

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE  
PORTO ALEGRE – UFCSPA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA  
REABILITAÇÃO**

**Michele Rocha da Silva**

**Análise videofluoroscópica dos  
movimentos laríngeos durante a  
deglutição e seu impacto sobre a  
proteção das vias aéreas.**

**Universidade Federal de Ciências da Saúde  
de Porto Alegre**

**Porto Alegre  
2014**

**Michele Rocha da Silva**

**Análise videofluoroscópica dos  
movimentos laríngeos durante a  
deglutição e seu impacto sobre a  
proteção das vias aéreas.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Dra. Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso

**Porto Alegre  
2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao final deste processo, vislumbro o quão enriquecedor e desafiador se apresentou a trajetória desta pesquisa, uma prova de plena superação.

Na qual, sei que sozinha seria impossível, mas com auxílio de pessoas especiais e que sempre confiaram em mim, à conclusão desta, tão pensada, sonhada e discutida, dissertação de mestrado foi concretizada.

Agradeço a Deus pela vida,

Aos meus amigos e familiares, pois são peças importantíssimas para a realização deste trabalho, minha base, meu porto seguro, minha manutenção de sanidade mental.

A minha amada orientadora Dra. Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso, pela confiança depositada, pelo carinho, doação e troca, que só uma mestre apaixonada pela profissão é capaz oferecer.

Porto Alegre, 29 de julho de 2014.

**À Comissão Coordenadora,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação  
Nesta Universidade**

Prezados (as) Senhores (as),

Encaminho para sua apreciação a dissertação de mestrado do(a) aluno(a)  
Michele Rocha da Silva, intitulada: Análise videofluoroscópica dos movimentos  
laríngeos durante a deglutição e seu impacto sobre a proteção das vias aéreas.

A banca do aluno será: ( ) presencial ( **X** ) não-presencial

Para membros da banca avaliadora da referida dissertação, sugerimos:  
Membros desse Programa (Relatoria):

#### **TITULAR**

Nome do (a) Professor (a): **Dra. Mauriceia Cassol**

Endereço para correspondência: Fundação Universidade Federal de Ciências  
da Saúde de Porto Alegre, Departamento de Oftalmologia Otorrinolaringologia.

Rua Sarmiento Leite, 245 Centro. 90050-170 - Porto Alegre, RS - Brasil

E-mail: mcassol@ufcspa.edu.br

Telefone: (51) 32248822

Ramal: 8817

#### **SUPLENTE**

Nome do (a) Professor (a): **Dra. Janice Luisa Lukrafka**

Endereço para correspondência: Centro Universitário Metodista, Centro  
Universitário Metodista. Rua Joaquim Pedro Salgado 80cRio Branco 90420-060  
Porto Alegre, RS - Brasil

E-mail: janicet@ufcspa.edu.br

Telefone: (51) 33161100

Ramal: 1225

## **MEMBROS EXTERNOS**

### **TITULAR**

Nome do (a) Professor (a): **Dra. Erissandra Gomes**

Endereço para correspondência: Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Faculdade de Odontologia, Departamento de Cirurgia e Ortopedia.  
Rua Ramiro Barcelos, 2492. Bom Fim. 90000-000 - Porto Alegre, RS - Brasil  
Telefone: (51) 33085010

### **SUPLENTE**

Nome do (a) Professor (a): **Dra. Renata Mancopes**

Endereço para correspondência: Universidade Federal de Santa Maria,  
Departamento de Fonoaudiologia. Rua Roraima n.1000 Camobi 97105-900  
Santa Maria, RS - Brasil  
Telefone: (51) 32208000

## **MEMBROS EXTERNOS**

### **TITULAR**

Nome do (a) Professor (a): **Dr. Geraldo Pereira Jotz**

Endereço para correspondência: Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Departamento de Ciências  
Morfológicas. Rua Sarmento Leite 500 Centro  
90050170 - Porto Alegre, RS - Brasil

Telefone: (5551) 33083146

Ramal: 5551

Fax: (5551) 81239869

Atenciosamente,

---

**Dra. Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso**

## RESUMO

**Resumo:** A deglutição que é um ato essencial para a nutrição e hidratação do organismo é realizada através de uma coordenada sequência de eventos neuromusculares complexos e encadeados, que demanda uma coordenação precisa entre suas fases, o que favorecerá a deglutição sem haja entrada de conteúdo alimentar e ou salivar nas vias aéreas. **Objetivo:** Este estudo objetiva analisar os movimentos laríngeos durante a deglutição e verificar seu impacto sobre a proteção das vias aéreas. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo de análise de banco de imagens, a partir da correlação de dois avaliadores, cujo fator em estudo são os movimentos da laringe durante a deglutição e o desfecho a qualidade da proteção das vias aéreas. **Metodologia:** Foram analisados 52 exames de videofluoroscopia da deglutição, sendo 26 sujeitos do gênero masculino e 26 do gênero feminino e com média de idade de 76 anos, realizados no período de um ano no Hospital Moinhos de Vento - RS, onde dois avaliadores independentes julgaram sobre os movimentos laríngeos durante a deglutição, presença de disfagia e a qualidade de proteção da vias aéreas, nas consistências líquido e pastoso. **Resultados:** Foi encontrada concordância entre os avaliadores em todas as análises realizadas. Dentre os movimentos laríngeos, que tiveram significância estatística, as inadequações de elevação e anteriorização da laringe demonstraram maior prejuízo para a proteção das vias aéreas, sendo essas: a ausência de anteriorização, redução da elevação além das elevações incompletas e repetidas da laringe. **Conclusão:** O impacto da ausência e das inadequações dos movimentos laríngeos de elevação e anteriorização são de interferência no processo da deglutição, e promovem a ocorrência de penetração laríngea e aspiração traqueal.

**Palavras-chave:** Fluoroscopia, transtorno de deglutição, deglutição, laringe.

## ABSTRACT

**SUMMARY:** Swallowing is an essential for nutrition and hydration of the body act is accomplished through a coordinated sequence of events, and complex neuromuscular linked, which requires precise coordination between its phases, which will facilitate swallowing there is no content entry feed or salivary and airway . **Objective:** This study aims to analyze the laryngeal movements during swallowing and check its impact on airway protection . This is a descriptive, retrospective study of analysis of images, from the correlation of two evaluators, whose factor under study are the movements of the larynx during swallowing outcome and quality of airway protection. **Methodology:** 52 videofluoroscopy examinations were analyzed, including 26 male subjects and 26 female with mean age of 76, in the period of one year at the Hospital Windmills - RS, where two independent raters judged on laryngeal movements during swallowing, dysphagia and quality of airway protection, in liquid and pasty consistency. **Results:** agreement between raters was found in all analyzes. Among the laryngeal movements , which have statistical significance , the inadequacies of elevation and anterior displacement of the larynx showed greater damage to the airway protection as the absence of anterior displacement , reduction in the elevation beyond incomplete and repeated elevations laringe. **Conclusão:** The impact of the absence or inadequacy of movements of laryngeal elevation and anterior displacement of interference are in the process of swallowing, and promote the occurrence of laryngeal penetration and tracheal aspiration.

**Key words:** Fluroscopy; Deglutition Disorder; Deglutition; Larynx.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Gráfico 1 – Presença de Aspiração e Penetração.....</b>	<b>26</b>
------------------------------------------------------------	-----------



## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Associação entre os movimentos laríngeos com Aspiração e Penetração na Consistência Líquida.....27

**Tabela 2** – Associação entre os movimentos laríngeos com Aspiração e Penetração na Consistência Pastosa. ....28

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**VDF** - Videofluoroscopia da deglutição

**SNC** - Sistema Nervoso Central

**DVD** - Disco Digital Versátil

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO I

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 DEGLUTIÇÃO.....	14
2.1.1 Dinâmica da Deglutição Normal.....	14
2.2 DISFAGIA.....	15
2.2.1 Alterações na Fase Oral.....	16
2.2.2 Alterações na Fase Faríngea.....	16
2.3 VIDEOFLOUROSCOPIA DA DEGLUTIÇÃO.....	17
<b>3 REFERENCIAS DA REVISÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>4 ARTIGO.....</b>	<b>23</b>
<b>5 ARTIGO versão em português.....</b>	<b>32</b>
<b>5 CONCLUSÃO GERAL.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>41</b>
ANEXO A – Normas de formatação do periódico .....	41
ANEXO B – Parecer do CEP .....	50
ANEXO C – Parecer do CEP .....	52
APÊNDICE 1 – Protocolo De Pesquisa.....	53

## 1 INTRODUÇÃO

A deglutição é um processo complexo e dinâmico que ocorre em uma cadeia sequenciada de eventos sensoriais e motores, com objetivo de transportar o material da boca ao estômago, hidratando e nutrindo o organismo <sup>1, 2</sup>, sem que haja entrada de partículas deste material nas vias aéreas. Para melhor compreensão a deglutição é dividida em fases sendo elas inter-relacionadas, podendo ser divididas em três ou em quatro fases acrescentando a fase preparatória <sup>3,4</sup>. Fase preparatória, oral, faríngea e esofágica <sup>5,6</sup>.

A fase preparatória, basicamente consiste na mastigação com as suas três fases, incisão, trituração e pulverização, quando o bolo alimentar é insalivado. É colocado entre a língua e o palato duro antes de iniciar a deglutição voluntária. Durante toda a fase oral preparatória o palato mole está em uma posição mais baixa, ajudando a prevenir que o bolo entre na faringe antes da deglutição ser realizada. O rebaixamento do palato mole ocorre pela contração do músculo palatoglosso. A faringe e laringe permanecem em repouso. A via aérea está aberta e a respiração nasal continua até que a deglutição ocorra.

A fase oral é uma fase que, por permitir o seu controle, é dita como voluntária. As fases faríngea e esofágica são definidas como involuntárias <sup>5,7</sup>. Na fase oral há propulsão do bolo alimentar pela língua para a faringe, assim iniciando a fase faríngea da deglutição<sup>5</sup>.

Durante a fase faríngea, que promove a transferência dos alimentos da orofaringe para o esôfago, uma seqüência rápida de eventos cruciais para deglutição se inicia, com a elevação e anteriorização da laringe, que se dá pela contração dos músculos submentonianos milohioideo, gênio-hioideo e digastrico anterior, além do músculo tireo-hióideo, favorecendo a inversão da epiglote no intuito de oclusão da via aérea. Simultaneamente há aumento na atividade dos músculos adutores das pregas vocais, auxiliado pelos músculos constritores da laringe, que promovem o fechamento glótico, sendo este um dos reflexos mais essenciais que permite a deglutição sem aspiração de alimentos, corpos estranhos ou secreções <sup>8,9</sup>.

O deslocamento do complexo hio-laríngeo pode trazer dados importantes para a observação da proteção funcional de vias aéreas <sup>8, 9</sup>. O único exame que pode analisar a deglutição como um todo é a Videofluoroscopia da deglutição (VDF), que é conhecida como videodeglutograma ou exame de bário modificado, permite a visualização em tempo real, das todas as etapas da deglutição. Possibilitando a análise das estruturas em

funcionamento, envolvidas neste processo, bem como eventos de penetração e aspiração laringotraqueal.

É considerado importante método de avaliação por sua capacidade e confiabilidade para a observação de eventos estruturais associadas, especialmente o osso hióide sua imagem de alta densidade<sup>10</sup>.

Este estudo tem como objetivo descrever os movimentos laríngeos encontrados durante a deglutição, verificado através do exame de videofluoroscopia da deglutição, e correlacionar esses dados com a qualidade de proteção das vias aéreas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DEGLUTIÇÃO

A deglutição é uma ação motora automática que envolve músculos da respiração e do trato gastrointestinal. Tem como objetivo o transporte do bolo alimentar e de líquidos da cavidade oral para o estômago. Consiste em uma atividade neuromuscular complexa, que muitas vezes é iniciada conscientemente, mas que se completa mediante a integração no sistema nervoso central (SNC) de impulsos aferentes e eferentes, organizados no centro da deglutição. Participam da deglutição em torno de trinta músculos e seis pares encefálicos: trigêmeo (V), facial (VII), glossofaríngeo (IX), vago (X), acessório espinhal (XI) e hipoglosso (XII)<sup>11,12</sup>.

#### 2.1.1 Dinâmica da Deglutição Normal

Iniciada pela fase preparatória oral, no momento que o alimento é colocado na boca, segue com a mastigação envolve a trituração ou dilaceração deste alimento em pequenos pedaços que se misturam com a saliva, que reagindo quimicamente transformando-os em um bolo alimentar coeso. Na fase oral ocorre o posicionamento do bolo alimentar na porção central da língua, que movimenta-se ântero - posteriormente, dirigindo o alimento para faringe, gerando uma pressão negativa na cavidade oral e a propulsão do bolo alimentar para a faringe<sup>13</sup>, também pode ser definida pelo movimento do bolo alimentar desde a apreensão até a passagem através do pilar das fauces<sup>3</sup>. O tempo de transição normal da fase oral dura menos do que 1 segundo<sup>13</sup>. A partir deste evento se inicia a fase faríngea da deglutição, com a incursão pressórica da orofaringe originada pela ejeção oral<sup>14</sup>.

Sendo um processo involuntário, e determinado pela transferência pressórica da cavidade oral para a faringe, a fase faríngea da deglutição carrega o conteúdo, com valores de pressão ajustados pela identificação da qualidade do bolo, permitindo através de receptores localizados neste trajeto a adequação do esforço de deglutição<sup>11</sup>.

O escape nasal é impedido pelo ajuste do palato mole contra à parede posterior da faringe, evitando deste modo a dissipação da pressão<sup>7,14,15</sup>. Concomitantemente, acontece o desencadeamento de contrações da musculatura constritora da faringe e o bolo

alimentar prossegue em direção à laringo-faringe que, neste momento, encontra-se receptiva, pela ampliação promovida pelos músculos dilatadores, e pela elevação e anteriorização do complexo hio-laríngeo<sup>11,14,15</sup> que fisicamente, pode ter alguma correlação com o movimento da língua, e desempenha um papel importante na inclinação e fechamento da epiglote, que ocorre conjuntamente com a inibição reflexa da respiração e fechamento do esfíncter glótico, a combinação destas ações, permitem a passagem segura do bolo pela faringe, sem que haja penetração ou aspiração do conteúdo<sup>16</sup> Marcando o término da fase faríngea.

Extremamente ligada à fase faringo-laríngea<sup>17</sup>. Na fase esofágica conta com a onda peristáltica que se inicia na faringe, continua sequencialmente através do esôfago. Os fechamentos superiores e inferiores reduzem o risco de reentrada de material alimentar do esôfago para a faringe. O tempo necessário para essa fase pode variar, nos indivíduos normais, entre 8 a 20 segundos<sup>18</sup>.

## 2.2 DISFAGIA

A disfagia orofaríngea caracteriza-se por qualquer dificuldade de transferência do bolo alimentar e ou saliva da cavidade oral ao estômago<sup>19</sup>.

Trata-se de uma manifestação clínica que se revela quando ocorre algum comprometimento na deglutição e pode estar relacionada a uma fase isoladamente ou a todas conjuntamente<sup>20</sup>, podendo ser classificadas de acordo com a localização das estruturas acometidas e quanto à fisiopatologia subjacente. Quanto à localização anatômica, as disfagias são classificadas em: orofaríngea ou alta, quando há distúrbios na fase oral ou faríngea da deglutição; e esofageana (baixa), quando existem alterações na fase esofágica, ou ainda, em disfagia neurogênica, mecânica, decorrente da idade, psicogênica ou induzida por drogas<sup>19</sup>.

Tendo como etiologia multifatorial as causas da disfagia, podem apresentar-se nos acometimentos tumorais, neuromusculares, infecciosos, metabólicos, nas degenerações, nas más-formações, e nas iatrogenias.<sup>21, 22,23</sup>

Os principais sinais e sintomas, apresentados são: incompetência para o preparo do bolo alimentar, incapacidade de organizar o mesmo e conduzi-lo para a faringe, permitindo

a dissipação pressórica, incompetência na elevação e anteriorização da laringe e alterações na abertura da transição faringoesofágica que podem comprometer a proteção das vias aéreas<sup>11</sup>.

A disfagia, nos casos mais graves, pode ter maiores consequências, como desidratação, desnutrição, pneumonia em alguns casos levando a morte<sup>24,25</sup>.

Na avaliação da disfagia é primordial identificar as regiões comprometidas na dinâmica da deglutição, quando o acometimento se dá nas fases oral e ou faríngea, são chamados de disfagias orofaríngeas (alta), quando cometem o esôfago, de disfagia esofagianas (baixa).<sup>4,11,26</sup>. Outro fator essencial é o reconhecimento das consistências alimentares na avaliação<sup>27</sup>, para se identificar se a disfagia é para sólidos, líquidos ou pastosos, da mesma forma, se é intermitente ou transitória<sup>11,26</sup>.

Sendo assim, a disfagia não deve ser considerada como um sintoma de múltiplas doenças, mas sim, quando pouco, uma doença de múltiplas etiologias<sup>11</sup>.

### 2.2.1 Alterações na Fase Oral

As alterações mais frequentes, na dinâmica da fase oral da deglutição são, ineficiência de vedamento labial, escape extra e intra oral, movimento ondulatório e de ejeção de língua ineficientes, modificações da musculatura orofacial, ausência de dentes e movimento restrito de mandíbula. Estes fatores podem comprometer esta fase, nos processos de posicionar, preparar, qualificar e mastigar o alimento na cavidade oral<sup>26,27,28</sup>.

### 2.2.2 Alterações na Fase Faríngea

É importante ressaltar que a faringe é a região responsável, tanto pela passagem do alimento ingerido quanto do ar inspirado, no qual as vias seguidas pelo bolo alimentar se cruzam<sup>4,29,11,26</sup>.

Uma série de anormalidades na fase faríngea da deglutição são atribuídos a movimentação reduzida do hióide e laringe. Especialmente, alega-se que reduzida excursão vertical do complexo hio-laríngeo contribui para o fechamento das vias aéreas incompleto com um risco associado de aspiração<sup>30</sup>.



O reduzido deslocamento do osso hióide na direção anterior é pensado para contribuir para abertura reduzida do esfíncter esofágico superior resultando em resíduos em recessos piriformes<sup>31</sup>.

Tendo como denominador comum para os distúrbios de deglutição e doença respiratória são as síndromes aspirativas. A aspiração poderá ser definida como a migração de material orofaríngeo para a traquéia e brônquios, enquanto que a permanência de material orofaríngeo na laringe, sem seu deslocamento para a traquéia, recebe o nome de “penetração”<sup>32</sup>.

A prevenção da aspiração, e das suas conseqüentes complicações são de extrema importância no tratamento de pacientes com disfagia.

A Disfagia não tratada pode trazer complicações clínicas tais como desnutrição, desidratação, infecções respiratórias, aspiração traqueobrônquica de saliva, secreção ou alimentos que podem levar a morte.<sup>33,34</sup>.

O que se refere à avaliação da dinâmica da deglutição, complementar a avaliação clínica, a videofluoroscopia da deglutição é considerada, atualmente, o método *Gold Standard* para avaliar qualitativamente e objetivamente a dinâmica da deglutição, com visualização de suas fases<sup>35</sup>.

### 2.3 VIDEOFLUOROSCOPIA DA DEGLUTIÇÃO

Como resgate ao método radiológico, o método videofluoroscópico, que registra, com baixo índice de exposição à radiação, a dinâmica da deglutição com 30 frames por segundo (60 campos de imagem) deixa ver e correlacionar com qualidade suficiente, os eventos até então pouco definidos. Permite que se analise e reanálise os eventos registrados até que se os compreenda de modo adequado sem que sejam necessárias novas exposições a radiação. Diversos trabalhos têm ressaltado o valor do método videofluoroscópico<sup>36,37,38,39</sup>.

O procedimento fluoroscópico examina detalhes da fisiologia oral, faríngea e esofagiana cervical durante a deglutição, mediante a deglutição modificada com bário. Esta deglutição fornece informações desde as estruturas, como também detalhes da fisiologia envolvidos no mecanismo de deglutição. Neste exame, o paciente permanece

preferencialmente sentado, em posição lateral a do foco de geração de imagens, as quais também podem ser vistas no plano ântero - posterior.<sup>35</sup>

A necessidade de registrar o exame fluoroscópico levou ao desenvolvimento da videofluoroscopia.

A videofluoroscopia é o método pelo qual as imagens da fluoroscopia em tela são comumente documentadas em fitas de vídeo ou outros meios de registro<sup>14</sup>.

Atualmente o método videofluoroscopia as imagens da fluoroscopia são documentadas em *Digital Versatile Disc* (DVD)<sup>36</sup>.

Através da imagem produzida pelo exame de VFD é possível a observação das estruturas anatômicas e a análise dinâmica, em tempo real, dos diversos eventos das fases da deglutição. Este é considerado o exame complementar, para o estudo da fisiologia e transtornos de deglutição<sup>40,41,42,43</sup> sendo capaz de observar todos os diversos movimentos possíveis do complexo hio-laríngeo bem como o impacto deste sobre a proteção das vias aéreas<sup>44</sup>.

Trata-se de um exame instrumental que auxilia no diagnóstico e na definição de condutas terapêuticas, fornecendo uma imagem bi-dimensional, determinada pela interação dos raios-X com as diversas densidades das diferentes estruturas da região, permitindo ainda o seu registro<sup>44</sup>.

Para sua realização utilizam-se alimentos de consistências diferentes durante a avaliação. Neste exame, o sujeito, de preferência, permanece sentado, com a imagem na posição lateral, podendo também ser visto no plano ântero-posterior<sup>35</sup>.

A identificação das estruturas e o entendimento da sua real função, depende do adequado conhecimento anatômico e da capacidade de se identificar o reposicionamento dinâmico das estruturas através do deslocamento de suas densidades<sup>14</sup>.

Apresenta dados importantes sobre a deglutição, principalmente sobre a fase oral preparatória e a fase esofágica, sendo possível verificar alterações de peristaltismo e refluxo alimentar, entre outros eventos<sup>45</sup>

Mediante a VFD, pode-se analisar de forma efetiva a fase faríngea da deglutição, caracterizada por uma série de eventos fisiológicos, como elevação do palato mole, adução de pregas vocais, contração peristáltica dos músculos constritores faríngeos, elevação e anteriorização laríngea e abaixamento da epiglote, que iniciam com a estimulação de receptores sensoriais, localizados especialmente na cavidade orofaríngea<sup>41</sup>.

A técnica videofluoroscópica é essencial para a detecção e compreensão das patologias da deglutição e de suas disfunções<sup>46</sup>.

### 3 REFERÊNCIAS DA REVISÃO

1. Marchesan IQ, Furkim AM. Manobras utilizadas na reabilitação da deglutição. In: Costa M, Castro LP. Tópicos em deglutição e disfagia. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p.375-84.
2. Dantas RO, Cassiani R, dos Santos CM, Gonzaga GC, Alves LM, Mazin SC. Effect of gender on swallow event duration assessed by videofluoroscopy. *Dysphagia*. 2009; 24(3):280-4.
3. Logemann JA. Anatomy and Physiology of Normal Deglutition. In: Logemann JA. ed., Evaluation and Treatment of swallowing disorders. College Hill. San Diego. Capítulo 2; 1983. p. 11-36.
4. Marchesan IQ. O que se considera normal na deglutição. In: Jacobi, J.S.; Levy, D.S. Silva LMC. Disfagia avaliação e tratamento. Rio de Janeiro – RJ, Ed. Revinter, 2004. Cap. 1 p. 3-17.
5. Marchesan IQ. Deglutição-normalidade. In: Furkim AM. Disfagias Orofaríngeas. 2nd ed. Carapicuíba: Pró-fono; 2004. p.3-18.
6. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. 2nd ed. Pro-Ed; Austin Texas: 1998.
7. Costa, MMB. Uso de bolo contrastado sólido, líquido e pastoso no estudo videofluoroscópico da dinâmica da deglutição. *Radiol Bras* 1996; 29:35-39.
8. Ludlow CL. Central nervous system control of the laryngeal muscles in humans. *Respir Physiol Neurobiol* 2005;147:205-222.
9. Lynch, CS. Análise da fisiologia da deglutição por meio da ultra-sonografia. *Radiol Bras* [online]. 2008, vol.41, n.6, pp. 390-390. ISSN 0100-3984.
10. Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, Crompton AW. Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia*. 1992;7(4):187-200.
11. Costa M.M.B. Deglutição & Disfagia: Bases Morfofuncionais e Videofluoroscópicas. MEDBOOK, Rio de Janeiro -RJ, 2013.
12. Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde. 5.ed. São Paulo: Robe Editorial, 2002.
13. Bastian RW. The videoendoscopic swallowing study: an alternative and partner to the videofluoroscopic swallowing study. *Dysphagia*. 1993 Fall;8(4):359-67
14. Costa MMB, Moscovi M, Koch HA, Pereira AA. Avaliação videofluoroscópica da transição faringoesofágica e esfíncter esofágico superior *Radiol Bras* 1992; 25:11-1
15. Donner MW, Bosma JF, Robertson D. Anatomy and Physiology of the Pharynx. *Gastrointest Radiol* 1985; 10:196-212.

16. Matsuo K, Palmer JB (2010). Kinematic linkage of the tongue, jaw, and hyoid during eating and speech. *Arch Oral Biol* 55. 325-331.
17. Douglas, CR. Patofisiologia oral: fisiologia normal e patológica aplicada a odontologia e fonoaudiologia. São Paulo, Pancast, 1998. p. 273-77.
18. Jotz, G; Dornelles, S. Fisiologia da deglutição. In: Jotz, G. P; Angelis, e. C; Barros, A. P. B. Tratado da deglutição e disfagia: Tratado da deglutição e disfagia: no adulto e na criança. Rio de Janeiro: Revinter, 2009. cap. 2. p. 16-19.
19. Macedo EF, Gomes GF, Furkin AM. Manual de cuidados do paciente com disfagia. São Paulo: Lovise, 2000.
20. Bretan O. Excursão da cartilagem laríngea como parâmetro de comprometimento funcional da deglutição. *Arquivos da Fundação de Otorrinolaringologia*, v. 2, n. 4, p. 160-162, 1998.
21. Angelis EC, Mourao LF, Furia CL. Avaliação e tratamento das disfagias após o tratamento do câncer de cabeça e pescoço. In: Angelis EC, Mourao LF, Furia CL, Kowalski LP. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise; 2000.
22. Silva RG. Disfagia neurogênica em adultos: uma proposta para avaliação clínica. In: Furkim AM, Santini CS. Disfagias orofaríngeas. São Paulo: Pro-Fono; 1999. p. 35-48.
23. Chiappetta ALM, Oda AL. Disfagia orofaríngea neurogênica In: Levy JA, Oliveira AS. Reabilitação em doenças neurológicas: guia terapêutico prático. São Paulo: Atheneu; 2003. p. 81-92.
24. 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. Porto Alegre: Revinter; 2003. p. 181-96.
25. Baroni AFFB, Fabio SRC, Dantas RO. Risk factors for swallowing dysfunction in stroke patients. *Arq Gastroenterol*. 2012; 49(2):118-24.
26. Costa MMB. Dinâmica da deglutição: fase oral e faríngea. In: I Colóquio Multidisciplinar de Deglutição e Disfagia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: PAEDD- Programa Avançado de Estudo da Deglutição e Disfagia; 1998. p. 1- 11.
27. Costa MMB. Avaliação videofluoroscópica do significado funcional da epiglote no homem adulto. *Arq Gastroenterol* 1998 jul/set.; 35(3):164-74.
28. Jotz GP, Angelis EC, Barros AP. Videofluoroscopia da Deglutição Orofaríngea. In: Tratado da deglutição e disfagia: no adulto e na criança. Rio de Janeiro: Revinter, 2009. Cap. 11 p 85- 86
29. Matsuo K, Palmer JB. Anatomy and Physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008 Nov; 19(4):691-707, VII.
30. Logemann JA, Kahrilas PJ, Cheng. Closure mechanisms of laryngeal vestibule during swallow. 1992 *Am. J. Physiol*. 262, G338–G344.

31. Jacob P, Kahrilas PJ, Logemann JA. Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. *Gastroenterology* 1997, 1469–1478.
32. Silva L. *Conduitas em pneumologia*. Ed. Revinter. V1 .Rio de Janeiro; 2001.
33. Edmiaston J, Connor LT, Loehr L, Nassief A. Validation of a dysphagia screening tool in acute stroke patients. *Am J Crit Care*. 2010 Jul; 19(4):357-64.
34. Marques CHD, Andre C, Rosso ALZ. Disfagia no AVE agudo: revisão sistemática sobre métodos de avaliação. *Acta Fisiátrica* 2008; 15(2):106-10.
35. Logemann JA. *A manual for videofluoroscopy evaluation of swallowing*. 1993.
36. Costa MMB, Leocadio JL, Carlos MT, et al. Videofluoroscopia: um novo método. *Radiol Bras*. 1992;25:11–8.
37. Cox M.S; Petty JA. videofluoroscopy chair for the evaluation of dysphagia in patients with severe neuromotor disease. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 157-9.
38. Fyke Fe Jr., Code Cf. Resting and deglutition pressures in the pharyngo-esophageal region. *Gastroenterology* 1995; 29: 24-34.
39. Guyton, AC. Transporte e mistura do alimento do tubo digestivo. In: Guyton, AC. *Tratado de fisiologia médica* 1991;.8 ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
40. Dozier TS, Brodsky MB, Michel Y, Walters BC Jr, Martin-Harris B. Coordination of swallowing and respiration in normal sequential cup swallows. *Laryngoscope*. 2006;116(8):1489-93.
41. Martin-Harris B, Jones B. The videofluorographic swallowing study. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):769-85
42. Bastian RW. - Videoendoscopic Evaluation of Patients with Dysphagia: An Adjunct to the Modified barium Swallow. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 104(3): 339-350, 1991.
43. Langmore SE. Laryngeal Sensation: A Touchy Subject Dysphagia, 13(2): 93-94, 1988
44. Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Montagnoli NA, Schelp AO, Silva RG, et-al. Swallowing quantitative analysis software. *Radiol Bras*. 2008;41:25-8.
45. Aviv JE. Prospective, Randomized Outcome Study of Endoscopy Versus Modified Barium Swallow in Patients with Dysphagia. *Laryngoscope*, 110(4): 563-574, 2000.
46. Linden P, Siebens A.A. Dysphagia: prediction laryngeal penetration. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64: 281-4.

## 4 ARTICLE

**Abstract:** Deglutition, an essential act for the body's nutrition and hydration, is performed through a coordinated sequence of complex and interlinked neuromuscular events. This requires precise coordination among its phases, which will favor deglutition with no food or saliva entering the airways. **Goal:** This study aims to analyze the laryngeal movements during deglutition and verify its impact on airway protection. This is a descriptive retrospective study that analyzes an image database from the correlation of two assessors, whose study objects are laryngeal movements during deglutition and the outcome of airway protection quality. **Methodology:** Fifty-two deglutition videofluoroscopic swallowing studies were analyzed, 26 from males and 26 from females with average age of 76 years. The exams were carried out over a year at the Hospital Moinhos de Vento, state of Rio Grande do Sul, Brazil, where two independent assessors evaluated laryngeal movements during deglutition, presence of dysphagia, and airway protection quality with liquid and pasty consistencies. **Results:** The assessors agreed in all analyzes performed. Among the statistically significant laryngeal movements, inappropriate laryngeal elevation and anteriorization, i.e., lack of anteriorization, reduced elevation, and incomplete and repeated laryngeal elevation, were the most harmful for airway protection. **Conclusion:** The impact of the lack of or inappropriate laryngeal elevation and anteriorization movements affect the deglutition process and promote laryngeal penetration and tracheal aspiration, which leads to dysphagia.

**Keywords:** Fluoroscopy; Deglutition Disorders; Deglutition; Larynx.

## INTRODUCTION

Deglutition is a complex, dynamic process that takes place with a sequential chain of sensory and motor events so as to transport material from the mouth to the stomach, thus hydrating and nourishing the body <sup>1, 2</sup>, with no particles of such material entering the airways. Deglutition phases are interrelated and can be divided into three phases, or four if the preparatory phase is added <sup>3, 4</sup>: preparatory, oral, pharyngeal, and esophagic phases <sup>5, 6</sup>.

The preparatory phase basically consists of mastication with its two or three phases (incision, grinding, pulverization), when the bolus is insalivated. It is placed between the tongue and the hard palate before voluntary deglutition begins. During all the preparatory oral phase, the soft palate is in a lower position, helping prevent the bolus from entering the

pharynx before deglutition. The soft palate is lowered by the contraction of the palatoglossus muscle. The pharynx and larynx remain at rest. The airway is open and nasal breathing continues until deglutition has taken place.

The oral phase is called voluntary because it can be controlled. The pharyngeal and esophageal phases are involuntary <sup>5, 7</sup>. In the oral phase, the bolus is sent by the tongue into the pharynx, thus starting the pharyngeal phase of deglutition.

During the pharyngeal phase, which takes the food from the oropharynx to the esophagus, a quick sequence of crucial events for deglutition begins, with the elevation and anteriorization of the larynx. This occurs through the contraction of the submentonian muscles (mylohyoid, geniohyoid, and anterior digastric, besides the thyreohyoid), thus favoring the epiglottic inversion so as to occlude the airway. Simultaneously, the activity of the vocal fold adductor muscles increase, aided by the laryngeal constrictor muscles, which close the epiglottis, one of the most essential reflexes that enable deglutition without food, foreign bodies, or secretions being aspirated <sup>8,9</sup>.

The hyolaryngeal complex excursion is able to provide important data for the observation of functional airway protection <sup>8,9</sup>.

Videofluoroscopic swallowing study (VFSS), also known as modified barium swallow (MBS), enables visualizing all deglutition phases in real time. It allows the structures involved in this process, as well as penetration and laryngotracheal aspiration events, to be analyzed.

It is considered an important evaluation method for its ability and reliability in observing events and associated structures, particularly the hyoid bone, given its high-density image <sup>10</sup>.

This study aims to describe the laryngeal movements found during deglutition through videofluoroscopic swallowing study and to correlate these data with airway protection quality.

## **MATERIALS AND METHODS**

Fifty-two videofluoroscopic swallowing studies were selected between January 2010 and January 2011 at the Hospital Moinhos de Vento in the city of Porto Alegre, RS, Brazil, 26 (50%) of which from males and 26 (50%) from females with average age of 76.85 years, standard deviation of 8.97. The whole sample had 113 exams, 30 of which were excluded for lacking complementary data, 21 for having only lateral plane images, and 10 for being from patients subjected to tracheotomy and/or cervical surgery.



The videofluoroscopic swallowing studies were performed in a shielded x-ray room using Prestilix 1600X radiological equipment from GE Medical Systems® coupled to a Philips® DVD recorder.

After being recorded onto the DVD, the exams were sent to two speech therapist assessors, both with the same training and experienced in performing videofluoroscopic swallowing studies. The assessors analyzed three deglutitions with liquid consistency and three with pasty consistency using barium sulfate (BáριοGel®) contrast medium with images taken in the lateral and anterior-posterior planes, which allowed the food to be visualized.

For the result analysis, a Laryngeal Biomechanics protocol was created (Appendix 1) that considered laryngeal movements such as elevation and anteriorization, lack of elevation, incomplete and repeated elevations, lateral excursion, marked anterior excursion, and laryngeal lowering, as well as the presence of dysphagia, penetration, and aspiration. These data were later tabbed in a Microsoft® Excel (2010) spreadsheet.

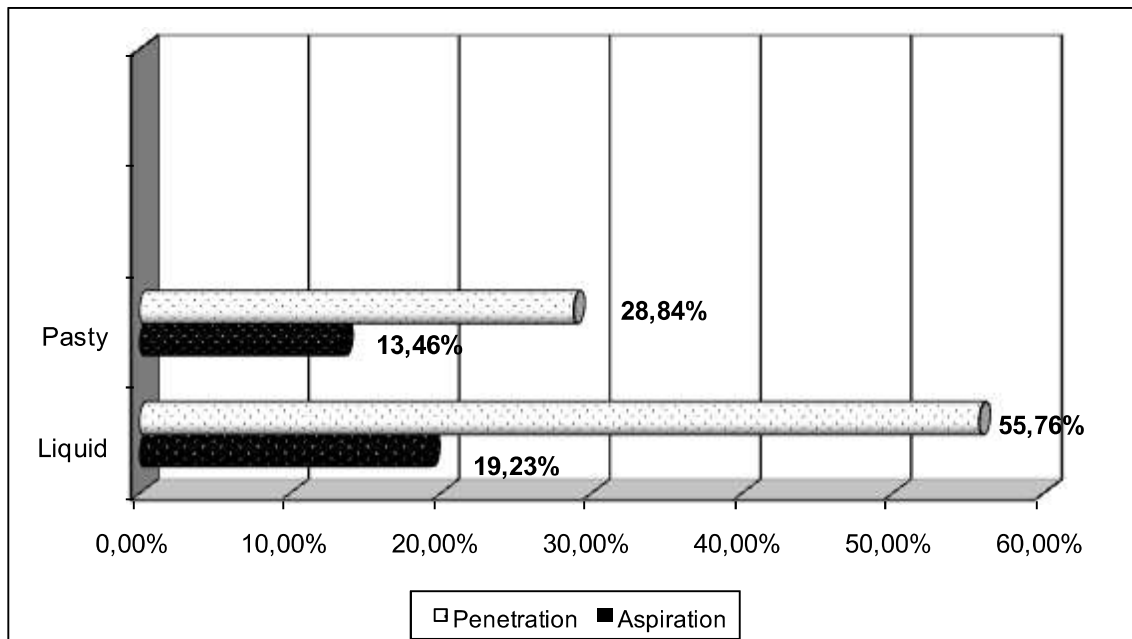
The data were summarized with mean, standard deviation, and absolute and relative frequencies. Age normality was verified through the Kolmogorov-Smirnov test and genders were compared using Student's t-test. The agreement between the assessors was verified through kappa coefficient. The associations between airway protection and laryngeal movements were analyzed through Fisher's exact test. The significance level adopted was 5%. All analyses were carried out using the software SPSS 19.0.

This study was approved by the Research Ethics Committee of the Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre, RS, Brazil, under protocol 2013/008, as well as by the Research Ethics Committee of the Federal University of Healthcare Sciences of Porto Alegre under protocol 362.826.

## **RESULTS**

Of the 52 exams analyzed, dysphagia was found in 45 subjects (86.53%) and normality, in seven (13.47%).

The other analyses were divided according to each consistency. For the liquid consistency, aspiration was found in ten subjects, while penetration was found in 29. For the pasty consistency, seven subjects showed aspiration and 15 showed laryngeal penetration. The percentages of subjects with aspiration and penetration are shown in Graph 1, whose results indicate significant differences.

Graph 1 – Aspiration and penetration.  $P < 0.001$ .

Fisher's exact test;  $P < 0.001$

After the agreement between the assessors was confirmed by kappa coefficient, Fisher's exact test was carried out using a 5% significance level ( $p \leq 0.05$ ).

Table 1 shows the analysis of laryngeal movements in relation to the presence of penetration and aspiration for the liquid consistency, showing the statistical significance of data for presence of aspiration in altered anteriorization ( $p < 0.003$ ), in reduced laryngeal elevation and incomplete laryngeal elevation ( $p < 0.011$ ); and penetration in altered elevation ( $p < 0.009$ ), in altered anteriorization ( $p < 0.096$ ), in reduced elevation ( $p < 0.002$ ), and presence of incomplete elevations and repeated laryngeal movements ( $p < 0.001$ ).

Table 1 – Association among laryngeal movements and aspiration and penetration for liquid consistency.

<i>Laryngeal Movements</i>	<i>(n)</i>	<i>Aspiration Liquid</i>		<i>P<sub>value</sub></i>	<i>(n)</i>	<i>Penetration Liquid</i>		<i>P<sub>value</sub></i>
		<i>YES (n)</i>	<i>NO (n)</i>			<i>YES (n)</i>	<i>NO (n)</i>	
Altered Elevation	20	6	14	0.156	20	16	4	0.009*
Adequate Elevation	32	4	28		32	13	19	
Altered Anteriorization	23	9	14	0.003*	23	16	7	0.096
Adequate Anteriorization	29	1	28		29	13	16	
Reduced Elevation	31	10	21	0.003*	31	23	8	0.002*
Adequate Elevation	21	0	21		21	6	15	
Lack of Elevation	4	1	3	1.000	4	4	0	0.120
Adequate Elevation	48	9	39		48	25	23	
Incomplete/repeated Elevations	26	9	17	0.011*	26	21	5	0.001*
Adequate Elevation	26	1	25		26	8	18	
Lateral Excursion	3	1	2	0.481	3	2	1	1.000
Lack of Lateral Excursion	49	9	40		49	27	22	
Laryngeal Lowering	6	1	5	1.000	6	3	3	1.000
Adequate Position	46	9	37		46	26	20	

Fisher's exact test -  $p < 0.05$  marked with \*

After the agreement between the assessors was confirmed by kappa coefficient, Fisher's exact test was carried out using a 5% significance level ( $p \leq 0.05$ ).

Table 2 shows the analyses of laryngeal movements in relation to the presence of aspiration and penetration for pasty consistency showing the statistical significance of data for presence of aspiration in altered laryngeal elevation ( $p < 0.002$ ), in altered anteriorization ( $p < 0.010$ ), in reduced laryngeal elevation, in lack of elevation ( $p < 0.044$ ), in incomplete elevation and repeated laryngeal movements ( $p < 0.041$ ); and penetration in altered elevation ( $p < 0.001$ ), in altered anteriorization ( $p < 0.001$ ), in reduced elevation ( $p < 0.002$ ), and in incomplete elevations and repeated laryngeal movements ( $p < 0.041$ ).

Table 2 – Association among laryngeal movements and aspiration and penetration for pasty consistency.

<i>Laryngeal Movements</i>	<i>(n)</i>	<i>Aspiration Pasty</i>		<i>P<sub>value</sub></i>	<i>(n)</i>	<i>Penetration Pasty</i>		<i>P<sub>value</sub></i>
		<i>YES (n)</i>	<i>NO (n)</i>			<i>YES (n)</i>	<i>NO (n)</i>	
Altered Elevation	16	6	10	0.002*	16	10	6	0.001*
Adequate Elevation	36	1	35		36	5	31	
Altered Anteriorization	27	7	20	0.010*	27	14	13	0.000*
Adequate Anteriorization	25	0	25		25	1	24	
Reduced Elevation	27	6	21	0.101	27	13	14	0.002*
Adequate Elevation	25	1	24		25	2	23	
Lack of Elevation	3	2	1	0.044*	3	1	2	1.000
Adequate Elevation	49	5	44		49	14	32	
Incomplete/repeated Elevations	18	5	13	0.041*	18	11	7	0.000*
Adequate Elevation	34	2	32		34	4	30	
Lateral Excursion	2	0	2	1.000	2	1	1	0.498
Lack of Lateral Excursion	50	7	43		50	14	36	
Laryngeal Lowering	5	2	3	0.129	5	3	2	0.137
Adequate Position	47	5	42		47	12	35	

Fisher's exact test -  $p < 0.05$  marked with \*

Associations ( $p < 0.05$ ) were found for the consistencies analyzed between the presence of dysphagia and altered laryngeal elevation, and between dysphagia and incomplete elevation and repeated movements. A relation between dysphagia and reduced laryngeal elevation was only found for the liquid consistency.

## DISCUSSION

Of the 52 exams evaluated, 45 (86.53%) showed dysphagia. This value may be explained by the fact that an image database was used and most patients were referred to a VFSS based on clinical signs or symptoms of dysphagia.

This study analyzed, with two independent assessors, three deglutitions for the liquid consistency and three deglutitions for the pasty consistency using barium sulfate as contrast medium. A minimum of three deglutitions for each consistency is recommended so

as to guarantee that individual differences will be observed <sup>11</sup>. However, some studies have evaluated a single deglutition of each bolus type <sup>12</sup>.

Another important detail is that subject age was 76.85 years. Studies have shown an increasing number of adults over 60 years old in the last decades <sup>13, 14</sup>. In the present study, the large number of elderly referred to dysphagia investigation compared to younger people is pointed out. Researches that assessed aging-related deglutition disorders show that 16% to 22% of the population above 50 years old have dysphagia, a number that reaches 70% to 90% among elderly people <sup>14, 15, 16</sup>.

The subjects' gender had a balanced distribution: 26 (50%) male and 26 (50%) female.

Aspiration was found in ten subjects (19.23%), while penetration was found in 29 (55.76%) for the liquid consistency. For the pasty consistency, seven (13.46%) showed aspiration and 15 (28.84%) showed laryngeal penetration.

The liquid consistency is considered more associated to laryngeal penetration and aspiration <sup>17, 18, 19</sup>. The thicker consistencies should be more recommended for patients with oral motor disorder and malnourishment since it is more easily handled and may reduce coughing and aspiration, thus facilitating feeding and nutrition <sup>7, 17, 19</sup>.

Little is found in scientific studies in terms of evaluations and analyses of anomalous laryngeal movements such as lack of elevation, lateral excursion, incomplete and repeated elevations, and laryngeal lowering <sup>17</sup>.

One of the most commonly studied pharyngeal deglutition alterations is reduced laryngeal elevation. It is stated that the reduction in the larynx's vertical excursion contributes to the incomplete airway closure, which leads to a risk of aspiration <sup>20</sup>, and that a reduction in laryngeal anteriorization contributes to a reduction in the opening of the esophagus <sup>21</sup>. Likewise, this study found a significant relation ( $p < 0.005$ ) between laryngeal aspiration and penetration with the reduction in these movements for both the liquid and pasty consistencies. Regarding the lack of laryngeal elevation, a significant association ( $p = 0.044$ ) was found with aspiration only for the pasty consistency, which contrasts with the studies that report that the pasty consistency is the safest and easiest.

The incomplete and repeated laryngeal elevation movement, still little studied, was shown to be significant for the two consistencies studied for both aspiration and penetration, with a total of 44 occurrences, 9 of which of aspiration and 31 of penetration.

The other movements, such as lateral excursion and laryngeal lowering, express a trend towards statistical significance ( $P > 0.05$ ). Since they are anomalous movements, they need a larger sample ( $n$ ) so that these events can be better analyzed.

## CONCLUSION

The inadequate laryngeal movements and alterations regarding elevation and anteriorization impair deglutition and airway protection, thus favoring laryngeal penetration and tracheal aspiration events that can lead to serious complications such as malnourishment, dehydration, and aspiration pneumonia.

## REFERENCES

1. Marchesan IQ, Furkim AM. Manobras utilizadas na reabilitação da deglutição. In: Costa M, Castro LP. Tópicos em deglutição e disfagia. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p.375-84.
2. Dantas RO, Cassiani R, dos Santos CM, Gonzaga GC, Alves LM, Mazin SC. Effect of gender on swallow event duration assessed by videofluoroscopy. *Dysphagia*. 2009; 24(3):280-4.
3. Logemann JA. Anatomy and Physiology of Normal Deglutition. In: Logemann JA. ed., Evaluation and Treatment of swallowing disorders. College Hill. San Diego. Capítulo 2; 1983. p. 11-36.
4. Marchesan IQ. O que se considera normal na deglutição. In: Jacobi, J.S.; Levy, D.S. Silva LMC. Disfagia avaliação e tratamento. Rio de Janeiro – RJ, Ed. Revinter, 2004. Cap. 1 p. 3-17.
5. Marchesan IQ. Deglutição-normalidade. In: Furkim AM. Disfagias Orofaríngeas. 2nd ed. Carapicuíba: Pró-fono; 2004. p.3-18.
6. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. 2nd ed. Pro-Ed; Austin Texas: 1998.
7. Costa, MMB. Uso de bolo contrastado sólido, líquido e pastoso no estudo videofluoroscópico da dinâmica da deglutição. *Radiol Bras* 1996; 29:35-39.
8. Ludlow CL. Central nervous system control of the laryngeal muscles in humans. *Respir Physiol Neurobiol* 2005;147:205-222.
9. Lynch, CS. Análise da fisiologia da deglutição por meio da ultra-sonografia. *Radiol Bras* [online]. 2008, vol.41, n.6, pp. 390-390. ISSN 0100-3984.
10. Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, Crompton AW. Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia*. 1992;7(4):187-200.
11. Lof GL, Robbins J. Test-retest variability in normal swallowing. *Dysphagia*. 1990;4:236-42.

12. Molfenter SM, Steele CM. Temporal variability in the deglutition literature. *Dysphagia*. 2012;27:162-77.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2000. [acesso em: 2012 abr. 10]. Disponível em:  
[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo\\_2000/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo_2000/default.shtm).
14. Chen PH, Golub JS, Hapner ER, Johns MM. Prevalence of perceived dysphagia and quality-of-life impairment in a geriatric population. *Dysphagia*. 2009 Mar; 24(1):1-6.
15. Nogueira D, Reis E. Swallowing disorders in nursing home residents: how can the problem be explained? *Clin Interv Aging*. 2013; 8:221-7.
16. Ney DM, Weiss JM, Kind AJ, Robbins J. Senescent swallowing: impact, strategies, and interventions. *Nutr Clin Pract*. 2009 Jun-Jul; 24(3):395-413.
17. Costa M.M.B. *Deglutição & Disfagia: Bases Morfofuncionais e Videofluoroscópicas*. MEDBOOK, Rio de Janeiro -RJ, 2013.
18. Martin-Harris B, Jones B. The videofluorographic swallowing study. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):769-85 .
19. Costa MMB. Videofluoroscopy: the gold standard exam for studying swallowing and its dysfunction. *Arq Gastroenterol*. 2010; 47(4):327-8.
20. Logemann JA, Kahrilas PJ, Cheng J, et al. mechanisms of laryngeal vestibule during swallow. *Am J Physiol*. 1992; 262 :G338–G344.
21. Jacob P, Kahrilas PJ, Logemann JA, Shah V, Ha T. Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. *Gastroenterology*. 1989;97:1469–1478.

## 5 ARTIGO

**Resumo:** A deglutição que é um ato essencial para a nutrição e hidratação do organismo é realizada através de uma coordenada sequência de eventos neuromusculares complexos e encadeados, que demanda uma coordenação precisa entre suas fases, o que favorecerá a deglutição sem haja entrada de conteúdo alimentar e ou salivar nas vias aéreas. **Objetivo:** Este estudo objetiva analisar os movimentos laríngeos durante a deglutição e verificar seu impacto sobre a proteção das vias aéreas. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo de análise de banco de imagens, a partir da correlação de dois avaliadores, cujo fator em estudo são os movimentos da laringe durante a deglutição e o desfecho a qualidade da proteção das vias aéreas. **Metodologia:** Foram analisados 52 exames de videofluoroscopia da deglutição, sendo 26 sujeitos do gênero masculino e 26 do gênero feminino e com média de idade de 76 anos, realizados no período de um ano no Hospital Moinhos de Vento - RS, onde dois avaliadores independentes julgaram sobre os movimentos laríngeos durante a deglutição, presença de disfagia e a qualidade de proteção da vias aéreas, nas consistências líquido e pastoso. **Resultados:** Foi encontrada concordância entre os avaliadores em todas as análises realizadas. Dentre os movimentos laríngeos, que tiveram significância estatística, as inadequações de elevação e anteriorização da laringe demonstraram maior prejuízo para a proteção das vias aéreas, sendo essas: a ausência de anteriorização, redução da elevação além das elevações incompletas e repetidas da laringe. **Conclusão:** O impacto da ausência e inadequações dos movimentos laríngeos de elevação e anteriorização interferem no processo da deglutição e promovem a penetração laríngea e aspiração traqueal, resultando em disfagia.

**Palavras-chave:** Fluoroscopia, Transtorno de Deglutição, Deglutição, Laringe.

## INTRODUÇÃO

A deglutição é um processo complexo e dinâmico que ocorre em uma cadeia sequenciada de eventos sensoriais e motores, com objetivo de transportar o material da boca ao estômago, hidratando e nutrindo o organismo <sup>1, 2</sup>, sem que haja entrada de partículas deste material nas vias aéreas. As fases da deglutição são inter-relacionadas, podendo ser divididas em três, ou em quatro fases acrescentando a fase preparatória <sup>3,4</sup>. Fase preparatória, oral, faríngea e esofágica <sup>5,6</sup>.



A fase preparatória, basicamente consiste na mastigação com as suas três fases, incisão, trituração e pulverização, quando o bolo alimentar é insalivado. É colocado entre a língua e o palato duro antes de iniciar a deglutição voluntária. Durante toda a fase oral preparatória o palato mole está em uma posição mais baixa, ajudando a prevenir que o bolo entre na faringe antes da deglutição ser realizada. O rebaixamento do palato mole ocorre pela contração do músculo palatoglosso. A faringe e laringe permanecem em repouso. A via aérea está aberta e a respiração nasal continua até que a deglutição ocorra.

A fase oral é uma fase que, por permitir o seu controle, é dita como voluntária. As fases faríngea e esofágica são definidas como involuntárias<sup>5,7</sup>. Na fase oral há propulsão do bolo alimentar pela língua para a faringe, assim iniciando a fase faríngea da deglutição<sup>5</sup>.

Durante a fase faríngea, que promove a transferência dos alimentos da orofaringe para o esôfago, uma seqüência rápida de eventos cruciais para deglutição se inicia, com a elevação e anteriorização da laringe, que se dá pela contração dos músculos submentonianos (milohioideo, gênio-hioideo e digástrico anterior, além do músculo tireo-hióideo, favorecendo a inversão da epiglote no intuito de oclusão da via aérea. Simultaneamente há aumento na atividade dos músculos adutores das pregas vocais, auxiliado pelos músculos constritores da laringe, que promovem o fechamento glótico, sendo este um dos reflexos mais essenciais que permite a deglutição sem aspiração de alimentos, corpos estranhos ou secreções<sup>8,9</sup>.

O deslocamento do complexo hio-laríngeo pode trazer dados importantes para a observação da proteção funcional de vias aéreas<sup>8,9</sup>. O único exame que pode analisar a deglutição como um todo é a Videofluoroscopia da deglutição (VDF), que é conhecida como videodeglutograma ou exame de bário modificado, permite a visualização em tempo real, das todas as etapas da deglutição. Possibilitando a análise das estruturas em funcionamento, envolvidas neste processo, bem como eventos de penetração e aspiração laringotraqueal.

É considerado importante método de avaliação por sua capacidade e confiabilidade para a observação de eventos estruturais associadas, especialmente o osso hióide sua imagem de alta densidade<sup>10</sup>.

Este estudo tem como objetivo descrever os movimentos laríngeos encontrados durante a deglutição, verificado através do exame de videofluoroscopia da deglutição, e correlacionar esses dados com a qualidade de proteção das vias aéreas.

## MATERIAS E MÉTODOS

Foram selecionados 52 exames de videofluoroscopia da deglutição, realizados no período de janeiro de 2010 a janeiro de 2011, no Hospital Moinhos de Vento em Porto Alegre - Rio Grande do Sul, sendo 26 (50%) do sexo masculino e 26 (50%) do sexo feminino, com média de idade de 76,85 anos Desvio padrão 8,97, o total da amostra foi de 113 exames, 30 foram excluídos por falta de dados complementares, 21 exames foram excluídos por imagens realizadas somente plano lateral, 10 exames de sujeitos com traqueostomia e ou cirurgias cervicais.

Os exames videofluoroscópicos foram realizados em uma sala blindada de Raio X, utilizando-se equipamento radiológico da marca GE Medical Systems®, modelo Prestilix 1600X, acoplado a um gravador de DVD da marca Philips®.

Estes gravados em DVD, foram encaminhados a dois avaliadores, fonoaudiólogos, com mesma formação e com experiência na realização do exame de Videofluoroscopia da Deglutição, que analisaram 3 deglutições na consistência líquida e 3 deglutições na pastosa, que foram realizados tendo como meio de contraste a solução de sulfato de bário marca BárioGel®, no plano lateral e no plano ântero-posterior, possibilitando a visualização do alimento.

Para análise dos resultados elaborou-se um protocolo de Biomecânica da Laringe (Apêndice1) considerando os movimentos laríngeos como, elevação e anteriorização de laringe, ausência de elevação, elevações incompletas e repetidas, deslocamento lateral, deslocamento anterior acentuado e abaixamento de laringe. Bem como a presença de disfagia, penetração e aspiração. Após esses dados foram computados em uma planilha Excel (2010).

Os dados foram resumidos com média, desvio-padrão e frequência absoluta e relativa. A normalidade da idade foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov e a comparação entre os sexos pelo teste t de Student. A concordância entre os avaliadores foi constatada pelo Coeficiente Kappa. As associações entre a proteção das vias aéreas com os movimentos laríngeos foram análises através do Teste Exato de Fisher. A significância adotada foi de 5%. O software utilizado foi o SPSS 19.0.

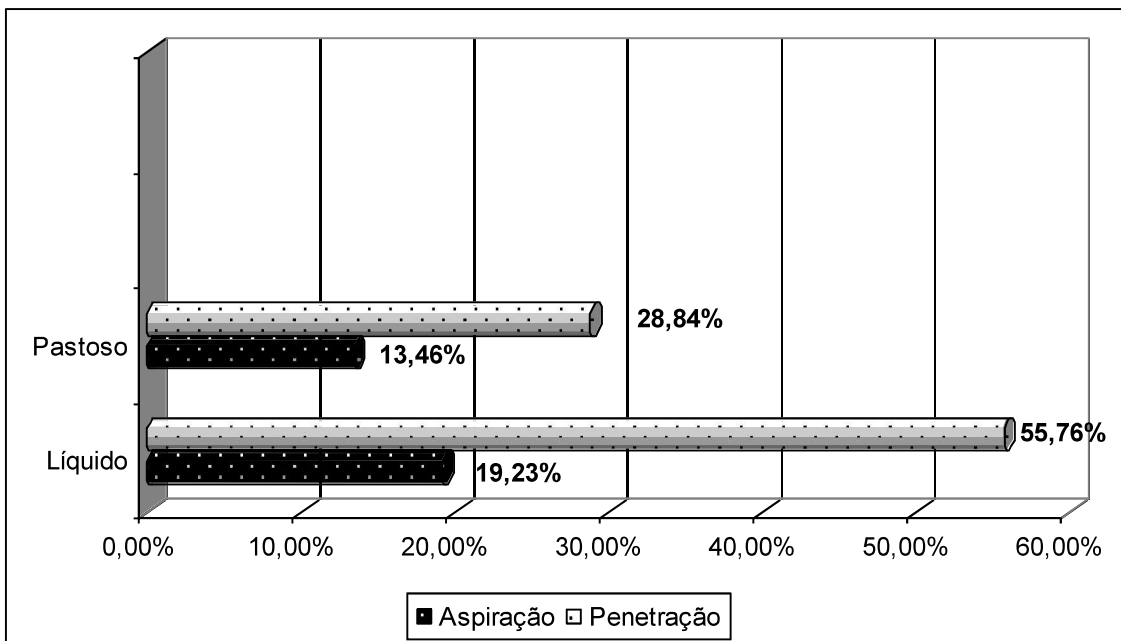
Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre- Rio Grande do Sul sob o n° 2013/008, bem como no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre sob o n° 362.826

## RESULTADOS

Dos 52 exames analisados, identificou-se presença de disfagia em 45 indivíduos (86,53%) e normalidade em 7 (13,47%).

As demais análises foram divididas conforme cada consistência. Na consistência líquida foi encontrada presença de aspiração em 10 indivíduos e penetração em 29. Na consistência pastosa, 7 apresentaram aspiração e 15 penetração laríngea. A proporção de indivíduos com aspiração e penetração são exibidos no gráfico 1, cujos resultados evidenciaram diferenças significativas.

Gráfico 1 – Aspiração e Penetração .  $P < 0,001$ .



Teste exato de Fisher  $P < 0,001$

As análises referentes à associação entre os movimentos laríngeos e a presença de aspiração e penetração, na consistência líquida serão expostas na tabela 1, para a qual depois de constatada a concordância entre os avaliadores pelo Coeficiente Kappa, foi realizado o teste exato de Fisher utilizando nível de significância 5% ( $p \leq 0,05$ ).

A tabela 1 mostra a análise dos movimentos laríngeos em relação à presença de penetração e aspiração na consistência líquida, trazendo com significância estatística dados como, presença de aspiração na anteriorização alterada ( $p 0,003$ ), na redução de elevação laríngea e na elevação incompleta e movimentos repetidos de laringe ( $p 0,011$ ). E penetração na elevação alterada ( $p 0,009$ ), na anteriorização alterada ( $p 0,096$ ), na

redução da elevação ( $p < 0,002$ ) e na presença de elevações incompletas e movimentos repetidos de laringe ( $p < 0,001$ ).

Tabela 1- Associação entre os movimentos laríngeos com Aspiração e Penetração na Consistência Líquida.

<b>Movimentos Laríngeos</b>	<b>(n)</b>	<b>Aspiração Líquido</b>		<b>P<sub>valor</sub></b>	<b>(n)</b>	<b>Penetração Líquido</b>		<b>P<sub>valor</sub></b>
		<b>SIM (n)</b>	<b>NÃO (n)</b>			<b>SIM (n)</b>	<b>NÃO (n)</b>	
Elevação Alterada	20	6	14	0,156	20	16	4	0,009*
Elevação Adequada	32	4	28		32	13	19	
Anteriorização Alterada	23	9	14	0,003*	23	16	7	0,096
Anteriorização Adequada	29	1	28		29	13	16	
Redução de Elevação Adequada	31	10	21	0,003*	31	23	8	0,002*
Ausência de Elevação Adequada	4	1	3	1,000	4	4	0	0,120
Elevações Incompletas/ repetidas	26	9	17	0,011*	26	21	5	0,001*
Elevação Adequada	26	1	25		26	8	18	
Deslocamento Lateral	3	1	2	0,481	3	2	1	1,000
Ausência de Deslocamento Lateral	49	9	40		49	27	22	
Abaixamento de Laringe	6	1	5	1,000	6	3	3	1,000
Posição Adequada	46	9	37		46	26	20	

$p < 0,05$  assinalados com \*

As análises referentes à associação entre os movimentos laríngeos e a presença de aspiração e penetração, na consistência pastosa serão expostas na tabela 2, onde após constatada a concordância entre os avaliadores pelo Coeficiente Kappa, foi realizado o teste exato de Fisher utilizando nível de significância 5% ( $p \leq 0,05$ ).

A tabela 2 demonstra a análise dos movimentos laríngeos em relação à presença de penetração e aspiração na consistência pastosa, apresentando com significância estatística dados como, presença de aspiração na elevação de laringe alterada ( $p < 0,002$ ), na anteriorização alterada ( $p < 0,010$ ), na redução de elevação laríngea, na ausência de elevação ( $p < 0,044$ ) e na elevação incompleta e movimentos repetidos de laringe ( $p < 0,041$ ). E penetração na elevação alterada ( $p < 0,001$ ), na anteriorização alterada ( $p < 0,001$ ),

na redução da elevação (p 0,002) e na presença de elevações incompletas e movimentos repetidos de laringe (p 0,041).

Tabela 2- Associação entre os movimentos laríngeos com Aspiração e Penetração na Consistência Pastoso.

<b>Movimentos Laríngeos</b>	<b>(n)</b>	<b>Aspiração Pastoso</b>		<b>P<sub>valor</sub></b>	<b>(n)</b>	<b>Penetração Pastoso</b>		<b>P<sub>valor</sub></b>
		<b>SIM (n)</b>	<b>NÃO (n)</b>			<b>SIM (n)</b>	<b>NÃO (n)</b>	
Elevação Alterada	16	6	10	0,002*	16	10	6	0,001*
Elevação Adequada	36	1	35		36	5	31	
Anteriorização Alterada	27	7	20	0,010*	27	14	13	0,000*
Anteriorização Adequada	25	0	25		25	1	24	
Redução de Elevação	27	6	21	0,101	27	13	14	0,002*
Adequada Elevação	25	1	24		25	2	23	
Ausência de Elevação	3	2	1	0,044*	3	1	2	1,000
Adequada Elevação	49	5	44		49	14	32	
Elevações Incompletas/ repetidas	18	5	13	0,041*	18	11	7	0,000*
Elevação Adequada	34	2	32		34	4	30	
Deslocamento Lateral	2	0	2	1,000	2	1	1	0,498
Ausência de Deslocamento Lateral	50	7	43		50	14	36	
Abaixamento de Laringe	5	2	3	0,129	5	3	2	0,137
Posição Adequada	47	5	42		47	12	35	

p<0,05 assinalados com \*

Nas consistências analisadas, houve associação (p<0,05) entre a presença de disfagia com elevação alterada de laringe, elevação incompleta e movimentos repetidos e somente na consistência líquida encontramos relação entre disfagia e redução de elevação de laringe.

## DISCUSSÃO

Dos 52 exames avaliados 45 destes (86,53%) foram classificados com presença de disfagia, este valor pode ser justificado, pois utilizamos uma amostra de banco de

imagens, e a maioria destes foram encaminhados para a avaliação VFD com base em sinais ou sintomas clínicos de disfagia.

Neste estudo foram analisadas 3 deglutições da consistência líquida e 3 deglutições da pastosa, contrastadas com sulfato de bário, por duas avaliadoras independentes. É recomendável a avaliação mínima de 3 deglutições de cada consistência, como forma de garantia da obtenção das diferenças individuais<sup>11</sup>, entretanto, alguns estudos limitam-se à avaliação de deglutição única de cada bolo<sup>12</sup>.

Outro dado importante é a média de idade dos participantes que foi de 76,85 anos. Estudos demonstram o crescente aumento de pessoas adultas acima de 60 anos nas últimas décadas<sup>13,14</sup>. Nesse estudo salienta-se o número elevado de idosos encaminhados para investigação de disfagia em relação aos mais jovens. Pesquisas que avaliaram os distúrbios de deglutição relacionados ao envelhecimento do organismo normal indicam que 16% a 22% da população acima de 50 anos apresentam disfagia, chegando aos índices de 70% a 90% de distúrbios de deglutição nas populações mais idosas<sup>14,15,16</sup>.

Não houve distinção em relação ao gênero dos participantes, 26 (50%) do gênero masculino e 26 (50%) do gênero feminino.

A presença de aspiração foi encontrada em 10 indivíduos (19,23%) e penetração em 29 (55,76%), na consistência líquida. Na consistência pastosa, 7 (13,46%) apresentaram aspiração e 15 (28,84%) penetração laríngea.

Considera-se que a consistência líquida seja a mais associada à penetração e a aspiração laríngea<sup>17,18,19</sup>. As consistências mais espessadas devem ser as mais indicadas para pacientes com disfunção motora oral e desnutrição, uma vez que é mais fácil de ser manipulada e pode reduzir a tosse, a aspiração e facilitar a alimentação e a nutrição<sup>7,17,19</sup>.

Pouco se observa em estudos científicos, avaliações e análises de movimentos anômalos da laringe, como ausência de elevação, deslocamento lateral, elevações incompletas e repetidas, movimentos de abaixamento de laringe<sup>17</sup>.

Uma das alterações da fase faríngea da deglutição mais estudada é a redução de elevação de laringe. Afirma-se que a redução da excursão vertical da laringe contribui para o fechamento incompleto das vias aéreas, com um risco associado de aspiração<sup>20</sup>. E que a redução da anteriorização de laringe contribui para a redução da abertura do esôfago<sup>21</sup>. Em concordância, neste estudo encontrou-se uma relação significativa ( $p < 0,005$ ) entre aspiração e penetração laríngea com a redução destes movimentos, tanto na consistência líquida como na pastosa. Em relação à ausência de elevação de laringe encontrou-se

associação significativa ( $p 0,044$ ) com aspiração somente na consistência pastosa, o que contrasta com os estudos que apontam a consistência pastosa como a mais fácil e segura.

O movimento de elevação de laringe incompleto e repetido, ainda pouco estudado, mostrou-se significativo nas duas consistências testadas, tanto para aspiração quanto para a penetração, tendo total de 44 ocorrências, destes 9 episódios de aspiração e 32 de penetração.

Os demais movimentos como deslocamento lateral e abaixamento de laringe, expressam tendência à significância estatística ( $P > 0,05$ ), por serem movimentos anômalos e necessitarem de uma amostra ( $n$ ) maior para que se faça uma melhor análise destas ocorrências.

## **CONCLUSÃO**

As inadequações dos movimentos laríngeos, e alterações quanto à elevação e anteriorização, prejudicam o processo da deglutição e dificultam a proteção adequada das vias aéreas, favorecendo episódios de penetração laríngea e aspiração traqueal, que podem conduzir a sérias complicações como desnutrição, desidratação e pneumonia por aspiração.

## **6 CONCLUSÃO GERAL**

Neste estudo encontrou-se a presença de todos os movimentos laríngeos que foram analisados como: Alterações de elevação e anteriorização de laringe, redução e ausência de elevação, elevações incompletas e repetidas, deslocamento lateral e abaixamento de laringe.

Concluiu-se que os movimentos laríngeos importantes para proteção das vias aéreas se devem a presença de adequada elevação e anteriorização de laringe e que os movimentos inadequados como de elevações incompletas e repetidas durante a deglutição apresenta-se como um fator risco importante para a presença de aspiração e penetração laríngea, o que reduz significativamente a qualidade da proteção das vias aeras.



## ANEXO A – Normas de Formatação do Periódico

**The Laryngoscope**

Copyright © 2014 The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc.



Edited By: Michael G. Stewart, MD, MPH

Impact Factor: 1.979

ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2012: 7/44 (Otorhinolaryngology); 72/121 (Medicine Research & Experimental)

Online ISSN: 1531-4995

**Author Guidelines**

*The Laryngoscope* is an international peer-reviewed journal dedicated to the advancement of patient care in otolaryngology–head and neck surgery. Published on behalf of the Triological Society and the Official Journal of The American Laryngological Association, *The Laryngoscope* publishes original articles relating to both the clinical and basic science aspects of otolaryngology.

*The Laryngoscope* reserves the right to exclusive publication of all accepted manuscripts. We will not consider any manuscript previously published nor under review by another publication. Once accepted for review, the manuscript must not be submitted elsewhere. Unethical publishing, such as plagiarism, undisclosed conflicts of interest, inappropriate authorship, and duplicate publication are forbidden. This includes publication in a non-otolaryngology journal or in another language. In case of doubt, disclosure is essential and the Editor is available for consultation. Transfer of copyright to is a prerequisite of publication. All authors must sign a [Copyright Transfer Agreement form](#).

Authors must disclose any financial relationship(s) at the time of submission, and any disclosures must be updated by the authors prior to publication. Information that could be perceived as potential conflict(s) of interest must be stated. This information includes, but is not limited to, grants or funding, employment, affiliations, patents, inventions, honoraria, consultancies, royalties, stock options/ownership, or expert testimony.

**ARTICLE CATEGORIES**

*The Laryngoscope* publishes the types of articles defined below. When submitting your manuscript, please follow the instructions relevant to the applicable article category.

A title page, including the manuscript title and all authors' full names, academic degrees, institutional affiliations, and locations. Designate one author as the corresponding author. If a paper was presented at a meeting, provide society name, city, state, country, and exact date the meeting was held.

**ARTICLE TYPES**

**Original Reports** present data that have not yet been published. An emphasis is given for higher levels of evidence. Authors must adhere to the CONSORT statement ([www.consort-statement.org](http://www.consort-statement.org)) when reporting a randomized trial, including a patient flow diagram.

Abstract ( 250 words) with the headings: Objective, Study Design, Methods, Results, and Conclusion

Key Words

Level of Evidence (see Level of Evidence )

Introduction

Materials and Methods

Results

Discussion

Conclusion

Acknowledgments (grants and research support; contributors to the article but who do not qualify for authorship according to the ICMJE)

References

Word count: 3000 words (abstract – conclusion)

References: 75 references (max)

Figures/Tables: No more than a total of 8 figures and tables

Multi-paneled figures will be counted as multiple figures

Tables with > 6 columns will be counted as multiple tables.

**Level of Evidence:** Abstracts in original reports must include the [Level of Evidence](#) (click on hyperlink to see table). Please review this form to determine the level that is most appropriate for the study conducted.

**Contemporary Reviews** should review topics of contemporary interest and importance, and ideally should address controversial issues by expressing both sides of the controversy. The review should be comprehensive and authoritative as reflected by a bibliography of the most significant and up to date literature on the topic. The review should emphasize the best evidence currently available. We especially invite collaborative efforts by authors representing different points of view.

Abstract ( 250 words) with the headings: Objective, Data Sources, Review Methods, Results, and Conclusion

Key Words

Introduction

Headings

Conclusion

Acknowledgment (grants and research support)

References

Word count: 3000 words (abstract – conclusion)

Figures/Tables: No more than a total of 8 figures and tables

Multi-paneled figures will be counted as multiple figures

Tables with > 6 columns will be counted as multiple tables.

**Triological Society Best Practice** submissions are concise reviews providing an answer to a pertinent clinical question. **Manuscripts in this category are commissioned by invitation only. Please forward any topic proposals to the Editorial Coordinator at [elf2013@med.cornell.edu](mailto:elf2013@med.cornell.edu)**

Triological Society Best Practice submissions should be formatted as follows:

Question: State the question to be addressed in the piece.

Background: State the controversy succinctly.

Literature Review: Recent published data addressing the question should be briefly reviewed.

Best Practice Summary: One or two sentences summarizing the answer to the question based on current knowledge. Additionally, when appropriate, a sentence regarding a gap in knowledge or future direction of research may also be included.

Level of Evidence: Summary of level of evidence of cited literature in 1–2 sentences.

Word count: 800–1100 words

References: 5

Table or Figure (recommended): 1

**Rapid Communications** report information of importance to otolaryngology that is not suitable for presentation as a full-length manuscript.

Abstract and references are not required.

Word count: 500–800 words

Figures/Tables: None

**Case Reports** describe encounters with one or several patients with unique or unusual clinical situations. The key to an acceptable Case Report is the identification of a clinical pearl or clinical wisdom that could benefit future patients.

Abstract ( 100 words)

Introduction

Case Report

Discussion

Conclusion

References

Word count: 1100–1500 words (introduction–conclusion)

References: 5–10

Figures/Tables: No more than a total of 5 figures and tables

Multi-paneled figures will be counted as multiple figures

Tables with > 6 columns will be counted as multiple tables.

**Letters to the Editor** should be directed to the Editor regarding manuscripts previously published in which significant scientific controversy exists. Letters to the Editor deemed appropriate for publication will be submitted to the author(s) of the manuscript so they can provide comments.

Word count: 400 words

References 5–10

## MANUSCRIPT PREPARATION

When preparing your manuscript for submission, please note the following guidelines. Original scientific manuscripts and review articles that do not adhere to the following instructions will be returned to the corresponding author for technical revision before undergoing peer review.

**Title page** must be submitted as part of the manuscript. This should contain: 1) article title (100 characters, including spaces); 2) names of authors, their degrees and affiliations (dept., institution, city, state, country); 3) institution where the work was done (indicate which author is in which department); 4) a short running title of  $\leq 45$  letters and spaces; 5) source of financial support or funding; 6) conflict of interest statement; 7) and a footnote indicating the author to whom correspondence, reprint requests, and proofs will be sent, with complete address (including e-mail address and postal codes) and telephone/fax numbers. If the manuscript was presented at a meeting, give society name, city, state, country, and exact date when the meeting was held.

**Conflict of Interest:** Any financial or personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) the authors' actions.

**Financial Disclosures:** Any specific financial interests, relationship and affiliations relevant to the subject of the manuscript. These can include employment, consultancies, honoraria, stock ownership, etc.

**Abbreviations:** Do not use abbreviations in the title or abstract. Define abbreviations at first mention in text and in each table and figure. For commonly accepted abbreviations, consult *Logan's Medical and Scientific Abbreviations*.

**Text:** Manuscripts should be formatted according to the *American Medical Association Manual of Style* (10th ed.). See [Article Categories](#) for additional formatting requirements.

- Number all pages, beginning with the title page as #1.
- Double-space the manuscript (including references, figure legends, and tables) with minimum 1-inch margins.
- State all measurements in metric units, and if desired, add English units in parentheses.
- Begin each table on a separate page.
- Begin references on a separate page after acknowledgments.

**References:** The authors are responsible for the accuracy and completeness of their references. References should be formatted according to *American Medical Association Manual of Style* (10th ed.) Each reference should be identified in the text in numerical order and should be identified by superscript Arabic numerals. Please begin the reference list on a separate page after the acknowledgments. Do not use "Endnotes" or similar programs for entering references.

When formatting references, provide all authors' names when fewer than seven; when seven or more, list the first three and add et al. Any articles that are not in English must be translated. See Cumulative Index Medicus for abbreviating journal titles.

**Tables:** Data in tables should supplement, not duplicate, information provided in the text. Tables must be submitted in Excel or Word table format and not as images. Tables should contain at least 2 columns of data, and should not list qualitative information or single-column numeric data that can be easily described in the Results section. Put tables on separate pages and number them in order of their mention in the text. Provide a brief title

for each table, and define any abbreviations in table footnotes. See [Permissions](#) for information on adapted/reproduced tables.

**Figures:** Figures must be uploaded separately, including the number of the figure in the description box (e.g., Figure 1). Multi-paneled figures will be counted as separate figures (eg, Figure 1A and Figure 1B = 2 Figures).

Figures can be submitted as EPS, JPEG, and TIFF file types. Figures cannot be embedded in Microsoft programs (Word, PowerPoint, etc.) as this decreases resolution size.

Color illustrations online are free of charge. Authors will be charged for color illustrations in print. The Publisher will provide, upon request, an estimate of the cost of color artwork. Please note that some color figures submitted may be selected by the Editor to be in color for print.

RGB and gray-scale images must be at least 300 dpi. Line art/bitmap images must be at least 1200 dpi.

Please refer to the following Web site for detailed information on digital figure preparation, and to check your figure instantly for printer compatibility:

<http://rapidinspector.cadmus.com/RapidInspector/docs/index.html>

See [Permissions](#) for information on adapted/reproduced figures.

**Patient Privacy and Informed Consent:** Authors should review the ICMJE section on Ethical Considerations in the Conduct and Reporting of Research: Privacy and Confidentiality ([http://www.icmje.org/ethical\\_5privacy.html](http://www.icmje.org/ethical_5privacy.html)) before submitting their manuscript. Patients have a right to privacy that should not be violated without informed consent. Information (eg, names, initials, photographs, etc.) that can identify a patient should not be submitted until written informed consent has been provided. A [Patient Consent Form](#) is available, which can be submitted with the manuscript. **Any photos of patients must include a black box over the eyes to prevent identification.**

**Figure Legends:** A figure legend is required for each figure. If a figure has multiple panels (eg, left, right or A, B, C) please specify each panel in the legend. Figure legends should appear on a separate text page after the reference list. Please provide definitions for all abbreviations used in the figures, and provide description for all symbols.

**Permissions:** The author is responsible for obtaining written permission to reproduce previously published material, including figures and tables, from the copyright holder. Enclose all letters granting permission at the time the manuscript is submitted for publication. Any permissions fees that might be required by the copyright owner are the responsibility of the authors requesting use for the borrowed material, not the responsibility of the Triological Society or Wiley-Blackwell. Photographs of recognizable persons must be accompanied by a signed release from the patient. For a photograph of a minor, signed parental permission is required.

**Pre-Submission English-Language Editing:** Authors for whom English is a second language are encouraged to have their manuscript professionally edited before submission. A list of independent suppliers of editing services can be found at [www.blackwellpublishing.com/bauthor/english\\_language.asp](http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/english_language.asp). Japanese authors can also find a list of local English improvement services at <http://www.wiley.co.jp/journals/editcontribute.html>. All services are paid for and arranged

by the author. Use of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

### **Supporting Information**

Supporting information can be a useful way for an author to include important but ancillary information with the online version of an article. Examples of supporting information include **appendices, additional tables, data sets, figures, movie files, audio clips, 3D structures, and other related nonessential multimedia files**. All supplemental materials must be submitted with the original submission via ScholarOne for peer review and be approved by the Editor in order to be published online.

Supporting information should be cited within the article text and cover letter, and a descriptive legend should be included. It is published as supplied by the author, and a proof is not made available prior to publication; for these reasons, authors should provide any supporting information in the desired final format.

*Example of Supporting Information in text:*

*"Robotic-assisted surgery facilitates the performance of highly complex surgeries (Supporting Figure 1)..."*

For further information on recommended file types and requirements for submission, please visit: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/suppinfo.asp>

### **Appendices**

Appendices are considered supporting information and will be published online-only. Appendices must be submitted online with the rest of the manuscript and labeled as such.

### **Video Submission**

**File Size Limitations:** < 50 MB

**Video Length:** < 90 seconds (unless formal approval is obtained from the editorial office)

When submitting manuscripts online, authors must indicate whether the article has an accompanying video. This information should be included in the text and cover letter.

Video content should be edited to illustrate the key findings in a concise and informative manner. Legends for the video segments should be placed at the end of the article and should concisely and sequentially describe what is seen in the video so that it can be readily understood by the viewer. Do not repeat explanatory material that is already in text. The video should be of high quality (both in content and visibility).

The use of text and/or special transition effects between the titles, subtitles and video segments is permitted. The video submitted should be the final product that will be published with the article. The Editor reserves the right to request additional video editing by the authors.

The corresponding author must confirm in the [Author Copyright Form](#) that he or she has received a signed release form from each patient videotaped authorizing the offline and/or online distribution of this video material. Manuscripts with videos will not be sent out for review until the signed copyright form (Article V) with appropriate documentation is received. The date of submission will be the date all components of the article arrive at the editorial office.

**To use the spreadsheet, follow the directions below:**

1. Open spreadsheet in Microsoft Excel for Windows or for the 2004 version of Excel for Apple computers. This spreadsheet creates images through Visual Basic software which is not compatible with more recent versions of Excel for Macs.
2. Enable macros.
3. Copy and paste your pre-treatment PTA and WRS data in to the columns labeled "Pre-treatment PTA" and "Pre-treatment WRS."
4. Copy and paste your post-treatment PTA and WRS data into the columns labeled "Post-treatment PTA" and "Post-treatment WRS."
5. Ensure that your "pre-" and "post-" treatment columns are aligned so that the same patients' data are entered on the same row.
6. Press the "Pre-treatment PTA vs. WRS" and/or "Changes after treatment" buttons to generate a high-resolution .bmp image file. This file can then be manipulated by imaging software to change its format as needed.

**Financial Disclosure Information:** In the title page of the manuscript, all authors must disclose all financial relationships for their manuscript and work. Any financial interests the authors may have in companies or other entities must be cited. These include grants, advisory boards, employment, consultancies, contracts, honoraria, royalties, expert testimony, partnerships, or stock ownership in medically-related fields. If the authors disclose no conflicts of interest, please write "none."

**Policy Regarding Inappropriate Submissions and Publications:** All Editors, Editorial Board members, and publisher's staff at *The Laryngoscope* take great responsibility to ensure that the highest ethical publication standards are maintained by assisting in safeguarding the medical scientific literature against fraudulent publications. Please note manuscript submissions are now submitted for plagiarism detection through iThenticate. The Laryngoscope's policy is based on the "Guidelines on Good Publication Practice" published by the Committee on Publication Ethics (COPE).

Examples of fraud in scientific research include (but are not limited to): 1) the submission of duplicate publications using similar data (ie, attesting the work submitted is original when it was submitted or accepted by another journal); 2) falsification of data, copyright, or information regarding conflict of interest; 3) submission of work from other sources that was not done by the author and is presented as original (ie, plagiarism); 4) authorship (allowing one's name to appear as an author or adding an author to a manuscript) without substantial input or without having agreed to submission of the manuscript; 5) self-plagiarism (duplicating previously published material).

If there are questions as to any issues regarding inappropriate submission, the Editor should be consulted prior to the submission. If a submitted or published manuscript is discovered or suspected to be inappropriate, the authors will be asked for a written explanation. If the rationale provided by the authors remains unsatisfactory in the judgment of the editors, the manuscript will be rejected or retracted. Retractions become a matter of public record and are registered in PubMed. The provost (or equivalent) of the authors' academic institutions will be informed of inappropriate submissions or publications, and the authors will not be allowed to subsequently submit their research to *The Laryngoscope*. The leadership of *The Laryngoscope* will also inform the editors and publishers of other journals which have published manuscripts judged to be inappropriately submitted to *The Laryngoscope*.

**Institutional Review Board Policy and Animal Studies:** Manuscripts that report data involving human participants require formal review and approval or formal review and waiver (exemption) by the appropriate institutional review board (IRB) or ethics committee. This should be described in the Methods section with the full name of the reviewing entity. All critical research (including case reports, case series, etc.) require formal review. Manuscripts reporting the results of investigations of animal subjects must indicate approval by an Animal Care, Use, and Research Committee. Authors should state that the care and handling of the animals were in accord with National Institutes of Health (NIH) guidelines or other internationally recognized guidelines for ethical animal research. Any questions regarding the IRB requirements should be directed to the editorial office.

Researchers working in countries that have different requirements for approval of research involving human subjects or animals must meet local legal requirements and generally accepted ethical principles such as those set out in the Nuremberg code, Belmont report, and the Declaration of Helsinki.

**Notice NIH Grant Recipients:** Pursuant to the NIH mandate, Wiley-Blackwell will post the accepted version of contributions authored by NIH grant-holders to PubMed Central upon acceptance. This accepted version will be made publicly available 12 months after publication. For further information, see [www.wiley.com/go/nihmandate](http://www.wiley.com/go/nihmandate).

#### **MANUSCRIPT SUBMISSION**

Manuscripts should be submitted online at: <http://mc.manuscriptcentral.com/lscope>.

Before submitting, check for an existing account. If authors are submitting for the first time, create a new account. At the end of a successful submission, a confirmation screen with a manuscript number will appear and the author will receive an e-mail confirming that the manuscript has been received by the journal. If this does not happen, please check the submission and/or contact tech support at [thelaryngoscope@gmail.com](mailto:thelaryngoscope@gmail.com).

**Submitting Revisions:** If you have been invited to submit a revised manuscript, please submit it online via ScholarOne following instructions found there. When submitting a revision, please submit both a clean copy and marked copy of the manuscript. The marked copy should highlight all of the changes made by the authors after the original review. Authors can use the track changes feature of the Microsoft Word program to create a marked copy. Authors also should submit all tables and figures in separate files for production purposes.

**Author Corrections on Proofs:** The corresponding author will be provided page proofs and asked to check for errors and editorial queries. Although the correction of editorial and typographical errors will be made without charge, the cost of excessive additional alterations may be charged to the author. Proofs must be checked carefully and corrections returned within 24 to 48 hours of receipt, as requested in the communication accompanying the page proofs. Publication of the article may be delayed if the proofs are not sent back in a timely manner.

**Reprints.** Authors can order reprints at <https://caesar.sheridan.com/reprints/redirect.php?pub=10089&acro=LARY>. Reprint requests should be faxed to the publisher with the corrected proofs. Reprints are normally shipped 4 to 6 weeks after publication of the issue in which the item appears. For questions on reprints, contact the reprint representative at [cjones@tsp.sheridan.com](mailto:cjones@tsp.sheridan.com).

#### **FUNDER ARRANGEMENTS**



Certain funders, including the NIH, members of the Research Councils UK (RCUK) and Wellcome Trust require deposit of the Accepted Version in a repository after an embargo period. Details of funding arrangements are set out at the following website: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>. Please contact the Journal production editor if you have additional funding requirements.

### **Institutions**

Wiley has arrangements with certain academic institutions to permit the deposit of the Accepted Version in the institutional repository after an embargo period. Details of such arrangements are set out at the following website: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>

If you do not select the OnlineOpen option you will follow the current licensing signing process as described above.

### **FOR AUTHORS CHOOSING OnlineOpen**

If you decide to select the OnlineOpen option, please use the links below to obtain an open access agreement to sign [this will supersede the journal's usual license agreement]. By selecting the OnlineOpen option you have the choice of the following Creative Commons License open access agreements:

Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please click the license types above and

visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>.

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please

visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>.

For RCUK and Wellcome Trust authors click on the link below to preview the terms and conditions of this license:

Creative Commons Attribution License OAA

**Publisher's Contact:** Email corrected page proofs and any other related materials to the Senior Production Editor at [lary@wiley.com](mailto:lary@wiley.com).

**Editorial Coordinator:** Questions/concerns on manuscript types, author guidelines, etc. can be directed to the Editorial Coordinator at [elf2013@med.cornell.edu](mailto:elf2013@med.cornell.edu).

**Peer Review Coordinator:** Questions on manuscript uploading, manuscript status, etc. can be directed to the Peer Review Coordinator at [thelaryngoscope@gmail.com](mailto:thelaryngoscope@gmail.com).

## ANEXO B – Parecer do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE  
PORTO ALEGRE



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ANÁLISE VIDEOFUOROSCÓPICA DOS MOVIMENTOS DA LARINGE DURANTE A DEGLUTIÇÃO E SEU IMPACTO SOBRE A PROTEÇÃO DAS VIAS AÉREAS

**Pesquisador:** Maria Cristina Cardoso

**Área Temática:** Área 5. Novos procedimentos ainda não consagrados na literatura.

**Versão:** 1

**CAAE:** 07346012.8.0000.5345

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 178.200

**Data da Relatoria:** 13/12/2012

**Apresentação do Projeto:**

A deglutição que é um ato essencial para a nutrição e hidratação do organismo é realizada através de uma coordenada seqüência de eventos neuromusculares complexos e encadeados que demanda uma coordenação precisa entre suas fases, o que favorecerá a deglutição sem haja entrada de conteúdo alimentar e ou saliva nas vias aéreas, as fases são divididas didaticamente em fase preparatória oral, oral, faríngea e esofágica. Este estudo objetiva de analisar os movimentos laríngeos durante a deglutição e verificar seu impacto sobre a proteção das vias aéreas. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo de análise de banco de imagens, a partir da correlação de três avaliadores, cujo fator em estudo serão os movimentos da laringe durante a deglutição e o desfecho qualidade da proteção das vias aéreas. Espera-se, como resultados desta pesquisa, descrever os movimentos laríngeos encontrados durante a deglutição, verificada através do exame de videofluoroscopia da deglutição, e correlacionar com a proteção das vias aéreas.

**Objetivo da Pesquisa:**

Descrever os movimentos laríngeos encontrados durante a deglutição, verificada através do exame de videofluoroscopia da deglutição e sua correlação com a proteção da via aérea.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE  
PORTO ALEGRE**

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

nao ha por se tratar de uma analise de banco de dados;

Benefícios:

o uso de um protocolo de analise clinica diferenciado; o conhecimento e descrição dos movimentos anômalos da laringe, como ausência de elevação, deslocamento lateral, deslocamento anterior acentuado, elevações incompletas e repetidas, movimentos de abaixamento de laringe e o estabelecimento do tempo de estabilização das estruturas deslocadas durante a deglutição.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

NA

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos exigidos para esta pesquisa estão presentes no projeto

**Recomendações:**

aprovar

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

não existem pendências

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Sim

**Considerações Finais a critério do CEP:**

De acordo com parecer do relator.

PORTO ALEGRE, 19 de Dezembro de 2012

**Assinador por:  
José Geraldo Vernet Taborda  
(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Sarmento Leite ,245

**Bairro:**

**UF:** RS

**Telefone:** (513)303 -8804

**Município:** PORTO ALEGRE

**CEP:** 90.050-170

**E-mail:** cep@ufcspa.edu.br

## ANEXO C- Parecer do Comitê de Ética e pesquisa- Hospital Moinhos de Vento



---

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA E COMISSÃO CIENTÍFICA**

O Comitê de Ética em Pesquisa e a Comissão Científica do Instituto de Educação e Pesquisa Hospital Moinhos de Vento, que é reconhecida pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/CNS/MS como Comitê de Ética em Pesquisa da Associação Hospitalar Moinhos de Vento - HMV, analisaram o projeto:


**Projeto CEP/IEP-AHMV:** 2013/8

**Título:** ANÁLISE VIDEOFLUOROSCÓPICA DOS MOVIMENTOS DA LARINGE DURANTE A DEGLUTIÇÃO E SEU IMPACTO SOBRE A PROTEÇÃO DAS VIAS AÉREAS

**Pesquisador Responsável:** PAULO CESAR SANVITTO

Este projeto de pesquisa foi **APROVADO**, seguindo as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais especialmente as Resoluções 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. O projeto de pesquisa poderá ser iniciado e toda e qualquer alteração no projeto deverá ser comunicada ao CEP/IEPHMV.

Porto Alegre, 22 de Março de 2013



Sérgio Amantéa  
Coordenador do CEP-IEPHMV

## APENDICE 1 - Protocolo De Pesquisa

PROTOCOLO DE BIOMECÂNICA DA LARINGE (elaborado por Rocha, 2012)

### DADOS

Número do exame:

Idade do examinado:

Sexo:

Diagnóstico médico:

Diagnóstico informado:

### DEGLUTIÇÃO

Consistência:

Presença de disfagia	SIM ( )	NÃO ( )	
Presença de aspiração	SIM ( )	NÃO ( )	Silente SIM ( ) NÃO ( )
Presença de penetração	SIM ( )	NÃO ( )	Silente SIM ( ) NÃO ( )

### MOVIMENTOS DA LARINGE

Posição da laringe em repouso: ( ) normal ( ) elevada ( ) baixa

Elevação de laringe	ADEQUADA ( )	ALTERADA ( )
Anteriorização de laringe	ADEQUADA ( )	ALTERADA ( )
Redução da elevação de laringe	SIM ( )	NÃO ( )
Ausência de elevação de laringe	SIM ( )	NÃO ( )
Elevações incompletas e repetidas	SIM ( )	NÃO ( )
Deslocamento lateral SIM ( ) direita ( ) esquerda ( )		NÃO ( )
Deslocamento anterior acentuado	SIM ( )	NÃO ( )
Abaixamento de laringe	SIM ( )	NÃO ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Fonoaudiólogo