

# Cryostimulation improves recovery from oropharyngeal dysphagia after stroke

## Efeitos da crioestimulação nas disfagias orofaríngeas pós- acidente vascular encefálico crioestimulação em disfagia

**Patrícia Zart<sup>1</sup>, Deborah Salle Levy<sup>2</sup>, Geovana de Paula Bolzan<sup>3</sup>, Renata Mancopes<sup>4</sup>, Ana Maria Toniolo da Silva<sup>5</sup>.**

- 1) Fonoaudióloga; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria; Professora Assistente do departamento de Fonoaudiologia da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil.
- 2) Fonoaudióloga; Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo. Professora Associada do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil;
- 3) Fonoaudióloga; Doutoranda em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- 4) Fonoaudióloga; Doutora em Ciências da Saúde pelo Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul. Professora Adjunta do Departamento de Psicologia do Desenvolvimento e da Personalidade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- 5) Fonoaudióloga; Doutora em Linguística pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil;

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria.  
Santa Maria / RS - Brasil.

Endereço para correspondência: Geovana de Paula Bolzan - RST 287, 6885, room 102 - Santa Maria / RS - Brasil - CEP: 97105-030 - Telefone: (+55 55) 8403-5183 - E-mail: gebolzan@gmail.com

Suporte financeiro: CAPES

Artigo recebido em 11 de Maio de 2012. Artigo aprovado em 7 de Outubro de 2012.

### SUMMARY

**Introduction:** Stroke is considered one of the most frequent neurological causes of oropharyngeal dysphagia.

**Aim:** To determine the effect of cryostimulation on oropharyngeal sensitivity and, subsequently, on the swallowing reaction and premature escape of food in patients with neurogenic dysphagia after stroke.

**Methods:** Clinical and experimental study. The study enrolled 7 adult subjects, 6 men and 1 woman ranging from 28 to 64 years of age, with a diagnosis of stroke and current oropharyngeal dysphagia without any other underlying disease. The selected subjects underwent speech-language pathology evaluation and videofluoroscopic assessment of the dysphagia. The subjects were then treated with cryostimulation consisting of 10 applications to each structure (anterior faucial pillar, posterior oropharyngeal wall, soft palate, and back tongue) 3 times a day (for a total of 30 daily applications per structure) for 4 consecutive days. The patients were then re-evaluated based on the same criteria. The pre- and post-cryostimulation results of the clinical and videofluoroscopic evaluations were analyzed descriptively and statistically using Student's t-test and Fisher's exact test.

**Results:** Cryostimulation had beneficial effects on oropharyngeal sensitivity in 6 of the 7 subjects. There was also a significant improvement in swallowing and in the premature escape in six subjects.

**Conclusion:** Cryostimulation increased sensitivity and subsequently improved the swallowing reaction and premature escape of food in patients with neurogenic dysphagia after stroke. These effects were evident by both speech-language pathology and videofluoroscopic evaluation.

**Keywords:** stroke; deglutition disorders; rehabilitation; cryotherapy; fluoroscopy.

### RESUMO

**Introdução:** o acidente vascular encefálico (AVE) é considerado uma das mais frequentes causas de disfagias orofaríngeas neurogênicas.

**Objetivo:** verificar os efeitos da crioestimulação na sensibilidade orofaríngea, na reação de deglutição e no escape prematuro de alimentos em pacientes com disfagia neurogênica após acidente vascular encefálico.

**Métodos:** participaram sete sujeitos adultos, seis homens e uma mulher, com idades entre 28 e 64 anos, diagnóstico de AVE, sem outra patologia de base e apresentando disfagia orofaríngea. Os sujeitos selecionados realizaram avaliação clínica fonoaudiológica da disfagia e exame de videofluoroscopia e a seguir foram submetidos à técnica terapêutica de crioestimulação, aplicada três vezes ao dia, durante quatro dias seguidos, totalizando trinta aplicações diárias para cada estrutura (pilares das fauces, parede posterior da orofaringe, palato mole e dorso da língua). Após a aplicação da técnica os sujeitos foram reavaliados nos mesmos moldes da avaliação inicial. Os dados pré e pós-crioestimulação das variáveis da avaliação clínica e do exame de videofluoroscopia foram analisados descritivamente e estatisticamente por meio dos testes t-student e exato de Fisher.

**Resultados:** a crioestimulação foi efetiva na recuperação da sensibilidade orofaríngea em seis dos sete sujeitos. Também foram observadas melhoras na reação de deglutição e no escape prematuro de alimentos em seis sujeitos.

**Conclusão:** a crioestimulação promoveu efeitos positivos sobre a sensibilidade orofaríngea, a reação de deglutição e o escape prematuro de alimentos em pacientes com disfagia neurogênica após AVE, o que pôde ser visualizado tanto na avaliação clínica quanto no exame de videofluoroscopia.

**Palavras-chave:** Transtornos de Deglutição, Reabilitação, Crioterapia, Métodos, Fluoroscopia, Acidente cerebral vascular.

## INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) em todas as suas formas tem sido considerado uma das patologias neurológicas que mais frequentemente causa disfagia orofaríngea (1). As alterações da deglutição nos primeiros dias após o AVE tendem a ocorrer em mais de 70% dos casos (2), havendo relação entre a gravidade do estado neurológico e a manifestação de disfagia (3).

A capacidade de se fazer um diagnóstico precoce de eventuais distúrbios de deglutição pode contribuir para maior sobrevivência dos pacientes com AVE. A intervenção fonoaudiológica em ambiente hospitalar previne déficits nutricionais e de hidratação ao indivíduo, bem como comprometimentos do seu estado pulmonar por broncopneumonia aspirativa. Além disso, contribui para redução do tempo de internação, oferecendo ao paciente o retorno mais breve à sua independência (1).

Para um diagnóstico mais preciso dos distúrbios de deglutição utiliza-se a videofluoroscopia, exame radiológico contrastado, considerado padrão-ouro para o estudo da deglutição. Este exame permite a visualização da dinâmica de deglutição e a identificação de alterações sub-clínicas, orientando seu tratamento e propiciando acompanhamento mais completo e fidedigno dos mecanismos da deglutição (4).

No entanto, a avaliação clínica fonoaudiológica da deglutição, associada a dados de anamnese segue sendo o método mais utilizado para o conhecimento a respeito da habilidade funcional da deglutição. A avaliação clínica à beira do leito permite de forma rápida a identificação de alterações nas funções orais, como por exemplo, aumento no trânsito oral ou deglutição incompleta do bolo alimentar, alterações na qualidade vocal, alteração dos reflexos orais, redução da elevação laríngea durante a deglutição de saliva, alteração de sensibilidade na laringe, e sinais sugestivos de penetração/ aspiração traqueal (5).

Dentre os achados clínicos da avaliação da disfagia neurogênica pós-AVE, é comum a redução da sensibilidade orofaríngea, levando ao atraso no disparo da deglutição assim como alterações motoras e sensitivas da laringe (6).

A sensibilidade orofaríngea é um aspecto de extrema importância no processo de deglutição. A falta de sensibilidade nessa região pode resultar em atraso no trânsito oral, atraso no disparo do reflexo de deglutição e diminuição do reflexo de tosse, podendo levar a uma alta incidência de escape prematuro do alimento para a faringe com risco de penetração laríngea e/ou aspiração traqueal (7).

A plasticidade do SNC viabiliza a recuperação do

paciente neurológico adulto, ainda que parcialmente. Os processos de reparação e reorganização do SNC começam a acontecer espontaneamente logo após a lesão, devendo, portanto, a reabilitação iniciar precocemente, a fim de evitar maiores falhas e resgatar padrões de comportamentos mais próximos da normalidade (8). Em vista disso, as técnicas terapêuticas para reabilitação das disfagias podem ter papel importante no processo de neuroplasticidade de pacientes sequelas de AVE.

No entanto, atualmente muitas destas técnicas são utilizadas de forma concomitante sem adequada mensuração de sua eficácia. A estimulação tátil direta das paredes da faringe é citada como importante técnica para melhorar a sensibilidade e a própria mobilidade da região (9), levando com isto à melhora da reação de deglutição nestes pacientes.

Na reabilitação das disfagias, essa estimulação tátil das paredes da faringe, é comumente realizada associada ao estímulo gelado, visando aumentar o input intra-oral por meio de toques breves com espelho laríngeo gelado no terço inferior do arco palatoglossos (10,11). A crioestimulação, resfriamento ou diminuição da temperatura dos tecidos com finalidade terapêutica, tem se mostrado eficaz no trabalho de regular a sensibilidade de áreas afetadas, inclusive por lesões neurológicas (12,13). Tendo em vista a escassez de estudos publicados sobre a eficácia de técnicas utilizadas na rotina fonoaudiológica e que orientem sua aplicação para a obtenção de melhores resultados, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da crioestimulação na sensibilidade da região orofaríngea, na reação de deglutição e no escape prematuro de alimentos em sujeitos com disfagia neurogênica após AVE.

## MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sob o número 0055.0.243.000-07 e recebeu autorização institucional do Hospital da Cidade de Passo Fundo – HCPF, onde a coleta de dados foi realizada.

Participaram do estudo sujeitos adultos internados no HCPF com diagnóstico de AVE, que se enquadraram nos critérios do estudo e assentiram sua participação por meio da assinatura própria ou de familiar responsável ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de inclusão foram idade até 65 anos, para evitar interferência na função de deglutição das alterações próprias do envelhecimento; ausência de sensibilidade orofaríngea ao toque; e presença de: disfagia orofaríngea de grau leve a moderado, estado de alerta e compreensão necessários à realização da terapia, escape

premature do alimento ao exame de videofluoroscopia, mobilidade de língua satisfatória (lateralizar, elevar e abaixar), a ponto de não comprometer de maneira significativa a via oral.

Consideraram-se critérios de exclusão: uso de traqueostomia; história prévia de dificuldades para deglutir; presença de outra patologia de base neurológica que pudesse levar à disfagia.

Os procedimentos para seleção da amostra constaram de análise de prontuários; anamnese (14) realizada com familiar e/ou com o próprio sujeito, quando possível, avaliação clínica da disfagia (15) e exame de videofluoroscopia (16). Estes procedimentos foram realizados sequencialmente, sendo que o sujeito que falhasse em um deles não realizava o subsequente. Inicialmente, foram selecionados 29 sujeitos com diagnóstico médico de AVE isquêmico ou hemorrágico, baseado em exame de tomografia computadorizada. Destes, 15 atendiam os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos e apenas sete aceitaram participar do estudo, classificando-se assim uma amostra por conveniência. A não adesão ao estudo por oito sujeitos ocorreu em virtude do tempo de internação, que aumentaria em função da técnica terapêutica a ser aplicada.

Compuseram a amostra do estudo sete sujeitos adultos de ambos os sexos, seis homens e uma mulher, com idades entre 28 a 64 anos, com diagnóstico de AVE baseado em exame de Tomografia Computadorizada, sem outra patologia de base e apresentando disfagia orofaríngea.

### Coleta de dados

Para a coleta de dados foram consideradas as avaliações realizadas para a seleção da amostra, descritas a seguir. Foi realizada a técnica terapêutica durante 4 dias a contar da realização do exame de videofluoroscopia e, no quinto dia, procedida a reavaliação, considerando-se os mesmos parâmetros da avaliação inicial.

Avaliação clínica fonoaudiológica: realizada por um único avaliador treinado, visou estabelecer a presença de disfagia e entre outros aspectos, verificar quais estruturas orofaciais estavam envolvidas na dificuldade de deglutição, principalmente os aspectos referentes à sensibilidade e à mobilidade dessas estruturas. A avaliação foi dividida em indireta, sem alimento, e direta com consistências líquida e pastosa, na quantidade de 5ml.

Durante a avaliação indireta foi dada ênfase maior à avaliação da sensibilidade orofaríngea, avaliada com toques de espátula de madeira nos pilares das fauces, parte posterior da língua, palato mole e parede posterior da

orofaringe. A ausência de reação ao toque como não elevação do palato mole, não reação de deglutição e principalmente ausência do reflexo de vômito foram considerados indícios sugestivos de hipossensibilidade ou ausência de sensibilidade desta região (17,18).

Durante a avaliação direta, foi realizada ausculta cervical, com estetoscópio *Littmann*<sup>TM</sup>. Também foram levados em consideração aspectos relacionados ao estado de alerta e compreensão, à linguagem oral, à articulação da fala, à qualidade vocal.

Exame de Videofluoroscopia: realizado no HCPF por um técnico em radiologia e por uma fonoaudióloga, utilizando equipamento intensificador da marca *Shimadzu*, modelo *Plenoe* seguindo a proposta de avaliação publicada (16) organizada em forma de protocolo.

As imagens foram visualizadas em monitor duplo, 20 polegadas, acoplados ao intensificador, durante a realização do exame. Foram selecionadas seqüências de imagens e estas documentadas em DVD. A velocidade das imagens, visualizadas neste equipamento não se apresentam em tempo real, sendo elas mais lentas. Durante o exame foram testadas as consistências líquida e pastosa. Neste momento, o sujeito permaneceu sentado em posição de 90°, com imagens em plano vertical (lâtero-lateral). O tubo fluoroscópico foi colocado no plano vertical, captando imagens da cavidade oral, lábios anteriormente, parede posterior da faringe, nasofaringe superior e início da abertura do esfíncter esofágico superior (12,19).

Foi explicado ao sujeito o procedimento do exame, sendo a primeira tomada de imagem com o paciente em repouso, visando à calibração. Na primeira deglutição para cada consistência, foi orientado ao paciente para manter o contraste na cavidade oral até a solicitação de deglutição, com o objetivo de observar a capacidade do paciente em manter o contraste e presença de escape prematuro de alimento para faringe. Nas demais deglutições, o paciente foi orientado a deglutir de forma habitual. As consistências foram administradas com uma colher de metal, contendo 5 ml para cada deglutição (19). Cada sujeito realizou um total de 10 deglutições, 5 deglutições de líquido (água com bário gel) e 5 deglutições de pastoso (creme de baunilha com bário gel), totalizando 50 ml.

As imagens foram analisadas posteriormente através do programa *Viewerlite 2 Philips Inturis Suite Lite, v.2.1.1* (2001), por três fonoaudiólogos com experiência em exame de videofluoroscopia. As estruturas analisadas foram divididas em fase oral e faríngea.

Na fase oral foram considerados a capacidade de retenção, movimentação da língua, perda prematura, ressi-

duos nos sulcos, dorso da língua, soalho da boca, fechamento velofaríngeo e tempo de trânsito oral.

Na fase faríngea considerou-se a reação de deglutição, elevação da laringe, movimento do hióide, onda posterior da faringe, resíduos em valécula e parede posterior da faringe, tempo de trânsito faríngeo, múltiplas deglutições, penetração laríngea e aspiração traqueal.

Para analisar o momento no qual se desencadeava a reação de deglutição, considerou-se o proposto na literatura a qual refere que o final da fase oral é definido radiologicamente no momento em que o alimento passa o ramo posterior da mandíbula, dando início à fase faríngea acompanhada pelo movimento de excursão anterior do hioide (12,19). Foi considerado escape prematuro de alimento para faringe quando, ao passar do ramo posterior da mandíbula, o alimento invadisse a faringe sem que desencadeasse a reação de deglutição.

*Aplicação da Técnica de crioestimulação:* foi realizada logo após o término do exame de videofluoroscopia, com o objetivo de estimular a região orofaríngea e propiciar melhora na sensibilidade desta região. A técnica foi realizada três vezes ao dia (17), com intervalos mínimos aproximados de quatro horas, durante quatro dias seguidos, sendo três aplicações diárias em cada uma das seguintes estruturas: pilares das fauces, parede posterior da orofaringe, palato mole e dorso da língua. Para cada sujeito, totalizou-se 30 aplicações diárias em cada estrutura, num total de 480 aplicações ao final do treinamento.

A crioestimulação foi realizada utilizando-se espelho laríngeo resfriado por 10 min por imersão em gelo picado antes de iniciar o estímulo, a fim de atingir a temperatura mais próxima do adequado, neste caso, 11°C, aproximadamente. Após 3 segundos, o espelho era novamente imerso no gelo por no máximo 3 segundos e novamente aplicado à estrutura. Após a realização de uma série de 10 aplicações em cada estrutura, o sujeito era estimulado a realizar deglutição de saliva (17).

O cabo do espelho foi isolado com espuma de poliestireno, permitindo a não condução da temperatura do corpo do fonoaudiólogo durante o manuseio para não aquecer mais rapidamente o espelho. O material deve ser revestido para assim poder sustentar uma temperatura neutra de até 5 segundos depois de removido do gelo (20). O tempo de 3 segundos de aplicação da técnica em cada estrutura fundamenta-se na minimização do risco de perda da temperatura desejada no espelho (12,21).

Na aplicação da crioestimulação ocorrem fatores físicos que envolvem a condução de calor de um corpo a outro. Portanto, a fim de saber o tempo que o objeto

deveria ficar imerso no gelo para chegar à temperatura próxima à ideal, contando com as condições de trabalho e o material do objeto, foi realizada análise termodinâmica em laboratório específico, por engenheiro mecânico, a qual determinou o tempo de 10 minutos. Para a análise foram consideradas as seguintes constantes: temperatura ambiente próxima, temperatura do corpo humano, tamanho da área do cabo do espelho, tamanho da área do espelho em contato com a cavidade oral, quantidade de gelo para resfriar o objeto, quantidade necessária para reduzir o calor do instrumento, fluxo de calor do gelo para o instrumento, fluxo de calor do instrumento para o corpo.

### **Análise dos dados**

Para a análise dos dados, foi realizada descrição dos achados pré e pós-crioestimulação das variáveis da avaliação clínica e do exame de videofluoroscopia. A análise estatística destes resultados foi realizada através do teste estatístico exato de Fisher, para pequenas amostras, com significância de  $p < 0,05$ .

Para a análise dos dados do exame de videofluoroscopia referente ao tempo de deglutição, foram selecionadas três das cinco deglutições para serem analisadas. Para cada deglutição foram analisados os seguintes aspectos: tempo total de deglutição (TTD); tempo de trânsito oral até a reação de deglutição (TTO-RD) e tempo de trânsito faríngeo desde a reação de deglutição até limpeza faríngea (TTF-LF).

Para identificar anatomicamente o local de desencadeamento da reação de deglutição, durante a visualização das imagens pelo programa em computador portátil, foi marcado na tela, o local adequado e o local onde era desencadeada a reação de deglutição utilizando caneta *compactador OHP permanente M*, cor verde.

Foi realizada também medida de tempo dos aspectos de TTD, TTO-RD e TTF-LF. Para a medida de tempo, utilizou-se um cronômetro marca Casio que possibilitasse obter tempo de centésimos de segundo (1/100s). Cada deglutição foi analisada 20 vezes e cada parte objeto de estudo foi analisada também 20 vezes, sendo cronometrada a fim de obter os tempos mais próximos. Após, foram realizadas três análises cronometradas da deglutição e seus valores utilizados para fazer a média dos tempos obtidos. Importante ressaltar que os valores obtidos em tempo de segundos e centésimos de segundos não podem ser usados, pois as imagens não são em tempo real, e sim, em tempo aumentado, sendo os valores apenas utilizados para comparação de diferenças de tempo, pré e pós-aplicação da técnica.

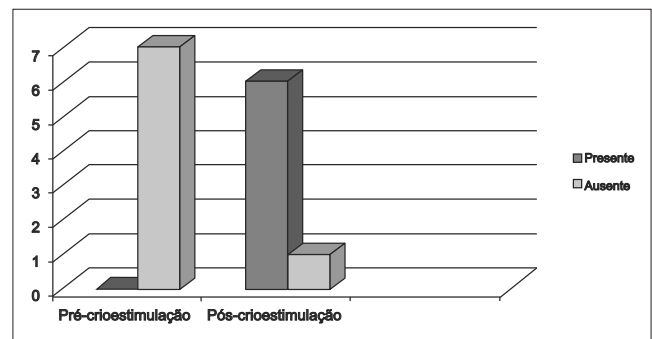
**Tabela 1.** Caracterização dos sujeitos do estudo quanto a: sexo, idade, patologia de base, hemisfério comprometido, linguagem expressiva e compreensiva, presença de pneumonia, via de alimentação e consistência alimentar.

VARIÁVEIS	nº	%
<b>SEXO</b>		
Feminino	1	14,29
Masculino	6	85,71
<b>IDADE</b>		
20-40 anos	2	28,57
41-60 anos	3	42,86
61-70 anos	2	28,57
<b>PATOLOGIA DE BASE</b>		
AVE – I	6	86,71
AVE – H	1	14,29
<b>HEMISFÉRIO COMPROMETIDO</b>		
Hemisfério Direito	3	42,86
Hemisfério Esquerdo	3	42,86
Tronco Cerebral	1	14,28
<b>LINGUAGEM EXPRESSIVA</b>		
Disartria	1	14,29
Afasia	4	57,14
Sem alteração	2	28,57
<b>LINGUAGEM COMPREENSIVA</b>		
Presente	4	57,14
Reduzida	3	42,86
Ausente	0	0
<b>ASPECTO BRONCOPULMONAR</b>		
Presente	4	57,14
Ausente	3	42,86
<b>VIA DE ALIMENTAÇÃO</b>		
Sonda	2	28,57
Via Oral	4	57,14
Via Oral com orientação	1	14,29
<b>CONSISTÊNCIA ALIMENTAR</b>		
Dificuldade para Líquido	3	42,86
Dificuldade para Pastoso	1	14,29
Dificuldade para Líquido e pastoso	1	14,29
Dificuldade para Sólido	1	14,29

**Legenda:** AVE – I: Acidente vascular encefálico isquêmico; AVE – H: Acidente vascular encefálico hemorrágico.

Foi feita uma média de tempo de todos os sujeitos para cada uma das consistências pré e pós-crioestimulação referente aos aspectos de TTD, TTO-RD e TTF-LF, estes foram analisados e comparados. Para comparar as médias e obter fator de significância utilizou-se Teste t-student com significância 5% ( $p < 0,05$ ).

Um segundo avaliador treinado repetiu todas as medições de um sujeito selecionado de forma aleatória (sujeito 2), e estes valores foram usados para calcular a extensão da concordância inter-observador. Uma correla-



**Figura 1.** Avaliação da sensibilidade orofaríngea pré e pós-aplicação da crioestimulação.

ção ponto a ponto foi feita para os dois conjuntos de medições e estes valores foram aceitáveis para a confiabilidade de inter-julgamento. Este avaliador utilizou os mesmos materiais os quais os avaliadores anteriores utilizaram.

A concordância entre os avaliadores foi avaliada vinte dias após em uma amostra aleatória de 10% do número total de deglutições. A reanálise desta série de deglutições pelos mesmos critérios de análise de um avaliador revelou que as medidas estavam tipicamente dentro de um enquadramento.

## RESULTADOS

Na Tabela 1 é apresentada a caracterização da amostra do estudo, com dados levantados da anamnese e prontuários, quanto a sexo, idade, patologia de base, hemisfério acometido, linguagem expressiva e compreensiva, presença de pneumonia, via de alimentação e consistência alimentar.

Os resultados obtidos antes e após a realização da técnica de crioestimulação, em todos os sujeitos estão apresentados de acordo com cada uma das avaliações. A Figura 1 apresenta o resultado do aspecto sensibilidade orofaríngea, testado na avaliação clínica. A Tabela 2 mostra os resultados dos demais aspectos da avaliação clínica fonoaudiológica. As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados obtidos na avaliação videofluoroscópica da fase oral e da fase faríngea da deglutição, respectivamente; e a Tabela 5 contém os dados referentes ao tempo de deglutição.

A sensibilidade orofaríngea foi ausente em todos os sujeitos da amostra na avaliação inicial do estudo, sendo uma das alterações necessárias para inclusão dos sujeitos no estudo. Após a aplicação da crioestimulação, houve



**Tabela 2.** Resultado dos aspectos da avaliação fonoaudiológica direta dos sete sujeitos, pré e pós-crioestimulação nas consistências líquida e pastosa.

Variáveis	Líquido					Pastoso				
	Pré		Pós		p	Pré		Pós		p
	n	%	n	%		n	%	n	%	
AVL										
Sim	2	28,57	1	14,29	0,5	2	28,57	1	14,29	0,5
Não	5	71,43	6	85,71		5	71,43	6	85,71	
EOA										
Sim	2	28,57	1	14,29	0,5	1	14,29	0	0	0,5
Não	5	71,43	6	85,71		6	85,71	7	100	
TTOA										
Sim	2	28,57	1	14,29	0,5	5	71,43	2	28,57	0,14
Não	5	71,43	6	85,71		2	28,57	5	71,43	
RDA										
Sim	7	100	1	14,29	0,002	7	100	1	14,29	0,002
Não	0	0	6	85,71		0	0	6	85,71	
REL										
Sim	4	57,14	3	42,86	0,5	4	57,14	3	42,86	0,5
Não	3	42,86	4	57,14		3	42,86	4	57,14	
MD										
Sim	5	71,43	4	57,14	0,5	5	71,43	4	57,14	0,5
Não	2	28,57	3	42,86		2	28,57	3	42,86	
RN										
Sim	1	14,29	0	0	0,5	0	0	0	0	=
Não	6	85,71	7	100		7	100	7	100	
AAC										
Sim	6	85,71	0	0	0,002	4	57,14	0	0	0,03
Não	1	14,29	7	100		3	42,86	7	100	
VM										
Sim	6	85,71	1	14,29	0,01	3	42,86	0	0	0,09
Não	1	14,29	6	85,71		4	57,14	7	100	
T/E										
Sim	7	100	2	28,57	0,01	5	71,43	2	28,57	0,14
Não	0	0	5	71,43		2	28,57	5	71,43	
SSPL										
Sim	6	85,71	0	0	0,002	3	42,86	0	0	0,09
Não	1	14,29	7	100		4	57,14	7	100	
SSAT										
Sim	0	0	0	0	=	0	0	0	0	=
Não	7	100	7	100		7	100	7	100	

Nível de significância a 5% ( $p < 0,05$ ); **Legenda:** AVL - alteração do vedamento labial, EOA - escape oral anterior, TTOA - tempo de trânsito oral aumentado, RDA - reação de deglutição atrasada, REL - redução na elevação de laringe, MD - múltiplas deglutições, RN - refluxo nasal, AAC - alteração na ausculta cervical, T/E - tosse/engasgos, VM - voz molhada, SSPL - sinais sugestivos de penetração laríngea e SSAT - sinais sugestivos de aspiração traqueal.

melhora significativa deste aspecto ( $p=0,002$ ), ilustrada na Figura 1.

Por meio de avaliação clínica (Tabela 2) foi possível constatar que após a aplicação da técnica houve melhora significativa na reação de deglutição e na ausculta cervical para ambas as consistências testadas. Assim como redução na ocorrência de voz molhada, tosse/engasgos e sinais sugestivos de aspiração traqueal para a consistência líquida.

Não foram evidenciadas no exame de videofluoroscopia diferenças significativas na fase oral da deglutição após a aplicação da crioterapia (Tabela 3). Enquanto que na fase faríngea (Tabela 4) após a aplicação da técnica, observou-se melhora do trânsito faríngeo, da reação de deglutição e da ocorrência de escape prematuro de alimento, tanto para a consistência líquida quanto para a pastosa. Além de eliminação da penetração laríngea para líquidos em todos os casos em que ocorria.

**Tabela 3. Resultados da avaliação Videofluoroscópica da fase oral da deglutição, pré e pós-crioestimulação nas consistências líquida e pastosa.**

Variáveis	Líquido					Pastoso				
	Pré		Pós		p	Pré		Pós		P
	n	%	n	%		n	%	n	%	
TO										
Aumentado	3	42,86	0	0	0,5	5	71,43	2	28,57	0,14
Adequado	4	57,14	7	100		2	28,57	5	71,43	
RCO										
Presente	5	71,43	5	71,43	0,72	7	100	7	100	0,5
Ausente	2	28,57	2	28,57		0	0	0	0	

Nível de significância 5% ( $p < 0,05$ ); Legenda: TO - Trânsito oral, RCO - Resíduos em cavidade oral.

**Tabela 4. Resultado da avaliação Videofluoroscópica da fase faríngea da deglutição pré e pós-crioestimulação nas consistências líquida e pastosa**

Variáveis	Líquido					Pastoso				
	Pré		Pós		p	Pré		Pós		p
	n	%	n	%		n	%	n	%	
TF										
Aumentado	5	71,43	0	0	0,01	4	57,14	0	0	0,03
Adequado	2	28,57	7	100		3	42,86	7	100	
EP										
Presente	7	100	1	14,29	0,002	7	100	1	14,29	0,002
Ausente	0	0	6	85,71		0	0	6	85,71	
RD										
Atrasada	7	100	1	14,29	0,002	7	100	1	14,29	0,002
Adequada	0	0	6	85,71		0	0	6	85,71	
EL										
Reduzida	1	14,29	0	0	0,5	5	71,43	3	42,86	0,29
Adequada	6	85,71	7	100		2	28,57	4	57,14	
E										
Presente	6	85,71	4	57,14	0,28	7	100	5	71,43	0,23
Ausente	1	14,29	3	42,86		0	0	2	28,57	
PL										
Presente	6	85,71	0	0	0,002	3	42,86	0	0	0,09
Ausente	1	14,29	7	100		4	57,14	7	100	
AT										
Presente	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-
Ausente	7	100	7	100		7	100	7	100	

Nível de significância 5% ( $p < 0,05$ );

Legenda: TF - Trânsito faríngeo, EP - escape prematuro, RD - Reação de deglutição, EL - elevação de laringe, E - estase, PL - penetração laríngea, AT - aspiração traqueal

**Tabela 5. Distribuição das médias e desvio padrão dos dados referentes à medida de tempo pré e pós-crioestimulação com líquido e pastoso.**

Variáveis	Líquido			Pastoso		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
TTD	2,70( $\pm$ 1,02)	2,43( $\pm$ 0,59)	0,177	3,81( $\pm$ 0,97)	3,26( $\pm$ 0,86)	0,0006
TTO-RD	1,91( $\pm$ 0,98)	1,54( $\pm$ 0,45)	0,11	2,91( $\pm$ 0,96)	2,23( $\pm$ 0,80)	0,0019
TTF-LF	0,73( $\pm$ 0,18)	0,95( $\pm$ 0,24)	0,0016	0,88( $\pm$ 0,08)	1,09( $\pm$ 0,17)	0,01

Nível de significância 5% ( $p < 0,05$ ); Legenda: TTD - Tempo total de deglutição, TTO-RD - Tempo de trânsito oral até a reação de deglutição e TTF-LF - tempo de trânsito faríngeo da reação de deglutição até a limpeza faríngea.

po Total de deglutição, Tempo de Trânsito Oral até a Reação de deglutição e Tempo de Trânsito Faríngeo, da Reação de Deglutição até a Limpeza Faríngea. Verifica-se que a média do tempo total de deglutição (TTD) de todos os sujeitos e o tempo de trânsito oral até a reação de deglutição (TTO-RD), comparados pré e pós-crioestimulação reduziu para a consistência pastosa após a técnica. Já a média do tempo de trânsito faríngeo desde a reação de deglutição até a limpeza faríngea (TTF-LF) de todos os sujeitos avaliados, quando comparadas pré e pós-crioestimulação, aumentou somente para a consistência líquida.

## DISCUSSÃO

As manifestações clínicas de um paciente disfágico pós-AVE variam de acordo com a extensão e localização da lesão, mas alguns sinais são mais comumente encontrados como redução da sensibilidade na região da orofaringe, atraso no disparo do reflexo de deglutição e redução da contração faríngea. Outra manifestação importante é a diminuição do reflexo de tosse, que também pode ocorrer pela perda da sensibilidade laríngea (22). Todas essas manifestações se não verificadas e tratadas precocemente podem acarretar sérias consequências em pacientes disfágicos por AVE, tais como pneumonias aspirativas, desnutrição e até mesmo o óbito.

Sendo assim, o conhecimento profundo dos efeitos das técnicas terapêuticas em cada etapa da deglutição é essencial para abreviar o processo de reabilitação e reduzir os riscos decorrentes da disfagia.

Os resultados dessa pesquisa evidenciaram que a técnica da criostimulação como recurso térmico-tátil proporcionou aos sujeitos melhora na sensibilidade orofaríngea, na reação de deglutição e no escape prematuro de alimentos. Tais achados estão de acordo com as afirmações da literatura de que, a criostimulação pode aumentar a sensibilidade local e talvez reduzir o escape prematuro de alimento com a redução do tempo de reação de deglutição (10,11).

Sabe-se que a plasticidade das células do sistema nervoso central (SNC) é influenciada basicamente pela estimulação periférica captada e conduzida por meio dos sistemas sensoriais, ocorrendo tanto em processos patológicos como durante o desenvolvimento. A área sensitiva recebe, decodifica e analisa os estímulos, a área motora comanda os movimentos conscientes e voluntários e a área associativa integra as informações das áreas sensitivas e motoras, planejando os tipos de movimentos e comportamentos mais adequados à situação (8). Sendo assim, o objetivo da terapia é fornecer os estímulos necessários para que o SNC possa interpretar as informações provenientes

da periferia, processando e integrando-as com outras áreas, de modo que seja possível produzir uma reorganização de aferências e reduzir os limiares de resposta (8,23, 24).

Deste modo, considerou-se a sensibilidade orofaríngea, observada na avaliação clínica indireta, através do reflexo de vômito, como a variável mais relevante do estudo. Após a aplicação da técnica, seis sujeitos apresentaram reação de vômito ao toque e apenas um permaneceu sem alteração. Esses resultados confirmam a hipótese de que o estímulo térmico frio, assim como o gustativo azedo, influencia na modulação da dinâmica da deglutição e pode provocar efeito positivo no processo de reabilitação de indivíduos com quadro de disfagia orofaríngea (25).

A literatura refere que o reflexo de vômito anormal ou ausente deve ser considerado um dos sinais de disfagia (26,27) e que ocorre com frequência em pacientes com sequelas de AVE (28). No entanto, as pesquisas não fazem referência direta à sensibilidade orofaríngea e reflexo de vômito diminuído como fatores que podem contribuir para a reação de deglutição atrasada.

Os dados da avaliação clínica funcional da deglutição realizada com consistência líquida e pastosa mostraram de forma geral que as variáveis estudadas apresentaram diferenças importantes após a aplicação da técnica.

A reação de deglutição mostrou-se atrasada em todos os sete sujeitos durante alimentação com líquido e pastoso antes da criostimulação. Após a aplicação da técnica houve melhora desse aspecto, indicando um aumento na resposta de deglutição com a utilização da criostimulação e corroborando com os achados de outros estudos (12,17,29,30). No entanto, alguns autores afirmam que o frio utilizado de forma isolada não produz efeito na deglutição, apontando que técnicas combinadas como frio e cítrico juntos (31) e frio, mecânico e gustatório (21) seriam mais eficazes.

Sabe-se hoje que mesmo indivíduos adultos saudáveis podem apresentar início da fase faríngea da deglutição em diferentes pontos da cavidade oral, oro e hipofaringe (32,33). Dessa forma passou a ser questionado o conceito de que os pilares palatoglossos seriam a principal sede dos receptores responsáveis por iniciar a fase faríngea da deglutição, o qual deu base à manobra mecânico-térmica que visa estimular os receptores desses pilares (34). Estudos indicam que pode haver resposta faríngea para início da deglutição com a estimulação de diferentes sítios sensoriais (32). Contudo, os resultados do presente estudo evidenciam que embora os pilares palatoglossos não sejam o principal sítio sensorial, sua estimulação determina mudanças na sensibilidade faríngea em pacientes com acometimento neurológico pós-AVE.



Os achados de ausculta cervical também evidenciaram melhora para ambas as consistências testadas, o que pode ser explicado pela melhora na reação da deglutição, fazendo com que o alimento fosse deglutido sem a ocorrência de penetração laríngea, como na avaliação inicial. A mesma explicação cabe à redução na ocorrência de voz molhada, tosse/engasgos e sinais sugestivos de penetração traqueal para a consistência líquida, aspectos inter-relacionados que também se apresentaram significativamente melhor após a crioestimulação. Acredita-se que estes últimos aspectos não tenham tido melhora significativa na ingestão da consistência pastosa, porque estavam alterados com menor frequência nessa consistência já na avaliação inicial.

No exame de videofluoroscopia não foram verificadas diferenças na fase oral da deglutição após a aplicação da crioestimulação para os aspectos de tempo de trânsito oral e resíduos em cavidade oral. Embora, na literatura a redução do tempo de trânsito oral seja citada como um dos benefícios do estímulo gelado (12), este resultado não foi evidenciado. A presença de resíduos em cavidade oral também não apresentou modificações com a estimulação. Talvez esses achados possam ser justificados em função de que na fase oral, a mobilidade de língua pode estar reduzida, limitando a manipulação do alimento e até mesmo dificultando a propulsão do bolo alimentar, ações não favorecidas pela aplicação dessa técnica terapêutica.

Já na fase faríngea o exame de videofluoroscopia evidenciou melhora do trânsito faríngeo, da reação de deglutição e da ocorrência de escape prematuro de alimento, tanto para a consistência líquida quanto para a pastosa, após a crioestimulação. Além de eliminação da penetração laríngea para líquidos.

A melhora propiciada pela crioestimulação no tempo de trânsito faríngeo, como mostra o resultado desta pesquisa, foi também evidenciada em outros estudos (29,35). Esse achado pode ser justificado pela melhora na reação de deglutição, já que estes aspectos estão relacionados (19).

O escape prematuro de alimento e o atraso na reação de deglutição estavam presentes em todos os sujeitos da pesquisa em ambas as consistências na avaliação inicial e apresentaram melhora significativa após a crioestimulação, provavelmente devido à adequação da sensibilidade orofaríngea (17). Estes resultados concordam com a literatura que aponta a terapia com o frio como eficaz para melhorar a reação de deglutição (12,17,29,30).

Pode-se observar que os resultados da videofluoroscopia confrontados com os da avaliação clínica se equivalem, mostrando concordância entre os instrumentos de avaliação utilizados nesta pesquisa.

Verificou-se que a crioestimulação proporcionou melhora significativa quanto à penetração laríngea de líquidos, já que na avaliação final não foi evidenciada penetração laríngea em nenhum dos sujeitos da amostra. Esse resultado pode ser justificado como consequência da melhora na reação de deglutição e redução do escape prematuro do alimento, pois o atraso no disparo da deglutição e o escape prematuro podem determinar penetração laríngea e/ou aspiração traqueal.

Foram realizadas medidas do tempo total de deglutição, do tempo de trânsito oral até a reação de deglutição e do tempo de trânsito faríngeo da reação de deglutição até a limpeza faríngea. Essas medidas são importantes, pois pacientes adultos disfágicos por AVE mostram geralmente uma transição prolongada entre o fim da fase oral e início da fase faríngea, com escape prematuro e reação de deglutição atrasada, facilitando aspiração (19).

Observou-se que a média do tempo total de deglutição e o tempo de trânsito oral até a reação de deglutição apresentou-se menor após a estimulação somente para a consistência pastosa. Esses resultados mostram que a crioestimulação foi capaz de promover melhora na reação de deglutição e concordam com os achados de estudos anteriores que também utilizaram crioestimulação em sujeitos com disfagia orofaríngea decorrente de AVE (12,17).

A média do tempo de trânsito faríngeo desde a reação de deglutição até a limpeza faríngea para a consistência líquida aumentou após a aplicação da crioestimulação. Acredita-se que esse aumento de tempo, aparentemente contraditório, possa estar relacionado à ocorrência de estases de líquido mesmo após a aplicação da técnica terapêutica. Isso porque mesmo havendo melhora na reação na deglutição, na presença de resíduos alimentares os sujeitos provavelmente necessitaram realizar um maior número de deglutições até a limpeza completa da faringe, aumentando assim o tempo de trânsito faríngeo desde a reação de deglutição até a limpeza faríngea completa. Salienta-se que o número de deglutições/ocorrência de deglutições múltiplas não foi avaliado no estudo, podendo este aspecto consistir em uma limitação do mesmo.

O tamanho reduzido da amostra também pode ser considerado como limitação do estudo, contudo os resultados mostraram melhora nos aspectos que constituíram o objetivo dessa pesquisa, indicando que esta técnica, questionada em sua aplicabilidade, pode ser um recurso importante na terapia fonoaudiológica de pacientes pós-AVE. Também mostra a importância dos critérios utilizados na metodologia através dos instrumentos selecionados e mais especificamente neste caso, a temperatura adequada, baseada na ciência física da condução de calor.

A melhora na deglutição dos sujeitos do estudo pode ter tido contribuição do período de recuperação espontânea (8,23), mas acredita-se que a intervenção precoce tenha auxiliado e potencializado a melhora nesse período já que a terapia oferece melhores condições periféricas de estimulação e retomada de sinapses.

## CONCLUSÃO

Neste estudo a crioestimulação promoveu recuperação da sensibilidade orofaríngea, bem como melhora na reação de deglutição e no escape prematuro de alimentos para as consistências líquida e pastosa em pacientes com disfagia neurogênica após AVE.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulmassih EM, Macedo Filho ED, Santos RS, Jurkiewicz AL. Evolução de pacientes com disfagia orofaríngea em ambiente hospitalar. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2009;13(1):55-62.
- Schelp AO, Cola PC, Gatto AR, Silva RG, Carvalho LR. Incidência de disfagia orofaríngea após acidente vascular encefálico em hospital público de referência. *Arq Neuropsiquiatr.* 2004;62(2-B):503-506.
- Itaquy BR, Favero SR, Ribeiro MC, Barea LM, Almeida ST, Mancopes R. Dysphagia and cerebrovascular accident: relationship between severity degree and level of neurological impairment. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(4):385-9.
- Costa MMB. Videofluoroscopy: the gold standard exam for studying swallowing and its dysfunction. *Arq Gastroenterol.* 2010;47(4):327-8.
- 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.
- Gallas S, Marie JP, Leroi AM, Verin E. Sensory transcutaneous electrical stimulation improves post-stroke dysphagic patients. *Dysphagia.* 2010;25:291-29.
- Furkim AM. Fonoterapia nas disfagias orofaríngeas neurogênicas. In: Furkim AM, Santini SC. *Disfagias orofaríngeas.* São Paulo: Pró-Fono; 1999. p. 229-58.
- Oliveira CEN, Salina ME, Annunziato NF. Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do sistema nervoso central. *Acta Fisiatr.* 2001;8(1):6-13.
- Miller RM, Groher ME. General treatment of neurologic swallowing disorders. *Dysphagia.* 1992; 8:197-217.
- Gielow I. Reabilitação fonoaudiológica na disfagia em pós-operatório de cirurgia de cabeça e pescoço. In: Furkim AM, Santini SC. *Disfagias orofaríngeas.* São Paulo: Pró-Fono; 1999. p. 203-28.
- Pereira NAV, Motta AR, Vicente LCC. Reflexo da deglutição: análise sobre eficiência de diferentes estímulos em jovens saudáveis. *Pró-Fono.* 2008;20(3):159-64.
- Rosenbek JC, Roecker EB, Wood JL, Robbins J. Thermal application reduces the duration of stage transition in dysphagia after stroke. *Dysphagia.* 1996;11:225-33.
- Rodriguez EM, Guimarães CS. *Manual de Recursos Fisioterapêuticos.* Rio de Janeiro: Revinter, 1988.
- Silva RG. Disfagia Neurogênica em Adultos: uma proposta para avaliação clínica. In: Furkim AM, Santini SC. *Disfagias orofaríngeas.* São Paulo: Pró-Fono; 1999. p.35-48.
- Silva RG, Gatto AR, Cola PC. Disfagia orofaríngea neurogênica em adultos - avaliação fonoaudiológica em leito hospitalar. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. *Disfagia - avaliação e tratamento.* Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 181-93.
- Gonçalves, MIR, Vidigal MLN. Avaliação videofluoroscópica das disfagias. In: Furkim AM, Santini SC. *Disfagias orofaríngeas.* São Paulo: Pró-Fono; 1999. p.189-202.
- Manrique D. Avaliação otorrinolaringológica da deglutição. In: Furkim AM, Santini SC. *Disfagias orofaríngeas.* São Paulo: Pró-Fono; 1999. p.49-60.
- Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders.* San Diego, CA, College - Hill Press,1983.
- Kim Y, McCullough GH. Stage Transition Duration in Patients Poststroke. *Dysphagia.* 2007;22:299-305.
- Selinger M, Prescott TE, Hoffman I. Temperature acceleration in cold oral stimulation. *Dysphagia.* 1994;9:83-87.
- Sciortino KF, Liss JM, Case JL, Gerrisen KGM, Katz RC. Effects of mechanical, cold, gustatory and combined stimulation to the human anterior faucial pillars. *Dysphagia.* 2003;18:16-26.
- Buchholz D, Robbins J. Neurologic diseases affecting oropharyngeal swallowing. In: Perlman A, Schulze-Delrieu K. *Deglutition and its disorders.* San Diego, Singular Publishing Group, 1997.
- Robbins J, Butler SG, Daniels SK, Diez Gross R, 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(1):276-300.
- Carr J, Shepherd R. *Ciência do movimento: fundamentos para fisioterapia na reabilitação.* 2. ed. Barueri: Manole; 2003.
- Cola PC, Gatto AR, Silva RG, Schelp AO, Henry MACA. Reabilitação em Disfagia Orofaríngea Neurogênica: sabor azedo e temperatura fria. *Rev CEFAC.* 2008;10(2):200-5.
- Daniels SK, Brailey K, Priestly DH, Herrington LR, Weisberg LA, Foundas AL. Aspiration in patients with acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79:14-9.
- Leder SB. Gag reflex and dysphagia. *Head-Neck.* 1996;18:138-41.
- Bleach NR. The gag reflex and aspiration: a retrospective analysis of 120 patients assessed by videofluoroscopy. *Clin. Otorinolaringol.*1993; 18:303-307.
- Buchholz D, Neumann S, Bartolome G, Prosiegel M. Swallowing therapy of neurologic patients: Correlation of outcome with pretreatment variables and therapeutic methods. *Dysphagia.* 1995; 10(1):1-5.
- Rosenbek JC, Robbins J, Fishback B, Lecine RL. The effects of thermal application on dysphagia after stroke. *J Speech Hear Res.* 1991;34:1257-68.
- Cola PC, Gatto AR, Silva RG, Spadotto AA, Schelp AO, Henry MAA. The influence of sour taste and cold temperature on pharyngeal transit time in cerebral vascular accident patients. *Arq Gastroenterol.* 2010;47(1):18-21.
- Leonard R, McKenzie S. Hyoid-bolus transit latencies in normal swallow. *Dysphagia.* 2006;21:183-90.
- Vale-Prodromo LP. *Caracterização videofluoroscópica da fase faríngea da deglutição [tese].* São Paulo Carlos (SP): Fundação Antônio Prudente; 2010.115p.
- Alvite MFL, Lopes RLC, Costa MMB. Estimulação mecânico-térmica dos pilares palatoglossos. *Arq Gastroenterol.* 2007;44(3):221-6.
- Ali GN, Land TM, Wallace KL, DeCarle DJ, Cook IJS. Influence of cold stimulation on the normal pharyngeal swallow response. *Dysphagia.* 1996;11:2-8.