mundial, sendo de 7,1% em torno de 65 anos e chegando a 38,6% em nonagenários⁽⁴⁾.

O diagnóstico de DA depende da avaliação clínica do estado mental e se baseia nos resultados de diversos testes que variam de aplicação rápida até extensas baterias neuropsicológicas. Os principais testes utilizados para o diagnóstico da DA são: Mini exame de estado mental; teste de *Blessed*; Bateria do CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*), teste de fluência verbal e o teste do relógio⁽⁴⁾. Todavia, não existe teste padrão-ouro para o seu diagnóstico⁽⁵⁾.

Vários sintomas são associados à DA que diferem segundo o estágio de evolução da DA, dentre eles a disfagia orofaríngea, que é mais prevalente na população idosa, sendo ainda mais comum em indivíduos com DA⁽⁶⁾, afetando de 28 a 32% desses sujeitos⁽⁷⁾. Nesse casos, as características clínicas da disfagia incluem principalmente a incapacidade de reconhecer visualmente o alimento (agnosia visual); presença de movimentos descoordenados de língua; dificuldade em iniciar a fase oral; aumento significativo na duração do trânsito oral; dificuldade de propulsão do bolo (que configura a apraxia da deglutição) além da não percepção do alimento na boca (agnosia orotátil) e do atraso no reflexo da deglutição, culminando com a aspiração laringo-traqueal do alimento ingerido. No estágio mais avançado da doença é comum a presença de aspirações silentes e eventualmente macroaspirações, fato que aumenta o risco de morte por asfixia^(8,9).

Sabendo-se que a pneumonia aspirativa está intimamente associada ao aumento da morbidade e mortalidade nos pacientes com DA, fica clara a necessidade de se estabelecerem medidas que interfiram positivamente nesse processo e ainda que melhorem a funcionalidade da deglutição desses sujeitos⁽⁸⁾.

Várias técnicas têm sido empregadas para a reabilitação da disfagia em indivíduos com DA entre elas a eletroestimulação neuromuscular (EENM) que envolve a aplicação de uma corrente elétrica na musculatura por meio de eletrodos de superfície de forma não invasiva, tendo forte potencial de aplicabilidade clínica em indivíduos incapazes de participar de programas ativos de exercícios ⁽¹⁰⁾.

Embora o mecanismo exato de atuação fisiológica da terapia elétrica não seja bem conhecido na clínica fonoaudiológica, a literatura tem descrito ganho na funcionalidade da deglutição por promover a melhora na força e tônus da musculatura que participa do processo de deglutição, além de estimular importantes vias sensoriais aferentes ^(11,12).

Frequentemente os déficits de compreensão e de memória até mesmo os de ordens simples observados nos indivíduos com demência em estágio avançado, limitam as opções de tratamento e comprometem a eficácia das mudanças posturais, uma vez que estas raramente são realizadas corretamente pelos pacientes ⁽¹³⁾. Para a reabilitação da disfagia, duas técnicas com diferentes objetivos podem ser utilizadas: compensatória e reabilitadora. Em pacientes com demência avançada, a literatura aponta para maior efetividade das técnicas compensatórias uma vez que exigem menor participação ativa dos indivíduos e apresentarem impacto positivo na funcionalidade da deglutição, pois auxiliam no controle do fluxo do bolo alimentar e na diminuição dos sintomas ^(14,15). Na prática clínica observa-se dificuldade na aplicação de técnicas reabilitadoras nestes sujeitos, uma vez que estas exigem a participação ativa do indivíduo e grande número deles cursam com déficits cognitivos, mesmo em estágios iniciais de evolução, embora tais técnicas sejam consideradas mais eficientes de forma geral. Da mesma forma encontra-se dificuldade de abordagem terapêutica voltada para elevação hiolaríngea nos pacientes com DA ⁽¹⁵⁾, visto que dentre as opções tradicionalmente empregadas pelo fonoaudiólogo, também é necessário que o paciente atenda a comandos verbais complexos. Na reabilitação da agnosia orotátil, utilizam-se técnicas direcionadas a aumentar o *input* sensorial, que quando em estágio avançado da DA, dificilmente geram resultados satisfatórios que proporcionem a manutenção de uma via oral de alimentação exclusiva e segura ⁽¹⁵⁻¹⁸⁾.

Resultados promissores têm sido descritos com a aplicação da EENM nos casos de disfagia crônica, principalmente os decorrentes de AVC, indicando mudança funcional positiva na deglutição; aumento do nível de ingestão oral; ganho de peso; maior percepção do paciente sobre a capacidade de deglutição além de restabelecimento eficiente na movimentação do osso hioide e da elevação laríngea durante a deglutição, com conseqüente impacto na diminuição das pneumonias aspirativas e hospitalizações⁽¹⁹⁻²²⁾.

Entretanto, a literatura ainda é carente de informações acerca das alterações fisiológicas imediatas provocadas pela aplicação da EENM. Há maior número de estudos que analisam os efeitos da EENM na funcionalidade da deglutição após seguirem protocolos mais duradouros e de aplicação mais prolongada. Além de não se observar quaisquer investigações dos efeitos da EENM em sujeitos com DA. Conhecendo-se as dificuldades enfrentadas por fonoaudiólogos na reabilitação de pacientes com DA, principalmente as decorrentes das alterações cognitivas observadas nestes indivíduos, fazem-se valiosas as técnicas passivas e que apresentem resultado em curto prazo.

Frente ao exposto, esse estudo propõe o início da compreensão sobre os efeitos imediatos provocados pela EENM na fase faríngea da deglutição, tendo como objetivos verificar se a aplicação da EENM nos níveis motor e sensorial interferem no deslocamento hiolaríngeo (DHL) e no tempo de trânsito faríngeo (TTF) dos idosos com demência do tipo Alzheimer.

MÉTODOS

Este estudo é de caráter experimental observacional, prospectivo, com amostra de conveniência, recebeu aprovação pelo Comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) sob o nº 17403613.9.0000.5149. Para compor a amostra estudada foram selecionados indivíduos que foram encaminhados pelas unidades básicas de saúde para serem avaliados no Centro de Referência do Idoso do Hospital das Clínicas – UFMG.

Foram incluídos homens e mulheres idosos, com diagnóstico médico de demência do tipo Alzheimer; acima de 60 anos de idade; independente do estágio da doença; sem associação conhecida ou diagnosticada com outras doenças neurológicas ou quadro clínico agudo; com capacidade de se manterem na posição sentada; com via oral plena; que não haviam se submetido ou que estivessem sendo submetidos a tratamento fonoaudiológico durante a realização do estudo. Também foi estabelecido como critério de inclusão o diagnóstico fonoaudiológico de elevação laríngea reduzida, associada ou não a outras alterações na fase faríngea da deglutição e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por familiar ou pelo próprio participante.

Indivíduos que após a reavaliação clínica não compareceram ou não cooperaram para a realização do exame de videofluoroscopia (VDF); não toleraram a EENM; não conseguiram ingerir as consistências alimentares utilizadas no exame e aqueles que apresentaram avaliação de deglutição normal ao exame de videofluoroscopia foram excluídos do estudo. Foram recrutados 43 indivíduos por um período de 6 meses, sendo excluídos 13.

Todos os pacientes que ingressam no Centro de Referência do Idoso do HC - UFMG são rotineiramente avaliados por um geriatra treinado a aplicar a Avaliação Geriátrica Ampla ⁽²³⁾ e a *Clinical Dementia Rating* - CDR ⁽²⁴⁾. Resultados da CDR 1, 2 e 3 consideram presença de demência leve, moderada e grave, respectivamente. Após a avaliação geriátrica, os sujeitos que apresentam queixas de dificuldade de deglutição são submetidos à avaliação fonoaudiológica específica. Caso seja confirmada a presença de alterações na deglutição, estes pacientes são encaminhados ao programa de

reabilitação para o qual há fila de espera de vagas. Para este estudo foram recrutados por contato telefônico, participantes que se encontravam nessa fila de espera.

Todos os indivíduos da amostra foram reavaliados pela pesquisadora principal, utilizando-se a versão brasileira do protocolo *Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet* ⁽²⁵⁾. A reavaliação teve o objetivo de traçar o perfil fonoaudiológico do participante; verificar se este indivíduo preenchia os critérios de inclusão da pesquisa e identificar possível evolução do quadro previamente determinado na primeira avaliação (realizada pela fonoaudióloga do Centro de Referência do Idoso). Nesta oportunidade foram levantados dados comportamentais e da história clínica do indivíduo além da observação da atividade motora dos órgãos fonoarticulatórios durante provas de deglutição que não entraram na análise final por não fazerem parte do objetivo principal deste estudo.

A avaliação clínica da deglutição foi iniciada com a verificação dos sinais vitais utilizando oxímetro digital da marca *More Fitness*, modelo MF - 417 e ausculta cervical utilizando estetoscópio da marca *Littmann* modelo Classic II. O oxímetro digital foi posicionado no dedo indicador do participante no início da avaliação, sendo mantido até o final. Foi considerado o valor de saturação maior que 90% para início da avaliação clínica ⁽²⁶⁾. A ausculta cervical foi realizada com o posicionamento do instrumento na região lateral da traqueia, imediatamente inferior à cartilagem cricoideia ⁽²⁷⁾. Em seguida realizou-se a avaliação da deglutição de saliva e de alimentos nas seguintes consistências: pudim (água, preparado em pó sabor uva da marca FIT da Ajinomoto dietético e espessante alimentar *Resource ThickenUp Clear* da marca Nestlé), sólido (biscoito *wafer* de chocolate da marca Bauducco®) e líquido (água e preparado em pó sabor uva FIT dietético da marca Ajinomoto), nessa ordem. Ao serem observados sinais clínicos de penetração, ou seja, tosse antes, durante ou após a deglutição, queda de quatro ou mais pontos na saturação de oxigênio⁽²⁸⁾, alteração no comportamento vocal, na ausculta cervical e/ou no padrão respiratório em alguma consistência, a oferta foi interrompida imediatamente, sendo oferecida a próxima consistência e assim sucessivamente.

Foram realizadas três ofertas de cada consistência alimentar avaliada e o volume oferecido em cada consistência foi de 10 ml por porção de pudim, 5 e 10 ml na avaliação de líquido. Para a consistência sólida, foi oferecida a quantidade de um biscoito *wafers* de chocolate dividido em três porções, cada porção de 3 cm contendo 7,5 g.

Para alcançar a consistência pudim foi adicionado 3,6 g de espessante para cada 100 ml de líquido. As dietas líquidas foram ofertadas em copos descartáveis de 50 ml e as com consistência de pudim foram oferecidas em colher descartável. Os indivíduos que apresentaram redução da excursão hiolaríngea (elevação laríngea menor de dois dedos do examinador) verificada por meio da postura dos quatro dedos ^(28, 29) foram convidados à próxima etapa do estudo.

Nessa etapa foi realizada a avaliação instrumental da deglutição por meio da videofluoroscopia (VDF) da deglutição. O aparelho utilizado foi de seriografia da marca Philips, modelo Diagnostic RX 0722, acoplado ao monitor de TV e ao aparelho de DVD da marca SempToshiba, modelo SD4071. As imagens foram gravadas em discos de DVD-R da marca ELGIN 4.7GB. O intervalo entre a avaliação clínica e instrumental esteve associada à disponibilidade de vagas para a realização do exame no setor de Radiologia do Hospital das Clínicas da UFMG, não ultrapassando duas semanas.

O procedimento foi iniciado com limpeza da pele da parte anterior do pescoço, utilizando gaze embebida em álcool 70% afim de serem retiradas sujidades que poderiam interferir na transmissão da corrente elétrica. Em seguida foram afixados dois pares de eletrodos de acordo como o apresentado na figura 1, sendo um canal alinhado horizontalmente acima do osso hioide (região do músculo milo-hioideo) e o segundo canal alinhado horizontalmente entre o osso hioide e a cartilagem tireoide, inferior e ligeiramente medial ao corno posterior do osso hioide (região do músculo tireo-hioideo) ⁽³⁰⁾. A opção pela configuração de eletrodos adotada se deu em função de que nesta posição os eletrodos acionarem grupos musculares responsáveis pela movimentação posterior da base da língua e pela excursão hiolaríngea, ambos os parâmetros frequentemente alterados na fisiologia da deglutição de indivíduos com DA ^(31,32).

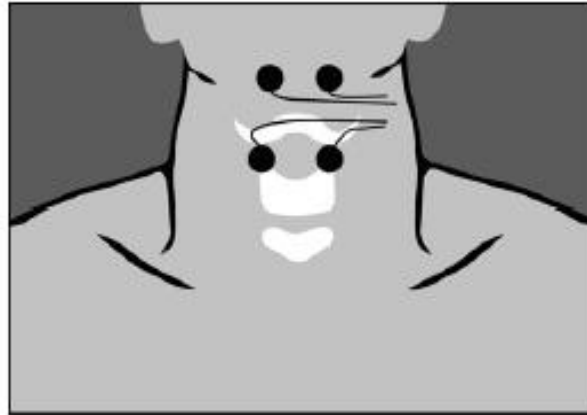


Figura 1: Esquema de posicionamento dos eletrodos para a EENM

As imagens da VDF foram obtidas com o paciente sentado na posição lateral direita. Após o posicionamento dos eletrodos foi iniciada a avaliação instrumental da deglutição, sem aplicação da EENM. Em seguida repetiu-se o procedimento aplicando a EENM. Antes de ser iniciada a aplicação da corrente elétrica o paciente foi orientado acerca das sensações causadas por ela.

A eletroestimulação neuromuscular foi realizada utilizando o sistema portátil não invasivo de Terapia VitalStim® (Chattanooga Group, Austin, USA), de dois canais e os eletrodos da mesma marca. A aplicação da EENM foi realizada pela pesquisadora com certificação no uso da EENM e com os parâmetros de corrente fixa de 80 Hz e duração do pulso de 700 μ s (VitalStim, Chattanooga Groups). Usualmente se utiliza o relato do indivíduo para a determinação dos parâmetros da EENM. Relatos como formigamento são associados ao nível sensorial de estimulação elétrica e relatos de apertamento, ao nível motor. Em função do prevalente déficit cognitivo da população pesquisada, optou-se pela fixação dos parâmetros para realizar-se a estimulação. Portanto, os parâmetros foram fixados em 3 mA de intensidade para estímulo no nível sensorial e 9 mA para o nível motor⁽³²⁾.

Na avaliação da deglutição com e sem a EENM foram observados os seguintes aspectos da fase faríngea da deglutição: deslocamento hiolaríngeo, tempo de trânsito faríngeo e presença de penetração e/ou aspiração. Estas observações foram feitas para todas as consistências ofertadas. Nas duas fases da avaliação – com e sem a EENM – foram usadas as consistências alimentares: líquida, pudim e sólida sendo realizadas duas ofertas de cada consistência. Os alimentos utilizados durante a avaliação instrumental foram os

mesmos utilizados na avaliação clínica. Para espessamento do líquido foi utilizado o espessante Resource Thicken Up Clear da marca Nestlé mantendo as mesmas proporções usadas na avaliação clínica. A opção de se usar o preparado em pó sabor uva para a avaliação da deglutição de líquido ao invés de água se deu a fim de ser minimizado o efeito negativo causado pelo sabor do bário gel uma vez que este foi acrescido às dietas na proporção de 1:1 para a realização da VDF. Para a avaliação da deglutição durante a aplicação da EENM foram utilizados os níveis sensorial e motor de estímulo que foram mantidos sem intervalo até a deglutição de todos os volumes e consistências pelos participantes.

Para classificar a gravidade da disfagia foi utilizada a escala de gravidade da disfagia - *The Dysphagia Outcome and Severity Scale (DOSS)*⁽³³⁾ e para determinar a presença da penetração/aspiração durante o exame de VDF, foi utilizada a *Escala de Penetração e Aspiração*⁽³⁴⁾. A fim de facilitar a análise estatística dos dados da escala de penetração e aspiração, optou-se por classificar como “deglutição normal”, pontuações 1 e 2 nas quais não se observa estase de contraste acima das pregas vocais após a deglutição e “deglutição alterada”, pontuações acima de 2, em se observa presença de contraste nas vias aéreas após a deglutição.

O tempo de trânsito faríngeo (TTF) foi calculado para cada alimento ofertado, nos diferentes níveis de EENM (sensorial e motor), constituindo, portanto 360 imagens analisados. Para esta análise foram utilizados os marcadores do programa de edição de vídeo *Kinovea – 0.8.15* (Copyright© 2006-2011 – Joan Charmant e Contrib.) que possibilita a análise quadro a quadro a cada 3 milissegundos. O TTF foi calculado por meio das imagens a partir de quando a cabeça do bolo alimentar atingiu a parte posterior do ramo da mandíbula, sendo considerado o início do TTF, até o primeiro quadro em que a cauda do bolo passou pelo esfíncter esofágico superior, final do trânsito faríngeo⁽³⁵⁾.

O deslocamento hiolaríngeo (DHL) foi quantificado utilizando-se o software *ImageJ13* do *National Institute of Health*. Para esta análise utilizaram-se imagens dos exames de VDF que foram paralisadas nos momentos de máxima movimentação vertical do osso hioide em cada consistência oferecida usando o software *Windows Movie Maker* versão 2011. Para cada sujeito foram

geradas 12 imagens (deglutições de cada consistência em três momentos distintos: sem a EENM; com EENM no nível sensorial e com EENM no nível motor de estímulo), com um total de 360 imagens.

Como referência para a análise da elevação do osso hioide foi usado um marcador metálico (moeda de um centavo de real) posicionado na região mastóidea do participante, sendo informado no programa o diâmetro deste marcador.

Para a análise do máximo deslocamento do osso hioide foram realizados traçados nas imagens de repouso e do momento de máxima excursão do complexo hiolaríngeo durante a deglutição. Inicialmente considerou-se a intersecção entre uma reta tangente à porção anterior do osso hioide e outra tangente à sua margem superior. A seguir, traçou-se um ângulo reto considerando-se sempre as mesmas vértebras cervicais do indivíduo. Posteriormente, a imagem do repouso foi sobreposta à imagem de máxima excursão e então se traçou uma linha reta unindo as intersecções das duas situações, gerando o valor em centímetros. Este valor foi considerado para a comparação entre a posição do osso hioide em repouso e em uso da EENM.

Para atestar a confiabilidade dos métodos de investigação empregados neste estudo, foi realizada análise de concordância de 20% da amostra para o deslocamento hiolaríngeo e do tempo de trânsito faríngeo por meio do ICC (*Interclass correlation coefficient*). O ICC para a excursão hiolaríngea apresentou um resultado de 0,91 e para o tempo de trânsito faríngeo apresentou um valor de 0,98. Ambos os valores são entendidos como um nível de concordância excelente ⁽³⁶⁾.

Foram analisadas as variáveis: presença/ausência da EENM em níveis sensorial e motor, deslocamento hiolaríngeo, tempo de trânsito faríngeo, consistência alimentar deglutida, idade, gênero, estágio de evolução da demência, gravidade da disfagia e escala de penetração e aspiração. Para a análise estatística foi utilizado o software R versão 3.0.3. Para verificar a associação das variáveis optou-se por empregar modelos marginais lineares ⁽³⁷⁾ em uma análise de regressão linear múltipla. Para a seleção das variáveis no modelo final, adotou-se o procedimento de eliminação progressiva (*backward*) ⁽³⁸⁾. Adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A amostra desta pesquisa, 30 idosos com demência do tipo Alzheimer e idade entre 65 e 98 anos (média de 82,79 anos - DP de 8,56 anos), foi caracterizada (tabela 1) por maioria de participantes do sexo feminino, diagnosticados com disfagia orofaríngea variando de grau leve ao moderado e classificação do estágio de evolução da demência (CDR) proporcional entre 1 e 2. A maioria dos idosos com CDR 1 foram classificados com deglutição funcional e discreta; com CDR 2, com disfagia discreta e os com CDR 3, com disfagia discreta a moderada (tabela 2).

Tabela 1 – Caracterização da amostra quanto ao sexo, CDR e gravidade da disfagia

Variável	n	%
Sexo		
Feminino	22	73,3%
Masculino	8	26,6%
CDR		
1	12	40,0%
2	12	40,0%
3	6	20,0%
Escala da Gravidade da Disfagia		
Disfagia moderada	1	3,3%
Disfagia de discreta a moderada	5	16,7%
Disfagia discreta	17	56,7%
Deglutição funcional	7	23,3%

Legenda: CDR: *Clinical Dementia Rating*.

Tabela 2 - Distribuição da amostra quanto ao CDR e à gravidade da disfagia

Escala de Gravidade da Disfagia	Estágio de evolução da demência do tipo Alzheimer		
	CDR 1	CDR 2	CDR 3
	n (%)	n (%)	n (%)
Deglutição funcional	5 (41,7%)	1 (8,3%)	1 (16,7%)
Disfagia discreta	6 (50,0%)	10 (83,8%)	1 (16,7%)
Disfagia de discreta a moderada	1 (33,3%)	1 (8,3%)	3 (50,0%)
Disfagia moderada	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (16,7%)

Legenda: CDR: *Clinical Dementia Rating*.

A distribuição da amostra quanto à escala de penetração e aspiração, o deslocamento hiolaríngeo (DHL) e o tempo de trânsito faríngeo (TTF) é apresentada na tabela 3. A maioria das deglutições foi considerada normal de acordo com a escala de penetração e aspiração, tanto na presença quanto na ausência da EENM. A maior média de DHL foi observada na ausência da EENM e a menor média de TTF durante o nível sensorial de estímulo.

Tabela 3 – Distribuição da amostra de acordo a escala de penetração e aspiração, o deslocamento hiolaríngeo e o tempo de trânsito faríngeo

Variáveis	Ausência EENM	EENM sensorial	EENM Motora
Escala de penetração e aspiração (n %)			
Normal	88 (73,3%)	94 (78,3%)	94 (78,3%)
Alterada	32 (26,7%)	26 (21,7%)	26 (21,7%)
Deslocamento hiolaríngeo (cm)			
Média	2,04	2,01	1,91
Desvio padrão	0,85	0,78	0,71
1º quartil	1,52	1,94	2,30
2º quartil	1,50	2,00	2,32
3º quartil	2,30	2,36	2,19
Tempo de trânsito faríngeo (s)			
Média	1,26	0,99	1,15
Desvio padrão	2,50	0,86	1,59
1º quartil	0,60	0,63	0,60
2º quartil	0,70	0,76	0,98
3º quartil	1,20	0,98	1,13

Legenda: EENM: eletroestimulação neuromuscular; n: número de deglutições analisadas; cm: centímetros; s:segundos

Não houve efeito significativo da eletroestimulação sobre a escala de penetração e aspiração, o DHL e o TTF (tabela 4). Entretanto, quando as interações com as consistências alimentares foram ajustadas no modelo marginal linear (tabela 5) foi possível verificar que no líquido 10 mL, houve uma diferença significativa do valor do deslocamento da laringe para o nível motor em relação à ausência de EENM. Valor muito próximo ao nível de significância foi observado na consistência pudim, também no deslocamento da laringe para o nível motor em relação à ausência de EENM.

Tabela 4 - Modelo marginal linear para o deslocamento da laringe, tempo da tempo faríngeo e escala de penetração e aspiração

Variáveis	Ausência EENM	EENM sensorial	EENM motora
Escala de penetração e aspiração			
β	-	-0,04	-0,03
E(β)	-	0,08	0,07
Valor-p	-	0,594	0,725
Deslocamento hiolaríngeo			
β	-	-0,03	-0,13
E(β)	-	0,06	0,08
Valor-p	-	0,593	0,098
Tempo de trânsito faríngeo			
β	-	-0,27	-0,11
E(β)	-	0,20	0,13
Valor-p	-	0,190	0,360

Legenda: EENM: eletroestimulação neuromuscular; β : coeficiente de regressão; E(β): Erro padrão do Beta.

Tabela 5 - Modelo marginal linear para o deslocamento da laringe, tempo de trânsito faríngeo e escala de penetração e aspiração de acordo com as consistências

Variáveis	Escala de penetração e aspiração			Deslocamento hiolaríngeo			Tempo de trânsito faríngeo		
	EENM			EENM			EENM		
	Sem	Sensorial	Motora	Sem	Sensorial	Motora	Sem	Sensorial	Motora
Sólido									
β	-	-0,033	-0,033	-	0,0260	-0,068	-	-0,735	-0,252
E(β)	-	0,074	0,088	-	0,101	0,117	-	0,746	0,413
Valor-p	-	0,654	0,705	-	0,796	0,564	-	0,324	0,541
Pudim									
β	-	-0,033	-0,067	-	-0,083	-0,246	-	-0,017	-0,048
E(β)	-	0,057	0,066	-	0,074	0,127	-	0,116	0,146
Valor-p	-	0,561	0,309	-	0,267	0,053	-	0,885	0,743
Líquido 5 ml									
β	-	-0,200	-0,133	-	0,01	-0,01	-	-0,157	-0,077
E(β)	-	0,179	0,168	-	0,086	0,087	-	0,083	0,071
Valor-p	-	0,264	0,428	-	0,907	0,912	-	0,059	0,277
Líquido 10 ml									
β	-	0,100	0,133	-	-0,075	-0,179	-	-0,150	-0,077
E(β)	-	0,128	0,091	-	0,083	0,084	-	0,083	0,071
Valor-p	-	0,434	0,143	-	0,367	0,033	-	0,059	0,277

Legenda: EENM: eletroestimulação neuromuscular; β : coeficiente de regressão; E(β): Erro padrão do Beta.

Não houve diferença significativa nas comparações dos níveis sensorial e motor entre si, mesmo considerando as consistências. Para a variável escala de penetração e aspiração verificou-se valores-p de (1,000), (0,561), (0,591) e (0,781) para os estados sólido, pudim, líquido 5ml e líquido 10ml, respectivamente. Já para o DHL os valores-p para os estados sólido, pudim, líquido 5ml e líquido 10ml foram respectivamente (0,257), (0,144), (0,820) e (0,103). Por fim, para o TTF, as comparações entre os níveis sensorial e motor, para os estados sólido, pudim, líquido 5ml e líquido 10ml apresentaram respectivamente os valores-p de (0,198), (0,715), (0,092) e (0,092).

Considerando que apenas o DHL apresentou dados significantes, foi ajustado um modelo marginal linear para verificar a influência das demais variáveis do estudo (tabela 6). Controlando pelas demais variáveis inseridas no modelo, o valor médio do deslocamento da laringe diminuiu de forma significativa na comparação da consistência pudim entre os demais estados. Os valores-p das comparações significantes foram (0,001) para pudim x sólido, (0,007) para pudim x líquido 5ml e (0,002) para pudim x líquido 10 ml. Verificou-se ainda que, no sexo masculino, o valor médio do deslocamento da laringe aumentou se comparado ao sexo feminino.

Tabela 6 - Modelo marginal linear para o deslocamento hiolaríngeo

Variáveis	Modelo completo			Modelo final		
	β	E(β)	Valor p	β	E(β)	Valor p
EENM						
Ausência de EENM	-	-	-	-	-	-
EENM Sensorial	-0,030	0,057	0,589	-0,030	0,057	0,593
EENM Motora	-0,126	0,075	0,095	-0,126	0,076	0,098
Consistência						
Sólido	-	-	-	-	-	-
Pudim	-0,185	0,056	0,001	-0,185	0,056	0,001
Líquido 5ml	-0,026	0,063	0,680	-0,027	0,060	0,655
Líquido 10ml	-0,001	0,066	0,983	-0,002	0,061	0,974
Idade	-0,005	0,013	0,719	-	-	-
Escala de Penetração e Aspiração	-0,002	0,038	0,967	-	-	-
Sexo Feminino	-	-	-	-	-	-
Sexo Masculino	0,669	0,339	0,049	0,697	0,348	0,045
CDR 1	-	-	-	-	-	-
CDR 2	0,139	0,256	0,586	-	-	-
CDR 3	-0,149	0,324	0,647	-	-	-
Escala da Gravidade da Disfagia	-0,010	0,179	0,955	-	-	-

Legenda: EENM: eletroestimulação neuromuscular; β : coeficiente de regressão; E(β): Erro padrão do Beta.

Considerando os dados acima, foi ajustado um novo modelo para verificar se o DHL variou significativamente considerando as interações com as consistências alimentares (tabela 7). Controlando pelas demais variáveis inseridas no modelo foi possível observar que na deglutição de 10 ml de líquido

a DHL diminuiu 0,179 cm no nível motor ao se comparar com a ausência de estimulação e que na consistência pudim o p-valor se apresentou muito próximo ao ponto de corte para esta mesma associação. No sexo masculino, controlando pelas demais variáveis inseridas no modelo, houve um aumento significativo do deslocamento da laringe quando comparadas as consistências pudim e líquido 5ml, em relação ao sexo feminino.

Tabela 7 – Modelo Marginal Linear para o deslocamento da laringe com interação pelas consistências

Variáveis	Sólido		Pudim		Líquido 5 ml		Líquido 10 ml	
	β	Valor p	B	Valor p	β	Valor p	β	Valor p
EENM								
Ausência	-	-	-	-	-	-	-	-
Sensorial	0,026	0,796	-0,083	0,267	0,010	0,907	-0,075	0,367
Motora	-0,068	0,564	-0,246	0,053	-0,010	0,912	-0,179	0,033
Sexo								
Feminino	-	-	-	-	-	-	-	-
Masculino	0,579	0,082	0,800	0,022	0,737	0,018	0,673	0,110

Legenda: EENM: eletroestimulação neuromuscular; β : coeficiente de regressão.

DISCUSSÃO

O diagnóstico clínico da disfagia na DA é mais comumente realizado em estágios intermediário e avançado da doença quando estão presentes sintomas mais graves ⁽³⁹⁾, mas há presença de comprometimento na fisiologia e nas representações corticais da deglutição antes mesmo dos primeiros sintomas ⁽⁴⁰⁾. No presente trabalho, a disfagia de grau moderado (a pior classificação verificada na amostra) foi observada somente nos indivíduos com CDR 3. Os demais pacientes com CDR 1 e 2 apresentaram na sua maioria deglutição funcional ou disfagia discreta. Um estudo brasileiro tendo indivíduos com diagnóstico provável de DA verificou associação significativa entre o CDR do sujeito e o risco de desenvolvimento da disfagia, ou seja; sujeitos com CDR 1 demonstraram menor risco para desenvolverem a disfagia do que aqueles com CDR 3 ⁽⁴¹⁾.

A observação dos parâmetros analisados levando em consideração o gênero, mostra que na análise geral os homens apresentaram um valor médio de DHL maior que as mulheres em 0,669 cm. Este comportamento se repetiu durante a análise por consistência em que a deglutição das consistências pudim e líquida (em 5 ml) indicou aumentos no DHL de 0,800 cm e 0,737 cm respectivamente, sendo que esses achados podem ser justificados pelas diferenças morfológicas e fisiológicas existentes na laringe entre os gêneros ⁽⁴²⁾.

A escala de penetração e aspiração não apresentou diferenças com ou sem a aplicação da EENM, nem mesmo na análise com interação das consistências, embora pela análise descritiva nota-se redução de penetração e/ou aspiração nos casos alterados com os estímulos sensorial e motor. Estes dados concordam com estudo que não evidenciou diferenças significativas na redução do risco de penetração e aspiração em pacientes com diferentes etiologias com e sem a aplicação da EENM, embora os autores tenham encontrado relações significantes entre a aplicação do nível sensorial e motor com a escala de penetração e aspiração ⁽⁴³⁾. No entanto, neste estudo os autores ressaltaram que a EENM melhorou percentualmente o grau de penetração/aspiração e o estímulo motor piorou a proteção de via aérea inferior, podendo-se inferir que, embora sem relevância estatística, a EENM

melhorou o *input* sensorial para minimizar o risco de broncoaspiração. Nem o nível sensorial, tampouco o motor apresentaram impacto imediato no DHL com a aplicação da EENM. Assim, embora a redução do DHL possa ser justificada pela ação da estimulação elétrica que mantém algum grau de contração dos músculos supra-hioideos, gerando maior resistência à elevação hiolaríngea durante a deglutição ⁽⁴⁴⁾, este fato parece não ocorrer no exato momento da estimulação ao se considerar a análise dos dados em conjunto. Entretanto na análise pelas consistências, verificou-se que para deglutição de 10 ml de líquido houve diminuição imediata de 0,179 cm e de 0,246 cm na deglutição de pudim com aplicação do nível motor de estímulo. Esses achados discordam de um estudo coreano, que evidenciou aumento de 66,8% no DHL durante a deglutição de líquido concomitante à eletroestimulação aplicada na região suprahioidea, contudo nesse estudo foram analisados indivíduos saudáveis ⁽⁴⁵⁾. Como em indivíduos com DA há alterações nos controles corticais da deglutição ⁽⁴⁰⁾, os comportamentos muscular e fisiológico são diferentes do que observamos em indivíduos saudáveis, ainda que estejam ausentes sinais clínicos de disfagia.

Observa-se na prática clínica a tendência de adaptação alimentar para este grupo de pacientes iniciada pela introdução de alimentos na consistência pudim no lugar dos sólidos, em estágios moderado e avançado da DA ⁽⁴⁶⁾. Algumas vezes é ainda necessária a substituição de líquidos finos por espessados. Dessa forma, como a consistência pudim exige, dentre as consistências avaliadas, um menor DHL nestes indivíduos e a redução da elevação laríngea é uma alteração frequente em sua fisiologia da deglutição ^(40,47), esta consistência pode ser considerada a de maior conforto e segurança na alimentação desta população.

Um estudo americano pesquisou as modificações fisiológicas na elevação da laringe, associada à eletroestimulação, em um grupo de homens saudáveis. Neste estudo verificou-se que o estímulo elétrico provoca maior elevação do osso hioide ao se realizar a eletroestimulação somente na região submentual ⁽⁴⁷⁾. Outro estudo americano comparou a fisiologia da deglutição entre indivíduos que desenvolveram a DA precocemente (estando em estágio moderado de evolução da DA no momento da pesquisa) e indivíduos idosos saudáveis. Os resultados demonstraram que houve menor DHL no grupo de

sujeitos com DA comparados com o grupo de indivíduos saudáveis e ainda se observou ausência de aspiração laringotraqueal na DA ⁽⁴⁰⁾.

A análise das médias do TTF não revelou relação significativa quando comparada isoladamente com a aplicação imediata da EENM sensorial ou motora. O mesmo comportamento foi observado quando consideraram-se as consistências alimentares, tendo para as consistências pudim, líquida 5ml, líquida 10ml e sólida os respectivos valores-p de (0,715), (0,092), (0,092) e (0,198). Contudo, como na escala de penetração/aspiração, a análise descritiva aponta para redução na média do TTF principalmente com o estímulo sensorial.

Os autores de um estudo americano com indivíduos saudáveis, em grupos divididos de acordo com a faixa etária, observaram que o TTF foi maior com o aumento do volume do bolo alimentar e esta relação é ainda mais presente em indivíduos com 65 anos ou mais ⁽⁴⁸⁾. Na presente pesquisa se observou que o TTF foi menor em alimentos mais fluidos, analisados, independentemente da aplicação da EENM, mas não se verificou esse comportamento em relação ao volume, uma vez que os valores do TTF nos volumes de 5 e 10 ml foram idênticos em ambos os níveis de EENM. Esses dados não apresentaram significância estatística, mas corroboraram um estudo brasileiro que também não encontrou influência do volume do bolo alimentar no TTF ⁽⁴⁹⁾.

O presente estudo verificou ainda relação direta entre o TTF e a gravidade da disfagia, independente da aplicação da EENM. Quanto mais leve foi classificada a disfagia segundo a escala de gravidade da disfagia ⁽³³⁾, menor o TTF, principalmente para as consistências líquida e pudim. Foram encontrados resultados divergentes na literatura sobre a associação do TTF com a disfagia. Alguns estudos realizados com sujeitos pós-AVC analisaram o TTF e suas correlações com a função de deglutição e observaram que o atraso na resposta faríngea dos pacientes, quando comparados aos controles, não interferiu para o grau de comprometimento dos pacientes ⁽⁵⁰⁻⁵³⁾. Um estudo coreano investigou o TTF de indivíduos pós-AVC e concluiu que indivíduos que apresentaram TTF aumentado apresentaram maior risco para aspiração laringo-traqueal. Foram analisadas neste estudo deglutições de alimentos nas consistências líquida fina, néctar e pudim ⁽⁵⁴⁾.

Grande parte dos trabalhos analisados utilizou a EENM em nível sensorial somente para encontrar o parâmetro mínimo de aplicação e para definir o nível motor de estímulo ^(19,45,46,52,55). Nessa investigação observou-se que o nível sensorial de estímulo gerou alteração no TTF em algumas situações, mas este dado não foi estatisticamente significativo em todas elas. Um estudo americano concluiu que, a aplicação da corrente elétrica com intensidades mais baixas pode induzir deglutições volitivas uma vez que baixas intensidades não são suficientes para causar a contração da musculatura e a aplicação do nível motor produz uma depressão do osso hioide, sendo possível inferir que o uso do nível sensorial de estímulo não colocaria o indivíduo em risco de aspiração⁽⁵⁶⁾. De todo modo estas informações elucidam a possibilidade de a EENM em nível sensorial ser usada para fins terapêuticos, tal como já o é o nível motor, mas como ferramenta para aumentar o *in put* sensorial durante a reabilitação. Esta técnica é de grande valia em sujeitos disfágicos, inclusive os com DA, que apresentam alterações em suas respostas sensoriais ⁽⁴¹⁾.

A grande parte de trabalhos disponíveis sobre EENM para tratamento da disfagia orofaríngea utilizam protocolos mais longos de aplicação e com resultados ainda muito variáveis. Estudo coreano realizado com indivíduos disfágicos com redução da elevação laríngea, pós-AVC ou traumatismo encefálico, analisou a aplicação repetitiva da EENM⁽⁵⁷⁾. Os autores concluíram que o uso da EENM não gera melhora das funções de deglutição em pacientes disfágicos e ainda provoca diminuição da elevação da laringe, como encontrado neste estudo. Entretanto é importante salientar que a aplicação da EENM no referido estudo foi realizada com parâmetros diferentes (60 Hz de frequência e 500 μ s de duração de pulso) dos que se usou nesse trabalho (80 Hz e 700 μ s). De outra forma, alguns autores encontraram melhora funcional da deglutição em pacientes disfágicos com diferentes doenças de base, utilizando protocolos de aplicação da EENM mais longos, variando de 3 a 5 vezes por semana e com aplicações geralmente de 1 hora por sessão ^(2,11,12,49,50). Estes dados associados sugerem que a aplicação da EENM gera mudanças fisiológicas na deglutição quando aplicada com maior frequência e duração de estímulo, uma vez que alterações imediatas à aplicação não foram observadas nessa pesquisa.

Este estudo teve a intenção de iniciar o que muito provavelmente será uma longa discussão sobre técnicas eficientes de reabilitação da deglutição de indivíduos com DA. Já foi possível traçar algumas relações importantes, mas novas investigações são necessárias, com amostra mais numerosa, para verificar as diferenças relacionadas aos estágios de evolução da demência e as alterações da fisiologia da deglutição que a EENM provoca em cada um destes, além da correlação do estímulo sobre as fases da deglutição.

Em função da variação do tempo da fase oral entre os indivíduos, o tempo de EENM recebido por cada sujeito pode ter variado. Em um futuro estudo seria importante controlar este parâmetro. A metodologia adotada nesta pesquisa gerou dificuldade na coleta de dados de indivíduos em estágio avançado da DA (CDR 3). As alterações cognitivas frequentemente presentes nestes indivíduos dificultou a finalização de todas as etapas da coleta, levando a uma perda destes dados por estarem incompletos. Seria de enorme importância realização de novos trabalhos que adequassem a metodologia a fim de possibilitar a observação da ação da EENM na fisiologia da deglutição destes sujeitos. Para este estudo foi utilizada apenas uma configuração de posicionamento de eletrodos. A observação fisiologia da deglutição destes sujeitos em uso de outras configurações de eletrodos seria interessante, pois possivelmente observar-se-iam diferentes respostas encontradas nesta pesquisa. Em função do caráter do estudo, não foi possível avaliar os efeitos de longo prazo que a aplicação da EENM poderia causar nestes sujeitos. A presença de um grupo controle também poderia ter elucidado importantes comparações. Ainda assim a EENM pode ser entendida como uma importante e valiosa ferramenta para a Fonoaudiologia, principalmente na reabilitação de indivíduos com DA, por promover incremento *no input sensorial*.

CONCLUSÃO

A aplicação da EENM, analisada isoladamente, não gerou modificações imediatas no deslocamento hiolaríngeo, no tempo de trânsito faríngeo e na escala de penetração e aspiração de idosos com DA.

Entretanto, ao se considerar as consistências, a estimulação em nível motor apresentou menor deslocamento da laringe durante a deglutição das consistências pudim e de 10 ml de líquido e no nível sensorial, reduz o TTF durante a deglutição das consistências sólida e de 5 e 10 ml de líquido.

A aplicação de protocolos que defendem maior frequência de sessões e maior duração do estímulo elétrico pode ser uma alternativa mais eficaz para modificação da fisiologia da deglutição destes sujeitos.

REFERÊNCIAS

1. American Psychiatry Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th Ed. Washington, D.C.: American Psychiatry Association; 2013; 591-645.
2. Aprahamian I, Martinelli JE, Yassuda MS. Doença de Alzheimer: revisão da epidemiologia e diagnóstico. *Rev Soc Bras Clín Méd.* 2009;7:27-35.
3. Alagiakrishnan K, Bhanji RA, Kurian M. Evaluation and management of oropharyngeal dysphagia in different types of dementia: a systematic review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013;56:1–9.
4. Nitrini R, Caramelli P, Bottino CMC, Damasceno BP, Brucki SMD, Anghinah R. Diagnóstico de doença de Alzheimer no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005;63(3-A):713-9.
5. Nitrini R, Lefèvre BH, Mathias SC, Caramelli P, Carrilho PE, Sauer N, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994 52(4):457-65.
6. Fiorese AC, Bilton T, Venites JP, Sanches EP. Estudo das alterações de maior ocorrência nas fases oral e faríngea da deglutição, entre 20 e 93 anos de idade, avaliadas pela videofluoroscopia. *Disturb Comun.* 2004;16(3):301-12.
7. Muñoz AM, Agudelo GM, Lopera FJ. Diagnóstico del estado nutricional de los pacientes con demencia tipo Alzheimer registrados en el Grupo de Neurociencias, Medellín, 2004. *Biomédica.* 2006;26:113-25.
8. Chouinard J. Dysphagia in Alzheimer disease: a review. *J Nutr Health Aging.* 2000;4(4):214-7.
9. Suh MK, Kim H, Na DL. Dysphagia in patients with dementia: Alzheimer versus vascular. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2009;23(2):178-84.
10. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada princípios e prática. 3ª Ed. São Paulo: Manole; 2001.
11. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope.* 2002;112(12):2204-10.
12. Carnaby-Mann GD, Crary MA. Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. *Ann. Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117(4):279-87.

13. Silva RG. Efficacy of rehabilitation in oropharyngeal dysphagia. *Pro Fono*. 2007;19(1):123-30.
14. Easterling CS, Robbins E. Dementia and dysphagia. *Geriatr Nurs*. 2008;29(4):275-85.
15. Palecek EJ, Teno JM, Casarett DJ, Hanson LC, Rhodes RL, Mitchell SL. Comfort feeding only: a proposal to bring clarity to decision-making regarding difficulty with eating for persons with advanced dementia. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(3):580-4.
16. Ganzini L. Artificial nutrition and hydration at the end of life: ethics and evidence. *Palliat Support Care*. 2006;4(2):135-43.
17. Speyer R, Baijens L, Heijnen M, Zwijnenberg I. Effects of therapy in oropharyngeal dysphagia by speech and language therapists: a systematic review. *Dysphagia*. 2010;25(1):40-65.
18. Sampson EL, Candy B, Jones L. Enteral tube feeding for older people with advanced dementia. *Dysphagia*. 1999;14:139–45.
19. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope*. 2002;112(12):2204-10.
20. Kim DY, Koh ES, Kang BS, Han TR, Lee SU. Effects of electrical stimulation for dysphagia caused by stroke. *J Korean Acad Rehabil Med*. 2008;32(1):9-14.
21. Oh BM, Kim DY, Paik NJ. Recovery of swallowing function is accompanied by the expansion of the cortical map. *Int J Neurosci*. 2007;117(9):1215-27.
22. Gallas S, Marie JP, Leroi AM, Verin E. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia*. 25(4):291-7.
23. Costa EFA, Monego ET. Avaliação Geriátrica Ampla (AGA). *Revista da UFG*. [periódicos na Internet]. 2003;5(2). [acesso em 01 de fevereiro de 2015] Disponível em http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/idoso/aga.html.
24. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatr*. 1982;140:566 -72.
25. Magalhães Jr HV, Pernambuco LA, Souza LBR, Ferreira MAF, Lima KC. Tradução e adaptação transcultural do Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet para o português brasileiro. *CoDAS*. 2013;25(4):369-74.

26. Barbas CSV, Ísola AM, Farias AMC, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I – 2013. Rev Bras Ter Intensiva. 2014; 26(2):89-121.
27. MacKaig TN. Ausculta: cervical e torácica. In: Furkim AM, Santini CR. Disfagias Orofaríngeas. 2ª ed. São Paulo: Pro Fono; 2004. p171-88.
28. Padovani AR, Moraes DP, Mangili LD, Andrade CRF. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007;12(3):199-205.
29. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. 2nd ed. Texas: Pro-Ed; 1998.
30. Berretin-Félix G. Efeito da estimulação elétrica transcutânea na função de deglutição em voluntários adultos e idosos. [Tese de Livre Docência]. Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB). Universidade de São Paulo (USP). Bauru, SP, Brasil. 2011.
31. Walshe M. Oropharyngeal Dysphagia in Neurodegenerative Disease. J Gastroenterol Hepatol Res. 2014; 3(10):1265-71.
32. Alagiakrishnan K, Bhanji RA, Kurian M. Evaluation and management of oropharyngeal dysphagia in different types of dementia: A systematic review. Arch Gerontol Geriatr. 2013;56:1-9.
33. O'Neil KH, Purdy M, Falk J, Gallo L. The Dysphagia Outcome and Severity Scale. Dysphagia. 1999;14:139–45.
34. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. A Penetration-Aspiration Scale. Dysphagia. 1996;11:93-8.
35. Schroeder MF, Daniels SK, McClain M, Corey DM, Foundas AL. Clinical and cognitive predictors of swallowing recovery in stroke. J Rehabil Res Dev Clin Suppl. 2006; 43(3):301–10.
36. McGraw KO, Wong SP. Psychological Methods. 1996(1):30-46.
37. Fitzmaurice GM, Laird NM., Ware JH. Applied Longitudinal Analysis. New Jersey: John Wiley & Sons. 2011.
38. Efroymson MA. (1960) Multiple Regression Analysis, In: A. Ralston and H.S. Wilf (Eds.), Mathematical Methods for Digital Computers, John Wiley, New York.

39. Correia SM, Morillo LS, Jacob Filho W, Mansur LL. Swallowing in moderate and severe phases of Alzheimer's disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 2010;68(6):855-61.
40. Humbert IA, McLaren DG, Kosmatka K, Fitzgerald M, Johnson S, Porcaro E, et al. Early deficits in cortical control of swallowing in Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis.* 2010;19(4):1185-97.
41. Vanderwegen J, Van Vlasselaer K. Clinical swallowing evaluation of dementia of the Alzheimer type (DAT) in different stages of disease severity. *Dysphagia.* 2013; 28:311-20.
42. Goes VF, Mello-Carpes PB, Oliveira LO, Hack J, Magro M, Bonini JS. Avaliação do risco de disfagia, estado nutricional e ingestão calórica em idosos com Alzheimer. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2014;22(2):317-24.
43. Burnett TA, Mann EA, Cornell SA, Ludlow CI. Laryngeal elevation achieved by neuromuscular stimulation at rest. *J Appl Physio.* 2003;94:128–34.
44. Van der Steen JT, Ooms ME, Mehr DR, Van der Wal G, Ribbe MW. Severe dementia and adverse outcomes of nursing home-acquired pneumonia: evidence for mediation by functional and pathophysiological decline. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50:439–48.
45. Poorjavad M, Moghadam ST, Nouredin NA, Daemi M. Surface electrical stimulation for treating swallowing disorders after stroke: a review of the stimulation intensity levels and the electrode placements. *Stroke Res Treat.* 2014:918057.
46. Kim SJ, Han TR. Effect of surface electrical stimulation of suprahyoid muscles on hyolaryngeal movement. *Neuromodulation.* 2009;12(2):134-40.
47. Ludlow CL, Humbert I, Saxon K, Poletto C, Sonies B, Crujido L. Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia. *Dysphagia.* 2007; 22(1):1–10.
48. Tavares TE, Carvalho CMRG. Características de mastigação e deglutição na doença de Alzheimer. *Rev CEFAC.* 2012;14(1):122-37.
49. Brasil OOC, Yamasaki R, Leão SHS. Proposta de medição da posição vertical da laringe em repouso. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(3):313-7.

50. Tracy JF, Logemann JA, Kahrilas PJ, Jacob P, Kobara M, Krugler C. Preliminary observations on the effects of age on oropharyngeal deglutition. *Dysphagia*. 1989;4:90-4.
51. Kim IS, Ham TR. Influence of mastication and salivation on swallowing in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(10):1986-90.
52. Power ML, Hamdy S, Singh S, Tyrrell PJ, Turnbull I, Thompson DG. Deglutitive laryngeal closure in stroke patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(2):141-6.
53. Cola PC, Dantas R, Silva RG. Estimulação elétrica neuromuscular na reabilitação da disfagia orofaríngea neurogênica. *Rev Neurociênc*. 2012;20(2):285-93.
54. Gatto AR, Cola PC, Silva RG, Spadotto AA, Watson PR, Schelp AO, Carvalho LR, Henry MACA. Sabor azedo e temperatura fria na fase oral da deglutição em pacientes pós-acidente vascular cerebral. *CoDAS*. 2013;25(2):163-7.
55. Park T, Kim Y, McCullough GH, Ko DH: Initiation and duration of laryngeal closure during the pharyngeal swallow in post stroke patients. *Dysphagia*. 2010;25:177-82.
56. Shaw GY, Sechtem PR, Searl J, Keller K, Rawi TA, Dowdy E. Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation (VitalStim) curative therapy for severe dysphagia: myth or reality? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116:36-44.
57. Beom J, Kim SJ, Han TR. Electrical stimulation of the suprahyoid muscles in brain-injured patients with dysphagia: A pilot study. *Ann Rehabil Med*. 2011;35:322-7.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EENM vem se mostrando uma ferramenta valiosa na prática fonoaudiológica com importante aplicação na reabilitação da disfagias orofaríngeas. Em indivíduos com demência do tipo Alzheimer, a EENM se faz ainda mais promissora, uma vez que as prevalentes alterações na cognição são dificultadores reais para o alcance de bons resultados durante a reabilitação.

O presente estudo se propôs a levantar informações sobre os diferentes modelos de aplicação da EENM atualmente utilizados, por meio de revisão sistemática da literatura, e a verificar as associações entre a EENM e as modificações imediatas no deslocamento hiolaríngeo e no tempo de trânsito faríngeo, por meio da avaliação clínica e instrumental da deglutição de idosos com demência do tipo Alzheimer.

Apesar do grande número de informações descritas na literatura referentes a frequência aplicação da EENM de sessões, duração do estímulo e posicionamento de eletrodos, há ainda carência de protocolos padronizados que indiquem os parâmetros mais eficazes para o tratamento da disfagia orofaríngea. A maioria dos trabalhos disponíveis utilizam modelos que defendem aplicação da eletroestimulação com duração variando de 45 a 60 minutos e sessões com frequência de que variam de três a cinco vezes por semana. O efeito desta técnica na fisiologia da deglutição de idosos com DA é ainda desconhecido, independente do modelo adotado.

As modificações imediatas na fase faríngea da deglutição em razão da EENM também são ainda pouco exploradas em todas as populações. Observou-se que o estímulo motor parece interferir no DHL para algumas consistências deglutidas, mas de forma geral a EENM não gerou modificações imediatas significativas no DHL, tampouco no TTF independente do nível de estímulo aplicado.

Os resultados encontrados neste estudo elucidaram importantes questões que claramente necessitam ser retomadas e aprofundadas, como as relações existentes entre a aplicação da eletroestimulação, nos dois níveis de estímulo,

e o padrão de deglutição de acordo com consistências alimentares e o estágio de evolução da demência.

Este trabalho, mais do que fornecer repostas, abre caminho para novas perguntas, que se respondidas, poderão modificar a forma com que o tratamento da disfagia orofaríngea em idosos com demência do tipo Alzheimer é conduzido atualmente.

6. ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE –17403613.9.0000.5149

Interessado(a): Profa. Andréa Rodrigues Motta
Departamento de Fonoaudiologia
Faculdade de Medicina- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 07 de agosto de 2013, o projeto de pesquisa intitulado **"Eletroestimulação neuromuscular da musculatura submental para tratamento da disfagia orofaríngea na demência de Alzheimer avançada"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maria Teresa Marques Amaral', is written over a faint, illegible stamp.

Prof.ª Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pessoa que está sob sua responsabilidade está sendo convidada a participar da pesquisa *“Eletroestimulação neuromuscular da musculatura submental para tratamento da disfagia orofaríngea na demência de Alzheimer”* que tem como objetivo determinar a efetividade da corrente elétrica na musculatura do pescoço para tratamento da capacidade de engolir em sujeitos com demência de Alzheimer. A estimulação elétrica se assemelha a um formigamento no início e também há a contração do músculo que está sendo estimulado. A importância desse estudo se justifica pela necessidade de criação de novas possibilidades de se tratar os distúrbios da capacidade de engolir no paciente com demência de Alzheimer, já que alguns sujeitos não respondem ao tratamento fonoaudiológico tradicional. Além disso, atualmente sabe-se que as sondas e gastrostomias, que tem sido uma opção para abordar as dificuldades de deglutição desses pacientes, trazem riscos para a vida dos sujeitos. Caso essa técnica se mostre eficaz, ela poderá auxiliar no tratamento do paciente melhorando a sua capacidade de engolir e evitando a necessidade de colocação de vias alternativas de alimentação.

Para participar desta pesquisa, o paciente precisará comparecer ao setor de radiologia do Hospital das Clínicas uma única vez para a realização dos procedimentos seguintes: primeiro será realizado o exame de videofluoroscopia da deglutição, ou seja, um tipo de “raio X da deglutição”. Nesse exame o paciente ingere pequena quantidade de alimento e ao mesmo tempo são tiradas “chapas” dele comendo a fim de verificar como está o processo de deglutição de maneira mais detalhada. Através desse exame é possível verificar todo o trajeto feito do alimento, da boca até o estômago. Durante o exame é possível observar se há risco de o alimento ir para o pulmão, se o alimento fica parado na “garganta” do paciente, etc.

Após a realização deste exame o paciente receberá a eletroestimulação através da fixação de eletrodos em cima da pele do pescoço. Esse procedimento pode causar incômodo ao paciente uma vez que as sensações relatadas são de formigamento, aumento da temperatura no local da aplicação, cócegas e apertamento da garganta. Para verificar se esse procedimento pode melhorar a capacidade de deglutição do paciente serão realizadas ofertas de alimentos nas consistências líquida, sólida, néctar e pudim ao mesmo

tempo em que é realizada a eletroestimulação. Em seguida, após 30 minutos de descanso do paciente, será repetido o mesmo procedimento.

Os riscos em participar da pesquisa estão relacionados ao possível desconforto do paciente em permanecer na posição sentada, durante o período de intervenção, as avaliações e o repouso, somando em média uma hora. Durante o descanso o paciente poderá ficar de pé e caminhar se quiser. Além disso, a realização da videofluoroscopia expõe o paciente à radiação. Contudo, estudos têm demonstrado que a dose de radiação ocasionada no exame de videofluoroscopia é mínima, não sendo prejudicial à saúde do paciente, mesmo no caso de três exames.

A participação do indivíduo representado por você não implicará nenhuma despesa, sendo de responsabilidade dos pesquisadores os gastos com equipamento, impressão, xerox, lanche, transporte, ou com qualquer outra eventualidade.

As informações coletadas terão um caráter confidencial, ou seja, seu nome e do paciente não serão divulgados em nenhuma hipótese. O resultado desta pesquisa será divulgado em artigo de revista científica e dissertação de mestrado, sem colocar em evidência a identidade dos participantes.

Os pesquisadores ficam disponíveis a esclarecer quaisquer dúvidas, antes, durante e após o término do estudo e publicação dos resultados. Fica assegurado seu direito de se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem que haja qualquer dano ou repressão, por parte dos pesquisadores.

Baseado neste termo, eu,

CI _____, órgão expedidor _____, responsável por

expedidor _____, responsável pelo paciente

aceito participar da pesquisa *“Eletroestimulação neuromuscular da musculatura submetal para tratamento da disfagia orofaríngea na demência de Alzheimer”* em acordo com as informações acima expostas.

Assinatura:

Belo Horizonte, _____ de _____ de 201____.

Assinatura do pesquisador:

Pesquisadores:

1. Andréa Rodrigues Motta: Fonoaudióloga. Fonoaudióloga- Profa. do curso de graduação em fonoaudiologia UFMG. 31-99580676.
2. Laélia Cristina Caseiro Vicente. Fonoaudióloga- Profa. do curso de graduação em fonoaudiologia UFMG. 31-96191875.
3. Eliene Giovanna Ribeiro Fonoaudióloga mestranda em Ciências fonoaudiológicas pela UFMG. 31-87278733.
4. Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627 Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Tel: 3409-4592.

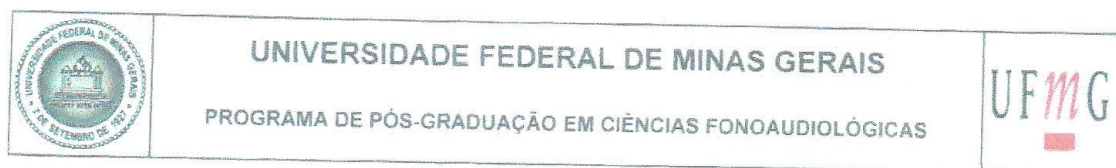
Anexo 3 - Protocolo de avaliação clínica.

Anexo 1. Versão brasileira do protocolo *Northwestern Dysphagia Patient Check Sheet*

NOME _____ DATA _____		
SEXO _____ IDADE _____ DATA DE NASCIMENTO _____ PROFISSÃO _____		
ENDEREÇO _____ TELEFONE _____		
- História Médica	Não sugestivo	Sugestivo
1. História de pneumonia recorrente		
2. Picos de temperatura frequentes		
3. Problema de pneumonia aspirativa		
4. Intubação de longa duração (1 s ou +) ou traqueostomia (6 m ou +)		
- Aspectos Comportamentais		
5. Estado de alerta		
6. Cooperação		
7. Atenção/habilidade de interação		
8. Consciência do problema de deglutição		
9. Consciência das secreções		
10. Habilidade de manusear secreções		
- Função Motora Ampla		
11. Controle postural		
12. Fatigabilidade		
- Teste Motor Oral		
13. Anatomia e fisiologia oral, faríngea e laríngea		
14. Habilidade para seguir direções		
15. Disartria		
16. Tonicidade orofacial		
17. Apraxia oral		
18. Sensibilidade orofacial		
19. Contração faríngea no gag		
20. Deglutição de saliva		
21. Tosse e pigarro voluntários		
Observação durante as provas de deglutição: 5 mL de pastoso grosso; 3, 5 e 10 mL de água; meio biscoito <i>wafer</i>		
22. Apraxia da deglutição		
23. Resíduo oral		
24. Tosse e pigarro		
25. Atraso na deglutição faríngea		
26. Redução na elevação laríngea		
27. Voz molhada		
28. Múltiplas deglutições por bolo alimentar		
Três variáveis resumidas das categorias acima Total de itens sugestivos das 28 variáveis nas 5 categorias: ____ Total de itens sugestivos nos aspectos comportamentais e função motora ampla: ____ Total de itens sugestivos nos resultados do teste motor oral e observações durante as provas de deglutição: ____		

Observações
Presença de Aspiração
() Item 24
() Item 24 + Item 1
() Item 24 + Item 26
() Item 26 + Item 1
Presença de dificuldade na fase oral da deglutição
() Item 15
Atraso na fase faríngea da deglutição
() Mais de 8 itens "sugestivos"
() Mais de 8 itens "sugestivos" + Item 16
() Mais de 8 itens "sugestivos" + Item 25
() Item 25 + Item 16
Presença de alteração na fase faríngea da deglutição
() Item 26

Anexo 4: Ata da defesa de dissertação.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA ELIENE GIOVANNA RIBEIRO

Realizou-se, no dia 14 de maio de 2015, às 13:00 horas, Sala de Videoconferência - CETES, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *ELETRIOESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR SUBMENTUAL NO TRATAMENTO DA DISFAGIA OROFARÍNGEA EM PACIENTES COM DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER*, apresentada por ELIENE GIOVANNA RIBEIRO, número de registro 2013669156, graduada no curso de FONOAUDIOLOGIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Andréa Rodrigues Motta - Orientador (UFMG), Prof(a). Laélia Cristina Caseiro Vicente (UFMG), Prof(a). Amélia Augusta de Lima Friche (UFMG), Prof(a). Thais Helena Machado (Pesquisadora no Ambulatório de Neurologia Cognitiv), Prof(a). Cláudia Tiemi Mituuti (Universidade Federal de Santa Catarina).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, foi lavrada a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 14 de maio de 2015.


Prof(a). Andréa Rodrigues Motta (Doutor)

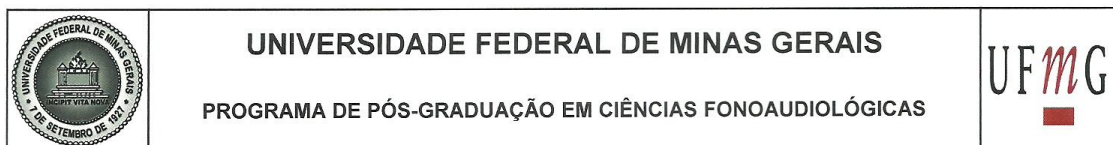

Prof(a). Laélia Cristina Caseiro Vicente (Doutora)


Prof(a). Amélia Augusta de Lima Friche (Doutora)


Prof(a). Thais Helena Machado (Doutor)


Prof(a). Cláudia Tiemi Mituuti (Doutora)

Anexo 5: Folha de aprovação.



FOLHA DE APROVAÇÃO

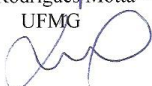
ELETRIOESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR SUBMENTUAL NO TRATAMENTO DA DISFAGIA OROFARÍNGEA EM PACIENTES COM DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER

ELIENE GIOVANNA RIBEIRO


Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, área de concentração FUNCIONALIDADE E SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA.


Aprovada em 14 de maio de 2015, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Andréa Rodrigues Motta - Orientador
UFMG


Prof(a). Laelia Cristina Caseiro Vicente
UFMG


Prof(a). Amélia Augusta de Lima Friche
UFMG


Prof(a). Thais Helena Machado
Pesquisadora no Ambulatório de Neurologia Cognitiv


Prof(a). Cláudia Tiemi Mituuti
Universidade Federal de Santa Catarina

Belo Horizonte, 14 de maio de 2015.