

Estimulação Elétrica Neuromuscular na Reabilitação da Disfagia Orofaríngea Neurogênica

Neuromuscular Electrical Stimulation in Rehabilitation of Neurogenic Oropharyngeal Dysphagia

Paula Cristina Cola¹, Roberto Oliveira Dantas², Roberta Gonçalves da Silva³

RESUMO

Objetivo. Apresentar revisão de literatura sobre a eficácia da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) na reabilitação da disfagia orofaríngea neurogênica e comparar os métodos de terapia no acidente vascular cerebral (AVC). **Método.** Foi realizada revisão de literatura em diferentes bases de dados, como *Medline*, *Scielo* Brasil, Chile e Espanha e *Lilacs* com as seguintes palavras-chave: transtornos de deglutição, terapia, estimulação elétrica, faringe e acidente vascular cerebral no período entre 1990 e 2011. **Resultados.** Os artigos utilizaram a EENM em populações heterogêneas, não havendo ainda consenso sobre o método utilizado e qual a eficácia da EENM na reabilitação de pacientes com disfagia orofaríngea neurogênica. **Conclusão.** Após este estudo, concluímos que são necessárias investigações futuras que envolvam grupos homogêneos de disfágicos neurogênicos e, que discutam a proposição de um protocolo específico de aplicação da EENM para a reabilitação da disfagia orofaríngea neurogênica.

Unitermos. Transtornos de Deglutição, Terapia por Estimulação Elétrica, Acidente Cerebral Vascular.

Citação. Cola PC, Dantas RO, Silva RG. Estimulação Elétrica Neuromuscular na Reabilitação da Disfagia Orofaríngea Neurogênica.

ABSTRACT

Objective. To present an overview of the literature about the efficacy of neuromuscular electrical stimulation (NMES) in the rehabilitation of neurogenic oropharyngeal dysphagia and to compare methods of therapy in stroke. **Method.** An extensive bibliographic survey of several databases (*Medline*, *Scielo* Brazil, Chile and Spain and *Lilacs*) was performed using the following keywords: deglutition disorders, therapy, electrical stimulation, pharynx and stroke between 1990 and 2011. **Results.** The articles reported the use of NMES in heterogeneous population; there is no consensus thus far about the method used during the NMES and about its rehabilitation efficacy in neurogenic oropharyngeal dysphagia. **Conclusions.** After this study, we concluded that further investigations are necessary with homogeneous groups of patients with neurogenic dysphagia, discussing the proposition of a specific NMES protocol for the rehabilitation of neurogenic oropharyngeal dysphagia.

Keywords. Deglutition Disorders, Electric Stimulation Therapy, Stroke.

Citation. Cola PC, Dantas RO, Silva RG. Neuromuscular Electrical Stimulation in Rehabilitation of Neurogenic Oropharyngeal Dysphagia.

Trabalho realizado na Universidade Estadual Paulista - UNESP, Marília-SP, Brasil.

1. Fonoaudióloga, Doutora, Assistente de Pesquisa do Laboratório de Disfagia – UNESP/Marília, Marília-SP, Brasil.
2. Médico Livre Docente, Professor do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP/SP, Ribeirão Preto-SP, Brasil.
3. Fonoaudióloga, Pós-Doutorado, Professora do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Estadual Paulista de Marília/SP, Marília-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Roberta Gonçalves da Silva
Faculdade de Filosofia e Ciências - UNESP
Departamento de Fonoaudiologia
Av. Hygino Muzzi Filho, 737
CEP 17525-900, Marília-SP, Brasil.
Tel: (14) 3402 1324
E-mail: rgsilva@marilia.unesp.br

Revisão

Recebido em: 29/04/11

Aceito em: 09/08/11

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

O trabalho de reabilitação fonoaudiológica junto às disfagias orofaríngeas vem sendo estudado com maior ênfase há quase duas décadas, porém, ainda necessitamos de pesquisas com grupos homogêneos e randomizados, uma vez que a heterogeneidade das amostras estudadas tem dificultado a definição de condutas junto à fonoterapia¹⁻⁵.

A plasticidade do sistema nervoso central é destaque nas pesquisas que tratam com doenças neurológicas, tendo em vista sua contribuição para a recuperação das funções motoras depois de um acidente vascular cerebral (AVC). Além disso, as evidências nessa área já mostraram ser este um fenômeno dependente do efetivo programa de reabilitação empregado. Na disfagia orofaríngea após AVC a plasticidade do hemisfério não lesionado tem sido demonstrada com a evolução espontânea da disfagia, depois de alguns tipos de AVC, e percebida ausente, naqueles indivíduos em que a disfagia orofaríngea persiste⁶.

Mediante estas questões, a neuroplasticidade no trabalho de reabilitação com disfagia orofaríngea está embasada no princípio de que não se trabalha com a mudança de um reflexo e sim com as diversas vias que podem favorecer a resposta da deglutição⁷. Desta forma, torna-se necessário compreender, em pacientes pós-AVC com disfagia orofaríngea persistente, qual seria o método terapêutico mais eficaz para modular o mecanismo da deglutição funcional.

Sabe-se que o estímulo sensorial é essencial para aquisição e adaptação das habilidades na biomecânica da deglutição, levando a mudanças no circuito cortical. Como exemplo da importância da informação sensorial para a modulação da deglutição devemos lembrar que o acometimento da informação sensorial, causada pela anestesia orofaríngea, resulta em redução do *feedback* e controle cortical. Devido a isto, os padrões geradores centrais, localizados no tronco cerebral, possivelmente perdem uma das vias responsável pela coordenação do ato de deglutir⁸.

Ligado à questão da neuroplasticidade e às mudanças no circuito cortical, recentemente, as pesquisas têm investigado a reabilitação das disfagias orofaríngeas no AVC utilizando a estimulação elétrica neuromuscular (EENM), associada ou não ao sabor e temperatura. Os

trabalhos iniciais com EENM para disfagia orofaríngea são do final da década de 90 e vêm mostrando que há benefícios para a biomecânica da deglutição em indivíduos após acometimento neurológico, mais especificamente no AVC⁹⁻¹¹.

O trabalho com a estimulação elétrica neuromuscular é baseado na funcionalidade do mecanismo de deglutição. Este mecanismo é dividido em fases, sendo uma delas a fase faríngea de deglutição, que envolve uma sequência de movimentos levando a contração da musculatura da faringe para deslocamento do bolo alimentar até o esôfago. Do ponto de vista funcional a fase faríngea compreende os músculos e os nervos. A contração da musculatura ocorre como resultado da despolarização após a liberação de acetilcolina nas terminações nervosas. Assim, a contração pode ocorrer depois de uma estimulação elétrica. A estimulação elétrica neuromuscular é uma forma de estimulação para reeducação do mecanismo de deglutição¹².

Encontra-se na literatura trabalhos que compararam o método de estimulação tátil-térmica-gustativa (terapia tradicional) com o método de estimulação elétrica neuromuscular, bem como associaram ambos em indivíduos saudáveis e em indivíduos acometidos por acidente vascular cerebral. Alguns destes estudos referiram que a associação entre estes dois métodos ocasionou diminuição nos episódios de aspiração laringotraqueal, diminuição no tempo de trânsito faríngeo, aumento no nível de ingestão por via oral e retorno de alimentação por via oral quando comparado a terapia tradicional isolada^{13,14}. Porém, podemos observar divergência entre os autores, sendo que outro estudo não encontrou diferença entre os dois métodos de terapia junto a indivíduos acometidos por AVC¹⁵. Além disto, para outros autores, a EENM favorece a funcionalidade da deglutição em indivíduos com grau de disfagia leve a moderada, com aumento na ingestão via oral, diminuição de penetração e/ou aspiração laringotraqueal, diminuição de resíduos, já em indivíduos com disfagia grave, nem sempre há benefícios para a biomecânica da deglutição¹⁶.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar revisão de literatura sobre a eficácia da estimulação elétrica neuromuscular na reabilitação da disfagia orofaríngea neurogênica e comparar os métodos de terapia.

MÉTODO

Para a elaboração deste artigo foi realizada pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados, como *Medline*, *Scielo* Brasil, Chile e Espanha e *Lilacs*, no período de 1990 a 2011, além de livros pesquisados em bibliotecas. Esta pesquisa utilizou os descritores, transtornos de deglutição, terapia, estimulação elétrica, faringe e acidente vascular cerebral (*deglutition disorders, therapy, electrical stimulation, pharynx* e *stroke*). Dos artigos encontrados, foram incluídos os estudos que envolveram indivíduos saudáveis e pós-AVC.

RESULTADOS

Nas bases de dados pesquisadas foram encontrados 72 artigos quando utilizados os descritores “transtornos da deglutição”, “terapia” e “estimulação elétrica”, destes foram incluídos nessa revisão 17 estudos que envolveram a aplicação da técnica de EENM tanto em indivíduos saudáveis como em indivíduos com disfagia orofaríngea neurogênica (Quadros 1 e 2). Foram descartados 55 estudos por não envolverem, investigação e terapia com EENM na biomecânica da deglutição, não relacionados à indivíduos, saudáveis ou com disfagia orofaríngea neurogênica pós-AVC e que não estivessem escritos em português, inglês ou espanhol.

As pesquisas envolvendo a estimulação elétrica neuromuscular e a disfagia orofaríngea tiveram início em 1997. Neste primeiro estudo foi analisado o efeito do estímulo elétrico na cavidade oral, mais especificamente na região do palato mole, e observou-se que este estímulo poderia facilitar o desencadear da deglutição em indivíduos com disfagia orofaríngea crônica. Os autores concluíram a necessidade de investigações futuras sobre o trabalho terapêutico em disfagia orofaríngea¹¹.

A partir deste estudo, outras pesquisas foram realizadas na investigação do estímulo elétrico junto às disfagias orofaríngeas. Estudos de revisão sistemática sobre o trabalho terapêutico com a estimulação elétrica neuromuscular na região do pescoço referiram que os trabalhos até o momento apresentavam resultados promissores, mas que ainda existia a necessidade de pesquisas com grupos homogêneos para evidenciar a eficácia do procedimento em populações específicas^{17,18}.

O efeito da EENM sobre parâmetros isolados da biomecânica da deglutição

Em relação ao efeito da EENM sobre a biomecânica da deglutição, encontram-se na literatura estudos envolvendo terapia de EENM na disfagia orofaríngea, mas que priorizaram analisar a biomecânica e não compararam a aplicação de EENM com outros métodos terapêuticos. Em estudo publicado em 2002, os autores analisaram o efeito da EENM sobre a elevação laríngea em indivíduos disfágicos crônicos¹⁹. Foram colocados dois eletrodos sobrejacentes ao músculo tireóide, sendo que a variação da aplicação de EENM foi de dois a 30 dias e todos os indivíduos receberam a terapia por quatro horas por dia até apresentarem a eficácia de tratamento pré-estabelecida pelos autores. A eficácia da reabilitação foi mensurada por meio de diversos parâmetros, como aumento no volume deglutido, ausência de aspiração laringotraqueal e adequada ingestão oral. Dentro da amostra, 20 dos 23 indivíduos tiveram benefícios para o mecanismo de deglutição, tais como adequada ingestão por via oral sem aspiração, aumento na elevação da laringe e diminuição de penetração e aspiração laringotraqueal.

Outra hipótese de pesquisa que vem sendo investigada junto a EENM tem questionado se o método, associado à deglutição de esforço, traria benefícios para o aumento na elevação do hióide. Em estudo recente os autores investigaram essa associação em indivíduos saudáveis, posicionando dois pares de eletrodos colocados abaixo do osso hióide. Os indivíduos foram divididos em dois grupos, experimental e controle, e ambos os grupos receberam 20 minutos de EENM por dia, durante duas semanas, durante 10 sessões. No grupo experimental a intensidade do estímulo foi aumentada até a visualização da contração da musculatura e no grupo controle a intensidade foi ajustada até o indivíduo sentir o estímulo no pescoço. Concluíram que a deglutição de esforço junto com a EENM aumenta o grau de elevação do osso hióide. Esses achados são contrários a outros estudos e os próprios autores referiram que houve limitações quanto aos parâmetros de medidas da elevação do osso hióide. Os autores referiram ainda que há necessidade de comprovação destes resultados quando aplicados a indivíduos disfágicos²⁰.

Quadro 1

Efeito da EENM sobre parâmetros isolados da biomecânica da deglutição

| Ano e Autores | Número de sujeitos | Objetivo | Resultados |
|---------------------------|--|--|---|
| Park et al., 1997 | 4 pós-AVC crônicos | Investigar se a deglutição poderia ser facilitada usando estimulação elétrica neuromuscular no palato mole | Os achados indicaram que a estimulação elétrica oral resultou em um benefício na função da deglutição em dois dos quatro sujeitos. |
| Leelamanit et al., 2002 | 23 disfágicos de diferentes etiologias | Testar a hipótese de que a contração sincrônica do músculo tireóide por estímulo elétrico durante a deglutição beneficiaria a função da deglutição | 20 dos 23 sujeitos mostraram ganhos com o método aplicado. |
| Suiter et al., 2006 | 8 saudáveis | Determinar se duas semanas de EENM aplicada na musculatura submental aumentaria a atividade mioelétrica | Sete dos oito sujeitos não exibiram ganhos significantes na atividade mioelétrica. |
| Humbert et al., 2006 | 29 saudáveis | Examinar o efeito de 10 locais de aplicação da EENM na região submental | Três locais não produziram descendência do hióide durante repouso. |
| Ludlow et al., 2007 | 11 disfágicos crônicos diferentes etiologias | Determinar os efeitos fisiológicos da EENM sobre o hióide e laringe. E determinar o efeito imediato em indivíduos disfágicos crônicos | Significante depressão do hióide durante repouso. Aspiração e resíduos foram significativamente reduzidos com os mais baixos limiares de EENM. |
| Shaw et al., 2007 | 18 disfágicos de diferentes etiologias | Avaliar o efeito da terapia de EENM em grupo disfágico heterogêneo | 11 dos 18 sujeitos demonstraram ganhos na biomecânica da deglutição. |
| Carnaby-Mann & Crary 2008 | 6 disfágicos crônicos de diferentes etiologias | Medir o efeito da terapia com EENM | Mudanças significantes na biomecânica da deglutição, na ingestão oral e na percepção do próprio sujeito sobre a habilidade de deglutir. |
| Park et al., 2009 | 16 saudáveis | Testar o efeito da EENM sobre a elevação do hióide durante a deglutição | Houveram ganhos na elevação do hióide com a deglutição de esforço, mas foi momentânea. Não se mantendo após duas semanas do término do tratamento. |
| Gallas et al., 2010 | 11 disfágicos pós-AVE | Testar a hipótese de que a EENM na região submental durante deglutição poderia ajudar na reabilitação de indivíduos disfágicos por aumentar os circuitos sensório- motores corticais | Os resultados indicaram que a EENM durante deglutição pode ajudar na reabilitação de disfágicos pós-AVC por trazer ganhos na coordenação da deglutição. |

Legenda: EENM – estimulação elétrica neuromuscular

Em outro estudo foi analisado o efeito da EENM sobre a biomecânica da deglutição. A proposta do estudo foi determinar se duas semanas de EENM aplicada na região da musculatura submental aumentava a atividade mioelétrica. Participaram oito indivíduos saudáveis, que foram randomizados para definir se iniciavam o treino com EENM ou não recebiam o treino naquela semana. Cada indivíduo recebeu uma semana de EENM, uma

hora por dia, por cinco dias na semana. Foram colocados dois pares de eletrodos na região acima e abaixo da tireóide e a intensidade dos estímulos foi mediada pelos próprios indivíduos, que verbalizavam quando os sentiam. Os resultados evidenciaram que após a EENM, sete dos oito indivíduos não exibiram aumento da atividade muscular²¹.

No estudo citado acima, os autores concluíram a

Quadro 2

Benefícios da EENM comparada a outro método de reabilitação

| Ano e Autores | Número de sujeitos | Objetivo | Resultados |
|-----------------------------|--|---|--|
| Freed et al., 2001 | 99 disfágicos pós-AVC | Comparar o efeito da EENM com a estimulação térmica fria. | 98% dos sujeitos do grupo que receberam a terapia de EENM tiveram ganhos. E 42% dos sujeitos do grupo que receberam terapia de estimulação térmica fria apresentaram ganhos. |
| Kiger et al., 2006 | 22 disfágicos de diferentes etiologias | Comparar a terapia tradicional com a terapia de EENM. | Não houve diferença estatística entre as duas modalidades de terapia. |
| Blumenfeld et al., 2006 | 80 disfágicos | Comparar o efeito da terapia tradicional com a terapia de EENM | Os sujeitos que receberam a terapia de EENM receberam número menor de sessões terapêuticas e menor tempo de hospitalização. O escore da biomecânica de deglutição foi superior no grupo de EENM. |
| Baijens et al., 2008 | 1 disfagia grave síndrome opercular | Apresentar estudo de caso que recebeu terapia de EENM associada a terapia tradicional | Sujeito retornou a via oral total com pequena modificação na dieta. |
| Bülow et al., 2008 | 25 disfagicos crônicos pós-AVC | Comparar o efeito da terapia de EENM com a terapia tradicional. | A duas terapias trouxeram ganhos na biomecânica da deglutição, sem diferenças entre ambas. |
| Permsirivanich et al., 2009 | 23 disfágicos pós-AVC fase aguda | Comparar o efeito da terapia de EENM com a terapia tradicional. | A duas terapias trouxeram ganhos na biomecânica da deglutição. Porém, o grupo que recebeu EENM mostrou mais mudanças significativas no nível de ingestão oral. |
| Lim et al., 2009 | 28 disfágicos pós-AVC fase aguda e crônica | Avaliar o efeito da terapia associada (EENM e tradicional) com a terapia tradicional isolada. | Ambas terapias trouxeram ganho na biomecânica da deglutição. Porém a terapia associada mostrou maior significância na escala de penetração e aspiração e no tempo de trânsito faríngeo. |
| Carnaby-Mann & Crary 2010 | 24 disfágicos de etiologias diferentes | Comparar a eficácia? do programa terapêutico envolvendo EENM com a terapia tradicional | O programa terapêutico envolvendo EENM trouxe ganhos superiores comparado ao da terapia tradicional. |

Legenda: EENM – estimulação elétrica neuromuscular

necessidade de investigação futura para testar os diversos locais de colocação dos eletrodos e verificar se existem mudanças na biomecânica da deglutição. No mesmo ano encontramos outro estudo que analisou essa questão²². Os autores investigaram 10 posições diferentes dos eletrodos entre as regiões do pescoço e submandibular em indivíduos saudáveis. Utilizando-se o exame de videofluoroscopia, foi analisado o efeito da EENM na posição do repouso e também durante a deglutição de 5ml de bário líquido. Os resultados encontrados sugeriram que a EENM reduz a elevação do complexo hiolaríngeo. Porém

os autores citaram, que dos 10 locais de colocação dos eletrodos, três deles não produziram a descensão do hióide durante o repouso.

No ano seguinte, outro estudo analisou a EENM em indivíduos disfágicos crônicos com objetivo de verificar se a EENM abaixa o osso hióide e/ou laringe no repouso e se aumenta penetração e/ou aspiração laringotraqueal durante a deglutição²³. A EENM foi realizada junto com a videofluoroscopia de deglutição, sendo que ora os indivíduos eram estimulados sem deglutir e ora com a deglutição de 5ml de bário líquido. Os eletrodos

foram colocados na região submandibular e laríngea, com objetivo de produzir simultaneamente a contração do miolohióide na região submandibular e tireóide no pescoço. Encontraram que os eletrodos nestas posições puxam o osso hióide para baixo, movimento este contrário ao que se busca durante a deglutição.

No ano de 2008 foi publicado estudo que aplicou a terapia com EENM comparando parâmetros mais objetivos, pré e pós-terapia²⁴. Participaram deste estudo indivíduos disfágicos, sendo realizado exame objetivo de deglutição, aplicada a escala de nível de ingestão oral, observação do fator cognitivo e escala de percepção do próprio indivíduo quanto a sua deglutição. A terapia compreendeu sessões diárias, uma hora por dia, cinco dias na semana, por no máximo 15 sessões, ou até o indivíduo atingir nível favorável de ingestão por via oral. Foram colocados dois pares de eletrodos, abaixo e acima da região da tireóide, na vertical. A intensidade do estímulo foi determinada por três parâmetros, verbalização do próprio indivíduo quando sentia o estímulo na região, visualização da contração da musculatura e a presença de mudança na voz. Associada a EENM os indivíduos eram solicitados a deglutir com esforço um determinado bolo alimentar. Concluiu-se que a terapia aplicada no estudo mostrou-se eficaz tanto para garantir a funcionalidade da deglutição quanto para a clínica do indivíduo.

Benefícios da EENM comparada a outro método de reabilitação

Quanto aos benefícios da EENM, o primeiro trabalho envolvendo terapia com estimulação elétrica neuromuscular (EENM) comparou o efeito da terapia com EENM com a terapia de estimulação tátil-térmica fria²⁵. Os eletrodos foram colocados na região anterior do pescoço em duas posições: (1) em ambos os lados acima dos cornos do osso hióide ou (2) em ambos os lados da linha média, sendo um eletrodo posicionado acima do menor corno do osso hióide e o segundo eletrodo colocado sobre o músculo tireóide. A estimulação tátil-térmica fria foi aplicada na região anterior do pilar das fauces usando o espelho laríngeo de tamanho 00. Além disto, a EENM foi realizada uma hora por dia e a estimulação tátil-térmica foi realizada três vezes ao dia, por 20 minutos, a cada estimulação. Todos os participantes

realizaram videofluoroscopia pré e pós-terapia. Ambos os métodos terapêuticos apresentaram benefícios para a deglutição funcional, porém o grupo submetido à EENM obteve melhores resultados e os mesmos foram mais duradouros. Entretanto, o estudo não esclareceu os efeitos específicos do tratamento sobre a fisiologia da deglutição.

Outro estudo que comparou duas técnicas terapêuticas foi realizado com indivíduos disfágicos que receberam terapia de EENM ou terapia tradicional²⁶. Um grupo recebeu terapia de EENM com dois eletrodos colocados na região acima e abaixo da cartilagem tireóide. O outro grupo recebeu terapia tradicional envolvendo exercícios miofuncionais, manobras terapêuticas e estimulação térmica fria. O número de sessões que cada indivíduo recebeu, tanto na terapia tradicional como na terapia de EENM, variou de um a onze dias. O tempo de aplicação da EENM também variou, de 15 a 60 minutos, e não foram sessões diárias. Os resultados deste estudo não mostraram diferenças significantes entre os dois métodos utilizados.

Com relação às pesquisas que fazem uma análise comparativa entre dois métodos terapêuticos em disfagia orofaríngea, encontramos outro estudo onde a proposta foi comparar a EENM com a terapia tradicional¹⁵. Neste estudo a amostra foi mais homogênea, participando somente indivíduos pós-AVC com lesão cortical, na faixa etária de 50 a 80 anos de idade. Os parâmetros de medidas foram obtidos por meio de exame instrumental, status nutricional, função motora e a percepção do próprio indivíduo por meio de escala analógica visual. Todos os indivíduos receberam 15 sessões de terapia, uma hora cada, cinco dias na semana, durante três semanas. Dois eletrodos foram colocados na região do músculo tireóide e o nível do estímulo variou de 4.5 mA a 25 mA. Ambos os métodos trouxeram benefícios, como aumento na ingestão oral e na própria percepção do paciente, porém não houve diferença entre os métodos.

Já em outra pesquisa, foi apresentado um relato de caso onde associam a terapia tradicional com a EENM. O estudo trata de um indivíduo de 76 anos de idade, com síndrome opercular, uso de via alternativa para alimentação. O objetivo era aumentar a elevação laríngea e estimular as aferências para desencadear a deglutição. O

indivíduo recebeu terapia de EENM simultaneamente a terapia tradicional, durante cinco meses, uma hora por dia nos cinco dias da semana²⁷. Foram utilizados dois pares de eletrodos, colocados acima e abaixo do osso hióide e um par de eletrodos colocado um de cada lado da boca. A intensidade dos estímulos foi baseada no máximo que o indivíduo pudesse aguentar. Os resultados mostraram que o indivíduo obteve no final da terapia dieta por via oral com pequenas mudanças nas consistências dos alimentos e esses resultados mantiveram-se quando o indivíduo foi reavaliado após um ano.

Ainda sobre a associação de técnicas terapêuticas e a EENM, encontramos outro estudo que comparou o uso da terapia de estimulação tátil-térmica com a EENM associada à estimulação tátil-térmica simultaneamente¹⁴. Participaram deste estudo indivíduos disfágicos, durante um mês de terapia por cinco vezes na semana, de uma hora cada. Foram utilizados dois pares de eletrodos, colocados na região submental entre o osso hióide e a cartilagem da tireóide. A intensidade da corrente elétrica foi definida quando o indivíduo referia a sensação de formigamento na pele. Os resultados sugeriram que a EENM associada à estimulação tátil-térmica possibilitou diminuição nos episódios de aspiração, diminuição do tempo de trânsito faríngeo e retorno de via oral aos indivíduos, comparada a estimulação tátil-térmica sozinha.

Em 2010 foi publicado um estudo que analisou a proposição de um programa terapêutico envolvendo EENM e este foi comparado com a terapia tradicional. Este programa consiste na associação da terapia tradicional com a EENM e apresenta etapas, bem como parâmetros objetivos para mensurar a eficácia terapêutica²⁸. Participaram deste estudo indivíduos pós-AVC e após câncer de cabeça e pescoço, disfágicos crônicos, por meio de sessões diárias, com análises objetivas da deglutição pré e pós-terapia. O programa envolvendo a EENM é chamado de *McNeill Dysphagia Therapy Program* e compreende os mesmos passos já descritos anteriormente²⁴. Os autores concluíram que o programa terapêutico envolvendo EENM é superior à terapia tradicional, trazendo aumento da ingestão por via oral, diminuição no grau de disfunção do mecanismo de deglutição, redução de aspiração laringotraqueal e retorno a via oral.

DISCUSSÃO

O efeito da EENM sobre parâmetros isolados da biomecânica da deglutição: indivíduos saudáveis e disfágicos

A ausência ou a presença de benefícios após a EENM em indivíduos, tanto saudáveis como disfágicos, deve ser refletida sob vários aspectos. Dentre estes aspectos, devemos considerar a faixa etária, a aplicação da EENM isolada ou associada a outros métodos ou manobras terapêuticas, o protocolo para controle da eficácia (clínico ou por meio de exames instrumentais), a amostra heterogênea, a posição dos eletrodos e o nível dos estímulos.

Inicialmente discutiremos as questões relacionadas aos estudos que envolveram indivíduos saudáveis. Quanto à faixa etária, dentre os artigos desta revisão dois deles estudaram dentro da mesma amostra, tanto indivíduos jovens como indivíduos idosos^{19,20}. Sabe-se que com o avanço da idade ocorrem mudanças naturais na fisiologia, incluindo também a biomecânica da deglutição²⁹. Portanto, torna-se importante que a amostra envolva indivíduos de uma mesma faixa etária, para que os efeitos possam ser comparados.

Outra questão a ser considerada diz respeito à aplicação da EENM de forma isolada em indivíduos, ou seja, sem associação com exercícios ou mesmo com a deglutição de alimentos. A EENM isolada, sem a participação do indivíduo, pode não proporcionar os mesmos efeitos se comparada com a aplicação da EENM mediante participação voluntária do indivíduo durante a deglutição.

Em relação à forma utilizada para avaliar o método, pôde-se constatar em um dos estudos que o parâmetro utilizado para observar a biomecânica da deglutição foi apenas a resposta do movimento muscular e não a observação da própria dinâmica da deglutição por meio de exames instrumentais (videofluoroscopia ou nasendoscopia de deglutição) que permitem a visualização da biomecânica da deglutição²¹. Assim, constata-se que existem diferenças nas análises se o método ora analisa o movimento muscular e ora analisa a biomecânica da deglutição.

Quanto aos estudos envolvendo indivíduos disfágicos, os três estudos analisados, demonstraram efeitos benéficos da EENM sobre a biomecânica de deglutição. Devemos ressaltar que dos três estudos com indivíduos

disfágicos, os três utilizaram amostra heterogênea, envolvendo indivíduos após acidente vascular cerebral, doença de Parkinson, traumatismo crânio encefálico, atrofia cerebral, cirurgia de coluna, tumores de cabeça e pescoço, entre outras^{19,23,24}. Sabemos que a discussão sobre a eficácia da reabilitação, em qualquer método de terapia nas disfagias orofaríngeas neurogênicas, deve considerar que a heterogeneidade da amostra estudada pode comprometer a análise dos resultados, tendo em vista que os diferentes déficits no controle neuromotor, provocado por cada uma das doenças neurológicas, compromete de forma distinta a neurofisiologia da deglutição.

A questão da posição dos eletrodos é outro fator que vem sendo discutido, sendo que certos locais não produzem a descendência do hióide durante o repouso²². Além disto, em relação aos grupos musculares, existe a dificuldade de ativação dos grupos musculares mais profundos, como o tireóide, que eleva a laringe e que pode não ser ativado pela EENM.

E por fim, em relação ao nível dos estímulos (motor e sensorial), os estudos em sua maioria utilizaram o nível sensorial como parâmetro para definir a intensidade de estimulação, sendo que este foi definido pelo próprio indivíduo. Poucos estudos utilizaram como parâmetro o nível motor, ou seja, definiram pela visualização a contração da musculatura estimulada. Este aspecto merece futuras investigações, já que o nível de estímulo utilizado pode trazer distintos benefícios para a dinâmica da deglutição.

Benefícios da EENM comparada a outro método de reabilitação

A literatura vem estudando os benefícios da EENM comparados à terapia por meio de estimulação tátil-térmico-gustativa ou a associação de ambas. Enquanto alguns estudos mostraram maiores benefícios para a biomecânica da deglutição com a terapia envolvendo EENM, outros não referiram diferenças entre as duas modalidades de terapia, apesar de apresentarem que ambos os métodos produzem efeito benéfico sobre a biomecânica da deglutição^{15,25,26}.

Diante das divergências acima citadas, devemos considerar em nossa discussão questões como a fase de recuperação da doença em que estavam os indivíduos estudados, o número de sessões aplicadas, a descrição de-

talhada das técnicas, além da faixa etária e das amostras estudadas.

Com relação à fase de recuperação da doença em que os indivíduos estavam, observamos que em alguns estudos este aspecto não foi considerado, sendo que as amostras envolveram indivíduos tanto na fase aguda quanto na fase crônica, dificultando assim o controle de eficácia terapêutica^{13,14,26}.

Quanto aos métodos terapêuticos utilizados, observou-se em alguns estudos a ausência de controle no número de sessões aplicadas^{15,25,26}. Essa diferença no número de sessões empregadas com o uso de EENM dificulta a compreensão sobre de qual método aplicado é mais eficaz.

Além da questão do número de sessões utilizadas com a EENM, torna-se mais difícil compreender qual método terapêutico ocasiona mais benefícios a um determinado grupo de indivíduos, uma vez que muitos artigos não detalharam as técnicas empregadas, sendo que os autores não esclarecem os passos de cada programa, dificultando a reprodução dos mesmos^{14,26-28,30}.

E voltando aos fatores faixa etária e amostra heterogênea, encontram-se nestes estudos, que compararam os métodos, a falta de controle na faixa etária e na amostra estudada^{14,15,26,28}. Aspectos estes, já discutidos anteriormente.

CONCLUSÃO

Após revisão de literatura, constatou-se que a EENM é um método que traz eficácia para a reabilitação dos indivíduos disfágicos, com mudanças benéficas no quadro da disfagia orofaríngea neurogênica, como o retorno de dieta por via oral, diminuição de episódios de aspiração laringotraqueal, entre outros. Quanto aos métodos aplicados, comparando a EENM, a terapia tradicional e a terapia associada, os resultados mostraram que a terapia associada (EENM com terapia tradicional) demonstra maior eficácia.

Entretanto, a pesquisa nesta temática é recente e existem questões que merecem ser respondidas, pois ainda existem controvérsias na literatura. Conforme discutimos, estas controvérsias podem estar relacionadas à heterogeneidade das amostras estudadas, a falta de padronização do método, o que tem dificultado o controle de eficácia terapêutica.

REFERÊNCIAS

1. Foley N, Teasell R, Salter K, Kruger E, Martino R. Dysphagia treatment post stroke: a systematic review of randomized controlled trials. *Age Ageing* 2008;37(3):258-64.
<http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afn064>
2. Carnaby-Mann GD, Crary MA. Examining the evidence on neuromuscular electrical stimulation for swallowing. A meta-analysis. *Arch Otolaryngol* 2007;133:564-71.
3. Ayala KJ, Cruz KJ. Transcutaneous electrical stimulation in dysphagia treatment: is there sufficient evidence? *TEJAS* 2008;31:37-54.
4. Conceição TMC, Alves TM, Cardoso F, Beresford H. Avaliação da estimulação elétrica no tratamento da disfagia secundária ao acidente vascular encefálico. *Acta Fisioterápic* 2009;16:191-5.
5. Guimarães BTL, Furkim AM, Silva RG. Estimulação neuromuscular na reabilitação da disfagia orofaríngea. *Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol* 2010;15:615-21.
6. Barritt AW, Smithard DG. Role of cerebral cortex plasticity in recovery of swallowing function following dysphagic stroke. *Dysphagia* 2009;24:83-90.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-008-9162-3>
7. Robbins J, Butler SG, Daniels SK, Gross RD, Langmore S, Lazarus CL, et al. Swallowing and dysphagia rehabilitation: translating principles of neural plasticity into clinically oriented evidence. *J Speech Lang Hear Res* 2008;51:S276-S300.
[http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2008\)021](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2008)021)
8. Teismann IK, Steinstraeter O, Stoeckigt K, Suntrup S, Wollbrink A, Pantev C, et al. Functional oropharyngeal sensory disruption interferes with the cortical control of swallowing. *BMC Neurosci* 2007;2;8:62.
9. Oh BM, Kim DY, Paik NJ. Recovery of swallowing function is accompanied by the expansion of the cortical map. *Int J Neurosci* 2007;117:1215-27.
<http://dx.doi.org/10.1080/00207450600936254>
10. Blumenfeld L, Hahn Y, LePage A, Leonard R, Belasky PC. Transcutaneous electrical stimulation versus traditional dysphagia therapy: A nonconcurrent cohort study. *Otolaryngol. Head Neck Surg* 2006;135:754-7.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2006.04.016>
11. Park CL, O'Neill PA, Martin DF. A pilot exploratory study of oral electrical stimulation on swallowing function following stroke: an innovative technique. *Dysphagia* 1997;12:161-6.
<http://dx.doi.org/10.1007/PL00009531>
12. Bülow M, Speyer R, Baijens L, Woisard V, Ekberg O. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia* 2008;23:302-9.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-007-9145-9>
13. Permsirivanich W, Tipchatyotin S, Wongchai M, Leelamanit V, Setthawacharawanich 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;92:259-65.
14. 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;41:174-8.
<http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0317>
15. Bülow M, Speyer R, Baijens L, Woisard V, Ekberg O. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia* 2008;23:302-9.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-007-9145-9>
16. Shaw GY, Sechren 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.
17. Ayala KJ, Cruz KJ. Transcutaneous Electrical Stimulation in Dysphagia Treatment: Is There Sufficient Evidence? *TEJAS* 2008;31:37-54.
18. Clark H, Lazarus C, Arvedson J, Schooling T, Frymark T. Evidence-based systematic review: effects neuromuscular electrical stimulation on swallowing and neural activation. *Am J Speech Lang Pathol* 2009;18:361-75.
[http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360\(2009\)08-0088](http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360(2009)08-0088)
19. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope* 2002;112:2204-10.
<http://dx.doi.org/10.1097/00005537-200212000-00015>
20. Park JW, Oh JC, Lee HJ, Park SJ, Yoon TS, Kwon BS. Effortful swallowing training coupled with electrical stimulation leads to an increase in hyoid elevation during swallowing. *Dysphagia* 2009;24:296-301.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-008-9205-9>
21. Suiter DM, Leder SB, Ruark JL. Effects of neuromuscular electrical stimulation on submental muscle activity. *Dysphagia* 2006;21:56-60.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-005-9010-7>
22. Humbert IA, Poletto CJ, Saxon KG, Kearney PR, Crujido L, Wright-Harp W, et al. The effect of surface electrical stimulation on hyo-laryngeal movement in normal individuals at rest and during swallowing. *J Appl Physiol* 2006;101:1657-63.
<http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00348.2006>
23. 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;22:1-10.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-006-9029-4>
24. Carnaby-Mann GD, Crary MA. Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2008;117:279-87.
25. Freed ML, Freed L, Chatburn RL, Christian M. Electrical stimulation for swallowing disorders caused by stroke. *Respir care* 2001;46:466-74.
26. Kiger M, Brown CS, Watkins L. Dysphagia management: an analysis of patient outcomes using VitalStim therapy compared to traditional swallow therapy. *Dysphagia* 2006;21:243-53.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-006-9056-1>
27. Baijens L, Speyer R, Nel Roodenburg N, Manni J. The effects of neuromuscular electrical stimulation for dysphagia in opercular syndrome: a case study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008;265:825-30.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00405-007-0516-5>
28. Carnaby-Mann GD, Crary MA. McNeill dysphagia therapy program: a case-control study. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:743-9.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2010.01.013>
29. Ney D, Weiss J, Kind A, Robbins J. Senescent swallowing: impact, strategies and interventions. *Nutr Clin Pract* 2009;24:395-413.
<http://dx.doi.org/10.1177/0884533609332005>
30. Gallas S, Marie JP, Leroi AM, Verin E. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia* 2010;25:291-7.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00455-009-9259-3>