

Elza Maria Lemos

Tempo de fechamento faríngeo correlacionado com  
consistências, volumes, gênero e idade em  
videoendoscopia da deglutição

Tese apresentada à Faculdade de  
Medicina da Universidade de São Paulo  
para obtenção do título de Doutor em  
Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ubirajara Sennes

São Paulo  
2011

Elza Maria Lemos

Tempo de fechamento faríngeo correlacionado com  
consistências, volumes, gênero e idade em  
videoendoscopia da deglutição

Tese apresentada à Faculdade de  
Medicina da Universidade de São Paulo  
para obtenção do título de Doutor em  
Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ubirajara Sennes

São Paulo  
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Lemos, Elza Maria

Tempo de fechamento faríngeo correlacionado com consistências, volumes, gênero e idade em videoendoscopia da deglutição / Elza Maria Lemos. -- São Paulo, 2011.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
Programa de Otorrinolaringologia.

Orientador: Luiz Ubirajara Sennes.

Descritores: 1.Deglutição 2.Envelhecimento 3.Faringe/fisiologia 4.Endoscopia/métodos  
5.Videoendoscopia da deglutição 6.Tempo de fechamento faríngeo 7.Duração do *white-out*

USP/FM/DBD-025/11

Ao meu marido, Henrique,  
pela participação intensa em todos os momentos da minha vida,  
pelo incentivo e grande apoio durante todo este trabalho.

À minha querida filha, Carolina,  
pela demonstração de perseverança em seus projetos.

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço ...*

Ao **Prof. Dr. Ricardo Ferreira Bento**, Prof. Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da FMUSP. Chefe do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia do HC-FMUSP, pela oportunidade e pelo privilégio de frequentar este programa de pós-graduação.

Ao **Prof. Dr. Ossamu Butugan**, Prof. Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP, pelo exemplo de integridade e serenidade.

Ao **Prof. Dr. Luiz Ubirajara Sennes**, Prof. Livre-Docente e Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Otorrinolaringologia da FMUSP, meu orientador, pela confiança, amizade e ensinamentos.

Ao **Prof. Dr. Domingos Hiroshi Tsuji**, Prof. Livre-Docente e Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP. Chefe do Grupo de Voz da Divisão de Clínica da FMUSP (HCFMUSP), por me receber com tanto carinho nesta instituição.

Ao **Prof. Dr. Wilson Jacob Filho**, Prof. Titular da Disciplina de Geriatria da FMUSP, pelo exemplo de dedicação, de competência e amor ao trabalho.

À **Dra. Patrícia Paula Santoro**, Doutora em Ciências pela FMUSP, Médica Assistente da Clínica de Otorrinolaringológica do HC-FMUSP, Responsável pelo Serviço de Disfagia da Divisão da Clínica Otorrinolaringológica do HC-FMUSP, querida amiga e mestre, mais do que o meu agradecimento, minha gratidão por todas as oportunidades dadas nesta jornada. Dedico-lhe este trabalho como forma de agradecimento pela confiança depositada.

Ao **Dr. Raimar Weber**, Doutor em Ciências pela FMUSP, pela orientação precisa e cautelosa durante o processo de análise dos dados.

Ao **Dr. Rui Imamura**, Diretor do Serviço de Bucofaringologia da Clínica Otorrinolaringológica do HC-FMUSP. Professor Colaborador da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP. Médico Assistente Doutor da Clínica Otorrinolaringológica do HC-FMUSP, por seus ensinamentos e incentivo de continuidade.

À **Profa. Dra. Renata C. Di Francesco**, Profa. Livre-Docente da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP. Médica Assistente da Divisão da Clínica Otorrinolaringológica do HC-FMUSP. Responsável pela Otorrinolaringologia Pediátrica do HC-FMUSP, pelo seu apoio e incentivo em todos os momentos.

Ao **Prof. Dr. João Ferreira de Mello Junior**, Prof. Livre-Docente da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP. Chefe do Grupo de Alergia em Otorrinolaringologia da FMUSP, por sua amizade e considerações.

Ao **Prof. Dr. Ivan Dieb Miziara**, Prof. Livre-Docente da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP. Médico Responsável pelo Grupo de Estomatologia da Divisão da Clínica Otorrinolaringológica do HC-FMUSP, pelo seu apoio.

À **Profa. Dra. Elizabeth Gomes Pinheiro Áreas**, Profa. Livre-Docente em Físico-Química pela Universidade de São Paulo, pelos valiosos dados que forneceu.

Ao **Dr. Christian Wiikmann**, Doutor em Ciências pela FMUSP, por sua presteza em me atender.

À **Fga. Dra. Cristina Lemos Barbosa Furia**, Doutora em Ciências – Oncologia pela FMUSP, pelo exemplo de humanidade, de dedicação, e competência.

À minha querida amiga, **Dra. Roberta Ismael Dias Garcia**, companheira nos melhores e difíceis dias.

À minha querida amiga, **Dra. Raquel Aguiar Tavares**, Doutora em Ciências pela FMUSP, por tanto carinho e amizade nestes anos. Por me repassar uma de suas conquistas e que me trouxe a maior realização pessoal e profissional.

Às minhas queridas amigas **Fgas. Débora Cardoso, Patrícia Moreira, Maysa Tibério Ubrig, Andreia Tonelotto, Adriana Saad, Paula Pelegrini, Tatiana Ribeiro, Bianca Albano**, pelo carinho e grande ajuda no ambulatório.

À **Fga. Gislaine Cordeiro**, por seu coleguismo.

Ao **Dr. Ítalo Roberto Torres de Medeiros**, Médico Assistente Doutor do Ambulatório de Otoneurologia do HC-FMUSP. Diretor do Ambulatório de Otorrinolaringologia do HC-FMUSP, pelo seu apoio no ambulatório.

Às queridas **Marilede, Marcinha, Luci e Jacira**, pela alegria como nos recebem todos os dias nesta instituição.

Ao bibliotecário **Adilson Montefusco**, por sua disponibilidade em me atender.

Aos amigos enf. **Marta, Sr. Antonio, Rose, Andressa, Valdevar, Marquinhos** e todos os demais funcionários da Clínica de Otorrinolaringologia, pelo carinho ao longo destes anos.

À **Profa. Barbara Maria Rzycki**, pelo profissionalismo e empenho na correção e formatação deste trabalho.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização desse grande ideal.

Agradeço a **Deus** pela oportunidade de vida, pelos caminhos da estrada em que tenho sido guiada pelas Suas mãos.



*“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará  
ao seu tamanho original”*

Albert Einstein

## SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas e Siglas

Lista de Símbolos

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Resumo

*Summary*

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	06
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	08
3.1 A faringe.....	08
3.1.1 Anatomia dos músculos da faringe.....	08
3.1.2 Inervação motora da faringe.....	10
3.1.3 Ação do envelhecimento nos músculos da faringe.....	10
3.2 Deglutição .....	11
3.2.1 Fisiologia da deglutição na fase faríngea .....	11
3.2.1.1 Dilatação e constrição da faringe.....	12
3.2.1.2 Duração da fase faríngea .....	14
3.2.1.3 Fatores que modulam a fisiologia da deglutição .....	14

3.2.2 Ação do envelhecimento na deglutição.....	16
3.2.2.1 Ação do envelhecimento na fase faríngea da deglutição.....	18
3.2.2.2 Ação do envelhecimento na dilatação e constrição da faringe.....	18
3.2.2.3 Ação do envelhecimento na duração da fase faríngea.....	19
3.3 Métodos de avaliação da deglutição .....	21
3.3.1 Videofluoroscopia .....	22
3.3.2 Eletromiografia .....	23
3.3.3 Videoendoscopia da deglutição (VED).....	23
<b>4 CASUÍSTICA E MÉTODO .....</b>	<b>26</b>
4.1 Aspectos éticos .....	27
4.2 Casuística .....	27
4.2.1 Seleção da amostra .....	27
4.3 Método .....	29
4.3.1 Exame de videoendoscopia da deglutição .....	29
4.3.2 Digitalização das imagens .....	31
4.3.3 Cálculo da medida de tempo .....	31
4.4 Análise Estatística .....	37
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
5.1 Correlação entre as diferentes consistências e volumes oferecidos e o tempo de fechamento faríngeo .....	39
5.2 Avaliação de acordo com o gênero .....	41

5.3 Avaliação de acordo com a faixa etária .....	44
5.4 Avaliação de acordo com a idade .....	46
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	48
6.1 Tempo de fechamento faríngeo para diferentes consistências e volumes oferecidos .....	51
6.2 Tempo de fechamento faríngeo de acordo com o gênero e idade .....	53
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	56
<b>ANEXOS</b> .....	58
ANEXO A – Classificação endoscópica da deglutição .....	59
ANEXO B – Protocolo da Videoendoscopia da Deglutição.....	60
B1 Equipamento utilizado para registro das imagens da VED.....	63
B2 Preparo das amostras de consistências alimentares coradas .....	65
B3 Oferecimento das amostras de consistências alimentares .....	66
B4 Posicionamento do aparelho de nasofibrofaríngeo-laringoscopia .....	66
B5 Parâmetros de normalidade observados na VED ...	68

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>69</b>
---	-----------

## **APÊNDICES**

APÊNDICE 1 - Carta da Comissão de Ética

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVI	<i>Audio Vídeo Interleave</i>
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
EES	esfíncter esofágico superior
EMG	eletromiografia
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IAF	início da abertura faríngea
IFF	início do fechamento faríngeo
n	quantidade de indivíduos em cada grupo
NTSC	<i>National Television System Committee</i>
VED	videoendoscopia da deglutição
VFC	videofluoroscopia
VHS	<i>Video Home System</i>
SAD	<i>swallowing apnea duration</i> (duração da apneia da deglutição)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TV	televisão

## LISTA DE SÍMBOLOS

cm	centímetro
cm <sup>3</sup>	centímetro cúbico
cP	centipoise
g	grama
GHz	gigahertz
MB	megabyte
mL	mililitro
mmHg	milímetro de mercurio
ms	milisegundo
s	segundos

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Histograma da frequência das idades da amostra estudada .....	29
<b>Figura 2</b>	Programa de edição de imagem Adobe® Premiere® 6.5. Padronização utilizada .....	32
<b>Figura 3</b>	Programa de edição de imagem Adobe® Premiere® 6.5 para análise de dados quadro a quadro .....	33
<b>Figura 4</b>	Início do fechamento faríngeo (IFF) (início do <i>white-out</i> ).	34
<b>Figura 5</b>	Início da abertura faríngea (IAF) (fim do <i>white-out</i> ).....	35
<b>Figura 6</b>	Contagem do tempo de fechamento faríngeo (duração do <i>white-out</i> ) .....	36
<b>Figura 7</b>	Gráfico do tempo de fechamento faríngeo (ms) de acordo com as diferentes consistências e volumes oferecidos .....	41
<b>Figura 8</b>	<i>Boxplot</i> do tempo de fechamento faríngeo (ms) de acordo com o gênero para diferentes consistências e volumes oferecidos .....	43
<b>Figura 9</b>	<i>Boxplot</i> do tempo de fechamento faríngeo (ms) de acordo com a faixa etária para diferentes consistências e volumes oferecidos .....	45



<b>Figura 10</b>	Gráfico de dispersão da correlação entre do tempo de fechamento faríngeo (ms) e idade (anos) para todos os testes (n = 394). As linhas de referência apresentam os percentis 5, 10, 50 (mediana), 90 e 95 do tempo de fechamento faríngeo .....	47
<b>Figura B1</b>	Posicionamento do indivíduo para a realização da Videoendoscopia da deglutição .....	61
<b>Figura B2</b>	Posicionamento do aparelho de nasofibrosopia para avaliação estrutural e funcional da faringe e laringe. (A) Visão da rinofaringe, (B) visão laríngea .....	62
<b>Figura B3</b>	Registro das imagens feito com equipamento Videoendoscópico convencional .....	64
<b>Figura B4</b>	Preparo das consistências de líquido engrossado (A) e pastoso (B) .....	65
<b>Figura B5</b>	Posicionamento do aparelho de nasofibrofarino-laringoscopia para: (A) a avaliação da deglutição e (B) a “fase de clarão” ( <i>with-out</i> ) .....	67

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Intervalo entre os percentis 5 e 95 do tempo de fechamento faríngeo para diferentes consistências e volumes oferecidos .	40
<b>Tabela 2</b>	Tempo de fechamento faríngeo nas diferentes consistências e volumes oferecidos de acordo com o gênero .....	42
<b>Tabela 3</b>	Coeficiente de correlação de Pearson entre do tempo de fechamento faríngeo e idade dos indivíduos analisados para diferentes consistências e volumes oferecidos .....	46

## RESUMO

Lemos EM. **Tempo de fechamento faríngeo correlacionado com consistências, volumes, gênero e idade em videoendoscopia da deglutição** [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 2011.

O peristaltismo constritor é um dos principais componentes da fase faríngea da deglutição. Foram estudados os efeitos das consistências e volumes de alimento ofertado sobre a duração do fechamento faríngeo (*white-out*) por meio da videoendoscopia da deglutição em 61 indivíduos com deglutição normal. Os resultados foram correlacionados com gênero (24 masculinos e 37 femininos) e idade (20 a 77 anos). Foram ofertadas amostras alimentares de 5 e 10mL, nas consistências líquido, líquido espessado, pastoso e sólido a todos os indivíduos, obtendo-se 394 vídeos do período de fechamento faríngeo nas diversas consistências e volumes. As imagens foram digitalizadas e analisadas quadro-a-quadro no programa Adobe® Premiere® 6.5. Não houve diferença estatisticamente significativa no tempo de fechamento faríngeo comparando-se entre as diferentes consistências e volumes. Não houve diferença quando comparados com gênero ou idade dos indivíduos. Conclui-se que o tempo de fechamento faríngeo não sofre impacto das diferentes consistências e volumes, assim como o gênero e idade em indivíduos com deglutição normal.

**Palavras-chave:** Deglutição; envelhecimento; faringe/fisiologia; endoscopia/métodos; videoendoscopia da deglutição; tempo de fechamento faríngeo; duração do *white-out*.

## **SUMMARY**

Lemos EM. **Pharyngeal contraction time on fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing: correlation with consistency, volume, gender, and age** [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2011.

Peristaltic constriction is one of the main components of the pharyngeal phase of swallowing. This study assessed the effects of various food consistencies and volumes on pharyngeal contraction time (as measured by duration of white-out during fiberoptic endoscopy) in 61 subjects with no swallowing problems. Results were correlated with gender (24 male, 37 female) and age (range, 20–77 years). Food was provided in 5 and 10mL samples in various consistencies (fluid, thickened fluid, pureed, and solid) to all participants; a total of 394 video recordings of pharyngeal contraction during the passage of these various food consistencies and volumes were obtained. Footage was digitized and frame-by-frame analysis was carried out in the Adobe® Premiere® 6.5 software package. There were no statistically significant differences in pharyngeal contraction time during swallowing of the various food consistencies and volumes provided. Furthermore, there were no statistically significant differences between male and female patients or across different age. We conclude that sample consistency, bolus volume, gender and age have no impact on pharyngeal contraction time among individuals with no pathological changes in swallowing.

**Keywords:** Deglutition; aging; pharynx/physiology; endoscopy/method; FEES; pharyngeal contraction time; white-out.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrem modificações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, que determinam perda progressiva da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos, que terminam por levá-lo à morte (Carvalho Filho et al., 2006).

O fenótipo do envelhecimento, que é representado por marcadores típicos, como perda de peso, redução da massa corpórea magra, perda da elasticidade da pele, o embranquecer dos cabelos, alterações da acomodação visual para leitura, é o reflexo de um conjunto de alterações somáticas que, mais rápida ou lentamente, estarão presentes em todos os idosos e interpretados como fisiológicos, ou seja, naturais. Tais manifestações, embora bem evidentes e facilmente observáveis, não têm hoje esclarecidos mecanismos envolvidos em sua gênese, apesar de o envelhecimento biológico ser um fenômeno universal e comum a praticamente todos os seres vivos animais (Carvalho Filho et al., 2006; Jacob Filho, 2008).

Ao considerar o envelhecimento de um ser vivo, particularmente do homem, é de fundamental importância distinguir o que é consequência desse processo, daquilo que é secundário a estados mórbidos que são frequentes nessa fase da vida. Entende-se por senescência ou senectude as

alterações orgânicas, morfológicas e funcionais, que ocorrem em consequência do processo de envelhecimento (Papaléo Netto et al., 2006; Jacob Filho, 2008).

As perdas das funções fisiológicas são aceleradas com o aumento da idade. Assim, por exemplo, em espaço de 10 anos, ocorrem maiores perdas funcionais entre 60 e 70 anos do que entre 50 e 60 anos. Há, portanto, um efeito cumulativo com degeneração progressiva dos mecanismos que regulam as respostas celulares e orgânicas frente às agressões externas (Hoffman, 2002).

A deglutição é um fenômeno complexo responsável por transporte do alimento da boca até o estômago. Envolve estruturas anatômicas neuromusculares orais, faríngeas, laríngeas e esofágicas, coordenadas por um controle multi-sináptico. Pode ser dividida didaticamente em três fases: fase oral, fase faríngea e fase esofágica (Miller, 1982).

Perlman e Christensen (1997), e Butler et al. (2004) consideram que a fase faríngea é importante por conter os mecanismos de proteção das vias aéreas inferiores, e que alterações em sua dinâmica maximizam os riscos de aspiração, uma vez que a faringe e a laringe apresentam um papel duplo, como partes do trato aerodigestivo. É necessário um controle neural preciso para que a respiração e a deglutição ocorram sem efeitos adversos de um trato sobre o outro.

As variáveis específicas da deglutição são, em geral, afetadas de modo significativo por volume e viscosidade do bolo alimentar, de uma maneira diferente. Estudos sobre seus efeitos nas características

quantitativas das fases orais e faríngeas da deglutição têm sido realizados com o auxílio da videofluoroscopia (VFC), manometria e eletromiografia submentoniana. Esses resultados têm implicações sobre os mecanismos neurais de controle que governam a deglutição (Dantas et al., 1990).

A videoendoscopia da deglutição (VED) tem seu papel bem estabelecido na avaliação qualitativa e quantitativa da deglutição (Santoro et al., 2003).

Com o avançar da idade as alterações na fase oral e faríngea da deglutição são mais frequentes, uma vez que as doenças que podem gerar um quadro disfágico são mais prevalentes no idoso. Percebe-se que o envelhecimento revela modificações funcionais no trato gastrointestinal que incluem perda de apetite, alterações na mastigação e na motilidade digestiva, afetando diretamente o estado nutricional (Alberico, Camargo, 1998). Esse processo também inclui inúmeras consequências no que se refere à motricidade orofacial, alterando a propriocepção, coordenação e a força muscular (Kendall et al., 2004).

Na deglutição do idoso sem comprometimento neurológico é possível observar elevação de laringe reduzida, penetração laríngea e resíduos de alimento após a deglutição. Outro aspecto verificado é a maior prevalência da disfunção da musculatura faríngea. A diminuição da motilidade dos músculos da faringe, disfunção da epiglote e do fechamento da laringe, além da disfunção do esfíncter cricofaríngeo podem aparecer com o avanço da idade (Sheth, Diner, 1988; Kendall et al., 2004).

Santoro et al. (2003) por meio da VED obtêm na duração total da fase



faríngea um tempo médio de 867,8ms e o tempo da contração faríngea, a fase de “clarão” ou *white-out*, em média 628,3ms para a deglutição de sólido em idosos.

Desconhece-se estudos que analisem o tempo de fechamento faríngeo (duração do *white-out*) com diferentes consistências e volumes do bolo alimentar. Tampouco os efeitos ao longo das idades por meio da VED como instrumento de avaliação desse componente.

**2 OBJETIVOS**

## 2 OBJETIVOS

Medir o tempo de fechamento faríngeo (duração do *white-out*) por meio da videoendoscopia da deglutição em indivíduos normais durante a deglutição de diferentes consistências (líquido, líquido engrossado, pastoso e sólido) e volumes alimentares (5mL e 10mL) e compará-los com gênero e idade.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 A faringe

##### 3.1.1 Anatomia dos músculos da faringe

Costa (1999) cita: “A faringe como um tubo muscular e fibroso, que se estende da base da caixa craniana até o esôfago, passa pelo corpo da sexta vértebra cervical e tangencia a borda inferior da cartilagem cricóide. Está localizada na região anterior à coluna cervical, com cerca 12,50cm de comprimento no adulto, relaciona-se em sua porção superior com as cavidades nasais, em sua porção média com a cavidade bucal e em sua porção inferior com a laringe. A faringe é composta por três camadas: mucosa, fibrosa e muscular. A parede muscular é constituída por lâminas projetadas no sentido transversal e por fascículos de trajeto longitudinal. As lâminas transversas constituem os constritores, que se inserem em uma rafe fibrosa longitudinal localizada na linha mediana posterior da faringe”.

Os músculos constritores são denominados: superior, médio e inferior e compõe a parede posterior, se opõe anteriormente a estes constritores à base da língua. (Kahrilas, 1994). Os fascículos longitudinais elevam e dilatam a faringe relacionando-se com o palato e com o processo estilóide. Indiretamente os músculos supra-hióideos e os tíreo-hióideos também produzem elevação e anteriorização da faringe (Costa, 1999).

### 3.1.2 Inervação motora da faringe

Gardner et al. (1978) e Costa (1999) descrevem que a inervação da faringe é dada pelo plexo faríngeo, que é constituído pelo nervo glossofaríngeo e nervo vago e por fibras simpáticas do gânglio cervical superior. As fibras sensitivas desse plexo derivam do glossofaríngeo e as motoras do vago, com exceção das motoras que inervam o músculo estilofaríngeo que são dependentes do nervo glossofaríngeo.

### 3.1.3 Ação do envelhecimento nos músculos da faringe

Borgström e Ekberg (1988) referem que a atividade da musculatura constritora da faringe durante a deglutição ocorre, principalmente, sob a forma de peristaltismo. O peristaltismo do constritor superior da faringe é visto no início da deglutição faríngea e é menos importante. O constritor médio e inferior da faringe são os principais componentes do peristaltismo faríngeo. Tais movimentos peristálticos, quando apresentam força e momento adequados, limpam o bolo da faringe, propelindo-o para o esôfago. Por isso, o peristaltismo constritor da faringe é um dos principais componentes da deglutição faríngea. Quando o peristaltismo está prejudicado, geralmente o bolo é retido na faringe após a deglutição. Foi demonstrado que a atividade motora da faringe durante a deglutição quanto à elevação da laringe e da faringe, retroversão da epiglote, encerramento do vestíbulo laríngeo, coordenação e função motora do segmento faringoesofágico varia com a idade. Em pacientes com disfagia, a disfunção faríngea foi muito mais comum em pacientes acima de 75 anos de idade do

que em pacientes mais jovens. A variação de velocidade é de fácil registro durante a VFC e deve ser considerada como critério para definição de performance motora em pacientes disfágicos.

Shaw et al. (1995) citam que a abertura do esfíncter esofágico superior (EES) é significativamente diminuída em idosos e concluem que a incapacidade de um EES envelhecido distender durante a passagem do bolo é compatível com a diminuição da complacência muscular advinda da idade.

## **3.2 Deglutição**

### **3.2.1 Fisiologia da deglutição na fase faríngea**

Kahrilas (1994) cita que um indivíduo engole saliva cerca de 600 vezes por dia (350 vezes acordado, 200 vezes enquanto come e 50 vezes dormindo). A deglutição é uma resposta neuromuscular provocada por uma combinação de eventos: consciente e subconsciente.

Costa (1999) refere que o controle da fase oral é voluntária e subconsciente, pode-se assumir de modo consciente a qualquer momento que se queira ou que seja necessário. As fases seguintes, a faríngea e a esofágica são involuntárias, e mesmo que se tenha consciência de seu ato não se pode interferir ou controlar voluntariamente.

Zimmerman e Oder (1981), e Costa (1998) descrevem que na segunda fase da deglutição o bolo, sob pressão, é ejetado da cavidade oral para a faringe.

Bosna (1992) relata que a propulsão do bolo alimentar para a faringe ocorre por ação simultânea do fechamento do lábio, contração do músculo bucal, fechamento velofaríngeo e pressão da língua contra o palato. O desencadeamento do reflexo de deglutição marca o início da fase faríngea da deglutição.

Martin e Robbins (1995), e Aviv (1999) descrevem que a oclusão do vestíbulo laríngeo ocorre por coordenação dos eventos: elevação e anteriorização da laringe e abertura do EES, aproximação mediana das aritenóides, adução das pregas vocais, adução das pregas vestibulares, aproximação anterior das aritenóides em direção à face laríngea da epiglote, com reposicionamento das pregas ariepiglóticas e retroversão da epiglote. Em seguida completado o fechamento da via aérea, ocorre a apneia secundária ao fechamento glótico, e resulta em uma apneia obstrutiva do tipo mecânica (Butler et al., 2004). No entanto, tem sido demonstrado que a apneia da deglutição ocorre em indivíduos laringectomizados que são incapazes de utilizar a prega vocal (Butler et al., 2003). Da mesma forma, foi encontrado em pacientes inconscientes e entubados, que são incapazes de alcançar o fechamento das vias aéreas por causa da presença do tubo endotraqueal (Nishiro, Hiraga, 1991). Assim, a apneia da deglutição é bem aceita como um fenômeno central (Butler et al. 2004).

### *3.2.1.1 Dilatação e constrição da faringe*

Costa et al. (1993) referem que durante a ejeção oral, a orofaringe amplia-se por ação dos dilatadores, diminui a resistência, o que facilita a



entrada do bolo. Inicia a despolarização dos constritores. Nesse tempo a laringofaringe se eleva e anterioriza pela ação do hióide.

Dantas et.al. (1989), Logemann et al. (1989), Dantas e Dodds (1990), Costa et al. (1993) descrevem que a despolarização da musculatura constritora continua em sentido caudal, atingindo o constritor médio e inferior. Com a passagem do conteúdo da orofaringe para a laringofaringe, a epiglote é projetada em sentido posterior. A transição faringoesofágica, expandida permite a progressão para o esôfago. Hióide e laringe retomam a posição de repouso, a transição faringoesofágica se fecha e o bolo progride pelo esôfago.

Hollinshed (1994) cita que logo que o bolo alimentar chega à faringe, os músculos levantadores relaxam-se, a faringe desce, e os constritores contraem-se sincronicamente sobre o bolo alimentar conduzindo-o para baixo, ao esôfago. O peristaltismo faríngeo é responsável pelo clareamento do alimento localizado em valécula e no recesso piriforme.

Santoro et al. (2003) analisam quantitativamente a duração das fases oral e faríngea da deglutição em indivíduos idosos por meio da VED. Os autores definem os principais eventos das fases e os seus respectivos intervalos de duração. Os eventos da fase faríngea são: início da retroversão da epiglote, início do fechamento faríngeo, início da abertura faríngea e retorno da epiglote à posição inicial. O intervalo de tempo entre o início do fechamento faríngeo e o início da abertura faríngea, clinicamente, traduz o tempo da contração faríngea, a fase de “clarão” ou *white-out*.

### 3.2.1.2 Duração da fase faríngea

Costa (2005) considera o tempo de trânsito faríngeo importante expressão da propulsão oral adequada e uma correta interação de estruturas orofaringolaríngeas.

Marchesan (1999) descreve que o bolo é transportado pela faringe numa média de 9-25cm/s. O alimento progride da faringe para dentro do esôfago com uma velocidade que varia em torno de 100cm/s. Aproximadamente 600-900ms depois do início da fase faríngea, o alimento passa através do EES e entra no esôfago. O músculo cricofaríngeo, que é o principal componente do EES, relaxa por aproximadamente 500ms durante a deglutição para permitir a passagem do bolo. Adultos normais completam a deglutição faríngea em aproximadamente 1500ms.

Silva (2007) observa a chegada do bolo alimentar com contraste de bário à orofaringe e inicia a contagem do intervalo de tempo deste ponto até a passagem do bolo pela zona angustada da cricofaringe por meio de um *software* utilizando as imagens da VFC em sete indivíduos. Os intervalos de tempo médio de duração da fase faríngea varia de 0,400s a 0,624s, com desvio padrão entre 0,0100 e 0,0389 sem fracionamento do contraste de bário ingerido.

### 3.2.1.3 Fatores que modulam a fisiologia da deglutição

Marchesan (1995) considera que existem inúmeros sensores no palato mole, úvula, dorso da língua, superfície faríngea da epiglote, pilares, recessos piriformes, parede posterior da faringe e na transição

faringoesofágica que podem desencadear a fase faríngea da deglutição, com simples toques ou pressões.

Butler et al. (2004) e Costa (2005) referem que as variáveis que são conhecidas com poder potencial de alterar a fisiologia da deglutição são: volume do bolo alimentar, consistência, densidade e viscosidade, gosto, carbonatação, idade e gênero. Estas modulam a força de ejeção oral que será a responsável pela passagem do bolo e pela transferência para a faringe.

Dantas et al. (1990) mostram que o principal efeito do aumento do volume do bolo foi um início mais precoce do movimento da base da língua, movimento do palato superior e movimento anterior da laringe. Os principais efeitos do aumento da viscosidade do bolo, independente do volume do bolo, foram o aumento do trânsito oral e faríngeo e o aumento da duração das ondas peristálticas da faringe. Tanto o aumento do volume do bolo quanto o aumento da viscosidade aumentam a duração da abertura do esfíncter e o diâmetro do EES.

Dantas e Dodds (1990) referem sobre o melhor conhecimento das fases oral e faríngea da deglutição, ao avaliar o efeito de deglutições “secas”, 10mL de pasta e de líquidos com diferentes viscosidade por meio da manometria e eletromiografia (EMG). Mediram a amplitude e duração da contração da orofaringe e hipofaringe, a velocidade de propagação do peristaltismo, a duração do relaxamento de EES, a pressão registrada durante a passagem do bolo alimentar pela hipofaringe e EES, e a duração da atividade eletromiográfica da região infra-hióide. Observam que a

amplitude e a duração da onda de contração da faringe não se alteram com a variação da viscosidade do bolo alimentar deglutido. A duração foi menor na hipofaringe quando comparada com a orofaringe. O bolo alimentar de maior viscosidade tem menor velocidade de propagação da contração da orofaringe para o EES. Maior viscosidade está associada ao aumento da pressão decorrente da passagem do bolo alimentar pela faringe e esfíncter. O bolo alimentar de maior viscosidade causa maior duração da atividade eletromiográfica dos músculos da região infra-hióide.

No que diz respeito ao volume do bolo alimentar, idade e gênero, Perlman et al. (1993), Preiksaitis e Mills (1996), e Butler et al. (2001), têm demonstrado que aumenta a duração da apneia da deglutição (SAD), ocorre mais cedo com o aumento da idade, e as mulheres demonstram duração mais longa do que homens. Ao estudar 40 adultos saudáveis Hiss et al. (2004) demonstram que o início da apneia da deglutição muda em função da viscosidade.

### 3.2.2 Ação do envelhecimento na deglutição

McComas et al. (1973) consideram que o envelhecimento representa uma deterioração natural e progressiva, programada de modo multifatorial por questões genéticas e ambientais. Afeta a deglutição nos três níveis de funções neurológicas (sistema aferente, controle central e sistema eferente), além de comprometer a função motora da cavidade oral, faringe e laringe, por causa da perda evidente e progressiva da função dos motoneurônios a partir de 60 anos de idade.

Ward et al. (1989) alertam para a diferenciação da disfagia relacionada ao processo natural do envelhecimento, daquela associada a condições específicas que cursam com ou desencadeiam a disfagia.

Segundo Groher (1992) existe um envelhecimento das estruturas que envolvem a deglutição, os efeitos isolados deste envelhecimento não causam disfagia, apenas deixam o mecanismo da deglutição mais vulnerável. Quanto mais adaptado estiver o idoso às doenças crônicas próprias do envelhecimento, mais fácil será a adaptação a esta fase da vida.

Aviv et al. (1994) utilizam pulsos calibrados de ar, aplicados sobre a mucosa dos recessos piriformes para provocar o reflexo de adução laríngea. Observam que a sensibilidade faringolaríngea diminui com o envelhecimento, comprometendo os mecanismos de proteção das vias aéreas, com conseqüente ocorrência de disfagia e aspiração no idoso.

Há uma concordância entre os autores Shaker e Lang (1994), Groher (1999), e Shaker e Staff (2001) em relação à existência de modificações nas estruturas da deglutição em idosos. Os autores concordam que não existe comprometimento na efetividade e nem na segurança da deglutição em idosos saudáveis. As alterações ocasionadas pelo envelhecimento por si só não ocasionam a aspiração de saliva e/ou alimento nessa população.

Segundo Bilton (2000) os efeitos do envelhecimento na dinâmica da deglutição são os seguintes: mudança no movimento mastigatório causado por uso de prótese dentária; ingestão de menor volume de alimento; manipulação lenta do bolo alimentar; estase do bolo alimentar em valécula; retardo de esvaziamento esofágico leve e moderado, e presença de

contrações terciárias.

### *3.2.2.1 Ação do envelhecimento na fase faríngea da deglutição*

Bilton (2000) encontra em seu estudo alterações relacionadas com a queixa principal em todas as fases da deglutição nos sujeitos adultos e idosos pesquisados, e corrobora com as afirmações de que os idosos sofrem mudanças importantes no processo de deglutição. Nesse estudo mostra uma prevalência de alterações da fase esofágica em todas as faixas etárias, que os idosos tendem a apresentar maiores disfunções esofágicas, mesmo com queixa alta de tosse e engasgo. No entanto, a partir dos 80 anos a prevalência muda e a quantidade de alterações da fase esofágica equivale à quantidade de alterações da fase faríngea. Refere também, que o número de alterações da fase faríngea entre idosos de 80 anos e mais (n=25) foi maior que em todas as outras faixas etárias (n=19).

### *3.2.2.2 Ação do envelhecimento na dilatação e constrição da faringe*

Shaker et al. (1994) mostram o efeito do volume do bolo, da temperatura e da consistência na peristalse faríngea, bem como o efeito da idade na pressão de repouso do EES comparando um grupo de jovens voluntários com um grupo de idosos voluntários. Os autores referem que não houve alteração da peristalse faríngea com a variação de volume do bolo e temperatura nos dois grupos. A amplitude e a duração da onda de pressão peristáltica na hipofaringe estavam significativamente aumentadas nos idosos. A pressão de repouso do EES em idosos foi menor que em jovens

(43±5mmHg vs. 71±8mmHg).

Dejaeger et al. (1997) observam que resíduos em valécula e recessos piriformes acometem 1% a 13% dos indivíduos com média de 68 anos e se relacionam com força lingual diminuída, redução do encurtamento faríngeo e redução da amplitude de contração faríngea.

Mckee et al. (1998) avaliam a influência do gênero e da idade na onda de pressão faríngea durante a deglutição de voluntários sadios por meio da manometria. Os resultados indicam que a idade está associada a uma redução da resposta da faringe na deglutição, diminuição da abertura do EES e redução em sua pressão de repouso. Esse estudo não estabelece um padrão de diferença em relação ao gênero.

Kern et al. (1999) estudam, por meio de VFC e manometria hipofaríngea, um grupo de voluntários jovens sadios e comparam a um grupo de idosos sadios. Na pesquisa observam que o diâmetro anteroposterior do ponto mais estreito entre as pregas vocais e o esôfago cervical estava significativamente reduzido em idosos comparado ao grupo jovem ( $p < 0,5$ ). Concluem, ainda, que o diâmetro lateral desse ponto é similar para todos os grupos, que a pressão intrabolo na hipofaringe é significativamente mais alta no grupo idoso e que essas alterações sugerem uma resistência ao fluxo faríngeo maior em idosos quando comparado a dos jovens.

### 3.2.2.3 *Ação do envelhecimento na duração da fase faríngea*

Robbins et al. (1992) estudam o efeito do envelhecimento na

deglutição orofaríngea em um grupo de 80 indivíduos de diferentes gênero e idades simultaneamente por VFC e manometria. Verificam que o tempo total de duração da deglutição orofaríngea, trânsito faríngeo e abertura do EES são significativamente maiores nos indivíduos mais velhos.

Johnson et al. (1992, 1993) referem que o aumento do trânsito do bolo alimentar na faringe em indivíduos mais velhos aumenta o risco de aspiração.

Dejaeger et al. (1994) e Shaw et al. (1995) estudam idosos por meio de VFC e manometria de modo simultâneo, e não encontram prolongamento do tempo de trânsito do bolo faríngeo, em comparação com jovens controles. Dejaeger et al. (1994) evidenciam atraso significativo do início da deglutição nos idosos. Estes autores afirmam que é frequente encontrar: múltiplos movimentos linguais, formação inadequada de bolo alimentar, estase em valécula e recessos piriformes. Observam ocorrência de aspiração em um indivíduo.

Sonies et al. (1988) avaliam, por ultra-sonografia, a duração das fases oral e faríngea da deglutição em 47 indivíduos normais. Evidenciam que as deglutições secas são mais longas do que as estimuladas, por causa da xerostomia e redução da sensibilidade oral. A duração da deglutição encontrada em mulheres mais velhas é maior, visto que após os 55 anos a fase oral é progressivamente acompanhada de gesticulações extra-linguais, ou *tongue pumping*, que se exacerbam após os 75 anos.

Tracy et al. (1989) consideram que as fases oral e faríngea agem como uma unidade funcional sincronizada e inter-relacionada, e que o



desempenho da fase seguinte dependerá sempre do processamento da fase anterior. O desacoplamento entre as fases se manifesta clinicamente como atraso no disparo do reflexo da deglutição, encurtamento do tempo de resposta faríngea e diminuição do intervalo de abertura do EES.

Bilton (2000) observa que o envelhecimento pode alterar as fases oral, faríngea e esofágica da deglutição. Na fase oral e faríngea da deglutição ocorre aumento da duração do trânsito, o mesmo observado na fase esofagiana, o que é associado com maior frequência de contrações não propulsivas.

Santoro et al. (2003) ao utilizar a VED obtêm na duração total da fase faríngea um tempo médio de 867,8ms e no tempo da contração faríngea, a fase de “clarão” ou *white-out*, em média 628,3ms na deglutição de sólido para 40 indivíduos com média de idade 67,1±6,1 anos.

Kendall (2004) comenta uma medida, particularmente importante indicador de saúde ou integridade faríngea, que é a duração do trânsito do bolo faríngeo, ou seja, o tempo que leva um bolo para ser movido ao longo da faringe.

### **3.3 Métodos de avaliação da deglutição**

Bastian (1998) e Santos e Macedo Filho (2006) descrevem inúmeros métodos para a avaliação, monitoramento e *biofeedback* da deglutição. É necessário conhecer as indicações, limitações, grau de invasividade e riscos

inerentes a cada procedimento, e estabelecer um critério de escolha da opção mais adequada para cada caso. Entre eles estão: VFC e VED; ausculta cervical com estetoscópio, acelerômetros ou microfones; EMG, eletroglotografia e manometria faringoesofágica; a ultrassonografia da deglutição; endoscopia virtual por tomografia computadorizada com *software* de reconstrução; cintilografia pulmonar, e sonar *doppler* da deglutição.

Bastian (1998) aponta as vantagens e desvantagens da VFC e da VED e atenta para a complementaridade dos mesmos na avaliação do paciente disfágico.

### 3.3.1 Videofluoroscopia

Dantas et al. (1989) concluem que a densidade, bem como a viscosidade do bolo preparado com contraste de bário usado na VFC, tem influência no tempo de trânsito desse bolo sobre as características quantitativas da abertura do EES. Embora essa diferença quantitativa não possa, geralmente, ser reconhecida visualmente a fluoroscopia torna-se importante em pacientes com suspeita de distúrbios da deglutição. Portanto, as preparações com bário devem ser normalizadas, ou pelo menos especificadas. Os autores usaram bário de densidade baixa - fina com  $1,4\text{g/cm}^3$  e viscosidade 200cP; e, bário de densidade alta - grossa de  $2,5\text{g/cm}^3$  e viscosidade de 300cP.

Kendall et al. (2004) definem por meio de VFC o início do trânsito faríngeo como o primeiro movimento da cabeça após a passagem do bolo pela espinha nasal posterior. O final do trânsito faríngeo foi definido

como o momento em que o EES se fecha e o bolo entra plenamente no esôfago.

Costa (2005) propõe os limites da fase faríngea pelos registros videofluoroscópicos após digitalização e contagem dos *frames* com auxílio do *software* Adobe® Premiere®. Observou que a fase faríngea se inicia no momento em que a aposição entre o dorso da língua e o palato mole se desfaz por elevação do palato e projeção orofaríngea da língua com consequente ejeção oral. O final da fase faríngea acontece no momento em que a transição faringoesofágica, que foi aberta no momento da ejeção oral, se fecha sobre a cauda do bolo contrastado em passagem para o esôfago.

### 3.3.2 Eletromiografia

Vaiman et al. (2004a, b) estudam a EMG de superfície da deglutição. É um método simples e confiável, não-invasivo, para avaliação da deglutição, com baixos níveis de desconforto. A avaliação da duração de estágio por estágio pode ser muito importante para o diagnóstico da etiologia da disfagia. Os dados combinados de eventos, em que se avalia o tempo, amplitude e padrão gráfico dos músculos orbicular da boca, masseter, submento e laringe, podem ser utilizados para avaliar as queixas e sintomas, bem como para fins de comparação em estágios pós-operatórios e no acompanhamento durante o tratamento otorrinolaringológico ou neurológico.

### 3.3.3 Videoendoscopia da deglutição

Langmore et al. (1988) estabelecem a avaliação nasofibrolaringoscópica da deglutição – VED, e usaram esse método nos pacientes que apresentavam dificuldades ou impossibilidade de realizar a VFC.

Bastian (1993) descreve que a nasofibrolaringoscopia constitui um método seguro e amplamente realizado pelos otorrinolaringologistas, pois fornece informações estruturais da região das vias aéreas e digestivas superiores. É de fácil realização, rápido, indolor, pode ser feito ao lado do leito do paciente. Fazendo algumas modificações no método, com a administração de alimento com contraste, a fase faríngea da deglutição pode ser examinada de modo objetivo, permitindo a avaliação funcional da deglutição na região faringolaríngea, assim como melhor visualização da presença de aspiração ou penetração.

Bastian (1993) e Langmore e McCulloch (1997) descrevem o método, as indicações, contra-indicações e riscos, assim como os achados anormais do exame fibroscópico da deglutição.

Perlman e VanDaele (1993) avaliam cinco mulheres entre 23 e 50 anos, sem queixas de disfagia ou condições clínicas associadas, utilizando simultaneamente a VED e a ultra-sonografia da região submentoniana. As deglutições são analisadas quadro a quadro, o que permite estabelecer as relações temporais entre os eventos observados por cada uma das técnicas. O início do fechamento completo da faringe ocorre em média 205ms da primeira visão do bolo. Já o início da abertura faríngea ocorre, em média,

após 668ms da primeira visão do bolo alimentar. A média de duração da contração faríngea, representada pelo período de *white-out*, é de 469ms. A média de tempo da primeira visão do bolo até o retorno da epiglote é de 758ms.

Hiss e Postma (2003) apresentam uma revisão histórica da VED, controvérsias do examinador otorrinolaringologista e/ou fonoaudiólogo, treinamento, sensibilidade e especificidade, posicionamento da fibra óptica durante o exame, parâmetros para avaliação da aspiração antes, durante e após a deglutição. Concluem que a VED permite ao examinador identificar a fisiologia da deglutição, determinar o nível mais seguro e menos restritivo da ingestão oral, aplicar técnicas adequadas de compensação e identificar um plano de reabilitação da disfagia.

Ohmae et al. (2003) avaliam a deglutição faríngea por VED, infundindo líquido corado por um cateter na valécula unilateral de 126 pacientes com disfagia. Concluem que a VED é um método valioso para avaliar a deglutição faríngea sem a influência do transporte do bolo da cavidade oral para a faringe.

## 4 CASUÍSTICA E MÉTODO

## **4 CASUÍSTICA E MÉTODO**

### **4.1 Aspectos éticos**

O presente estudo foi submetido à avaliação da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq, da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 27.07.06, e foi aprovado com o Protocolo de Pesquisa nº. 524/06.

### **4.2 Casuística**

#### **4.2.1 Seleção da amostra**

Inicialmente foram analisados, retrospectivamente, 210 protocolos de 88 homens e 122 mulheres, na faixa etária de 20 a 80 anos, avaliados no Ambulatório de Disfagia da Divisão da Clínica de Otorrinolaringologia do HCFMUSP no período de 2001 a 2006 que apresentavam deglutição normal observada por meio da VED, definida como: contenção oral normal, reflexos presentes, ausência de estase salivar, alimentar e aspiração, menos de três tentativas de propulsão do bolo, segundo a classificação de Macedo Filho et al. (2000) (Anexo A). Os indivíduos aceitaram espontaneamente participar

do Protocolo de Avaliação da Disfagia aplicado no ambulatório e foram submetidos ao exame de VED, previamente esclarecido pelo examinador responsável em linguagem acessível, e assinaram o consentimento. Os indivíduos foram consecutivamente avaliados de forma padronizada por um médico otorrinolaringologista e um fonoaudiólogo (Anexo B).

### **Critérios de inclusão**

Foram incluídos os indivíduos com:

1. Homens e mulheres com idade de 20 a 80 anos;
2. Resultado de VED com deglutição normal, segundo a classificação de Macedo Filho et al. (2000) (Anexo A).

### **Critérios de exclusão**

Foram excluídos os indivíduos com:

1. Antecedentes de doenças neurológicas que envolvem a deglutição;
2. Alterações estruturais faringolaríngeas;
3. Imagens de vídeo que tivessem erros de gravação.

Dentre os protocolos iniciais foram selecionados 61 indivíduos, 24 (39,3%) do gênero masculino e 37 (60,7%) do gênero feminino. A idade mínima foi de 20 anos e a máxima de 77 anos e a mediana ( $p_{25-75}$ ) das idades foi de 52 anos (33 a 64,5 anos). A Figura 1 apresenta o histograma da distribuição da frequência das idades dos indivíduos estudados.



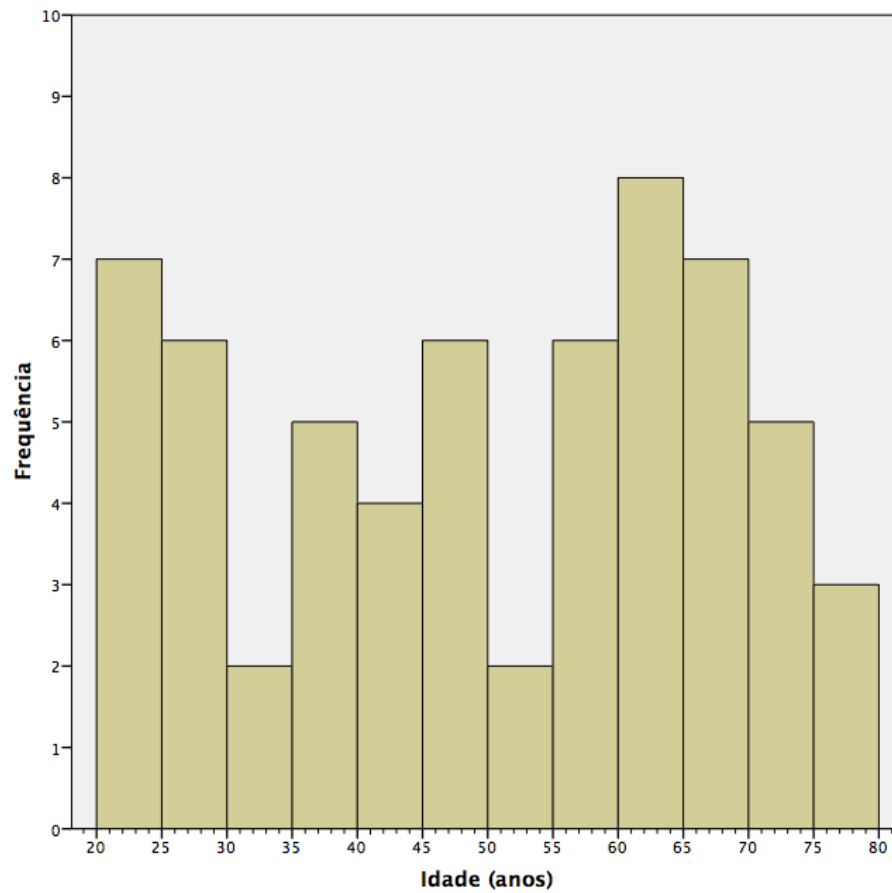


Figura 1 - Histograma da frequência das idades da amostra estudada.

### 4.3 Método

Foram analisados 61 exames de VED.

#### 4.3.1 Como foi o exame de videoendoscopia da deglutição

Foram utilizadas amostras de consistências alimentares coradas com azul de anilina (corante comestível) de acordo com o protocolo empregado (Anexo B), nas consistências de líquido (5mL e 10mL), líquido engrossado

(5mL e 10mL), pastoso (5mL e 10mL) e sólido ( $\frac{1}{4}$  de biscoito “água e sal”, com  $3,6\text{cm}^3$ ).

A consistência de líquido corresponde a oferta de água filtrada em temperatura ambiente, e viscosidade aproximada de 1cP. Para atingir as consistências de líquido engrossado e pastoso foi usado espessante alimentar (a base de amido de milho modificado e maltodextrina) adicionado à água filtrada em temperatura ambiente, respeitando-se a padronização de consistências do produto Thick-easy<sup>®</sup> (Fresenius Kabi) como segue:

- ✓ Líquido engrossado: uma colher de sopa medida (4,5g = 15mL) do espessante para 100mL de água (Figura B4-A);
- ✓ Pastoso: duas colheres de sopa medida (9g = 30mL) do espessante para 100mL de água (Figura B4-B).

#### Medida da viscosidade do bolo alimentar

Foram realizadas medidas de viscosidade para as consistências de líquido espessado e pastoso, utilizando-se o volume de água e a quantidade de espessante especificado no protocolo. Tendo como resultado para líquido espessado 122cP a 142cP de viscosidade a  $25,0^\circ\text{C}$  e para pastoso de 3510cP a 4060cP a  $25,0^\circ\text{C}$ . Essas medidas foram obtidas a partir das curvas de fluxo em um reômetro MCR-300 da Anton-Paar Physica, empregando uma geometria de medição tipo cone-placa (diâmetro 50mm, ângulo  $1^\circ$ ). A temperatura foi mantida em  $25,0^\circ\text{C}$  por um sistema Peltier. Para cada curva foram coletados 40 pontos, cada um com duração de 5s, em uma faixa de variação de taxa de cisalhamento de  $1\text{s}^{-1}$  a  $100\text{s}^{-1}$ . Os

sistemas ensaiados mostraram comportamento de fluxo caracteristicamente pseudoplástico, isto é, um comportamento não-Newtoniano (não-ideal) em que a viscosidade diminui com o aumento da taxa de cisalhamento aplicada.

#### 4.3.2 Digitalização das imagens

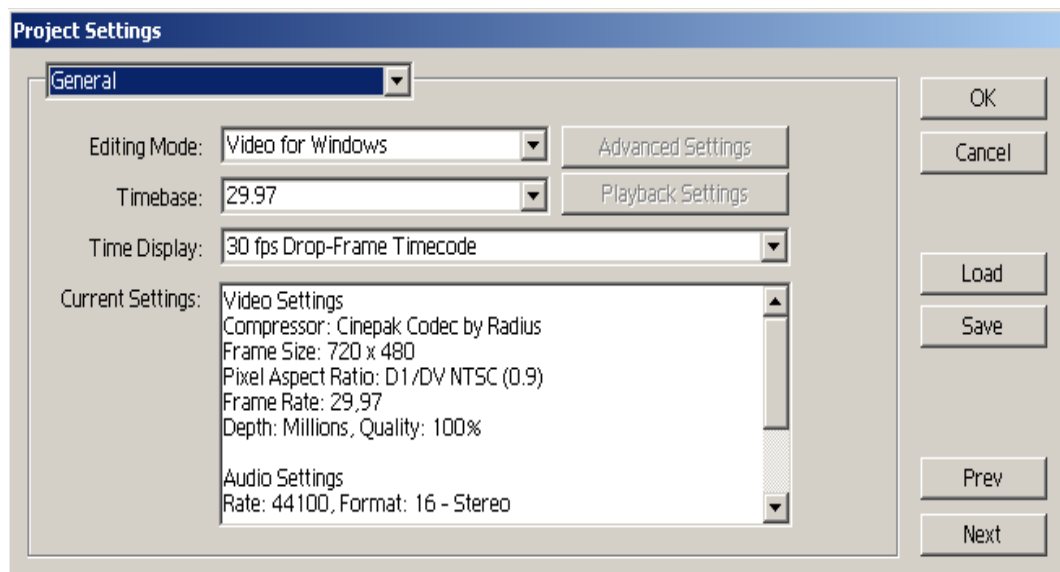
Os exames foram gravados em fita de videocassete VHS. Iniciou-se a digitalização das fitas de vídeo utilizando-se a placa de captura *Pinnacle Studio version 8.12* da *Pinnacle Systems*<sup>®</sup>, instalada no computador Pentium (R) 4 / 1.80GHz / 512MB de RAM / com placa de vídeo *NVIDIA GeForce 4 MX 440* com *AGP8X* / sistema operacional *Microsoft Windows XP Professional* com *Service Pack 3*.

Iniciou-se a captura a partir da primeira oferta de amostra de consistência e terminou-se após ter sido oferecida a última amostra. Os vídeos foram salvos e numerados sequencialmente. Na janela “Editar” foi adicionado o vídeo capturado na íntegra. Na janela “Criar filme” o arquivo foi salvo em AVI.

#### 4.3.3 Cálculo da medida de tempo

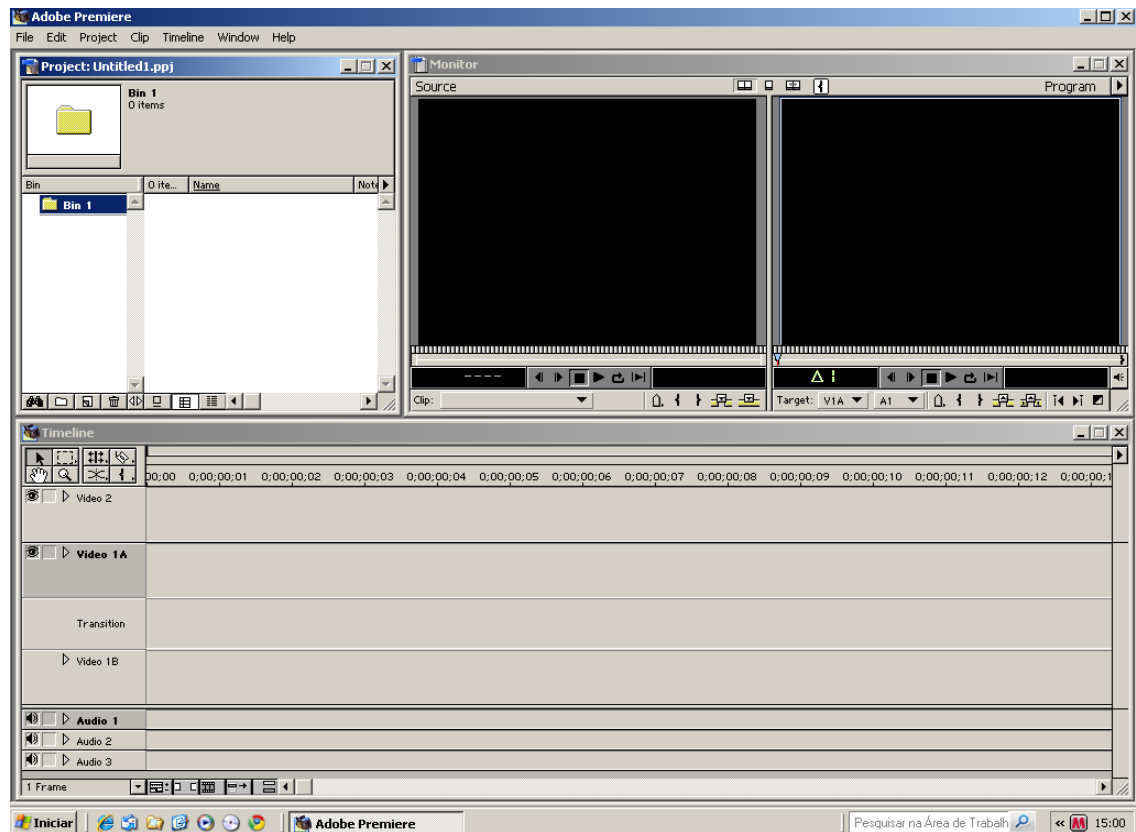
As medidas de tempo foram obtidas de 61 vídeos com auxílio do programa de edição de imagem *Adobe*<sup>®</sup> *Premiere*<sup>®</sup> 6.5 / *Adobe Systems Incorporated*.

Padronizou-se a configuração como mostra a Figura 2.



**Figura 2** - Programa de edição de imagem Adobe® Premiere® 6.5. Padronização utilizada.

As imagens digitalizadas foram importadas para a linha do tempo do referido programa e analisadas quadro a quadro (Figura 3).



**Figura 3** - Programa de edição de imagem Adobe® Premiere® 6.5 para análise de dados quadro a quadro.

Foi analisada somente a primeira deglutição para cada oferta de amostra por consistência e volume.

Foi selecionada a primeira imagem e marcados todos os quadros do início do fechamento faríngeo até o início da abertura faríngea (duração do *white-out*) (Figuras 4, 5 e 6). Esses tempos foram colocados numa planilha Excel por meio da qual foi calculado o tempo de fechamento faríngeo.

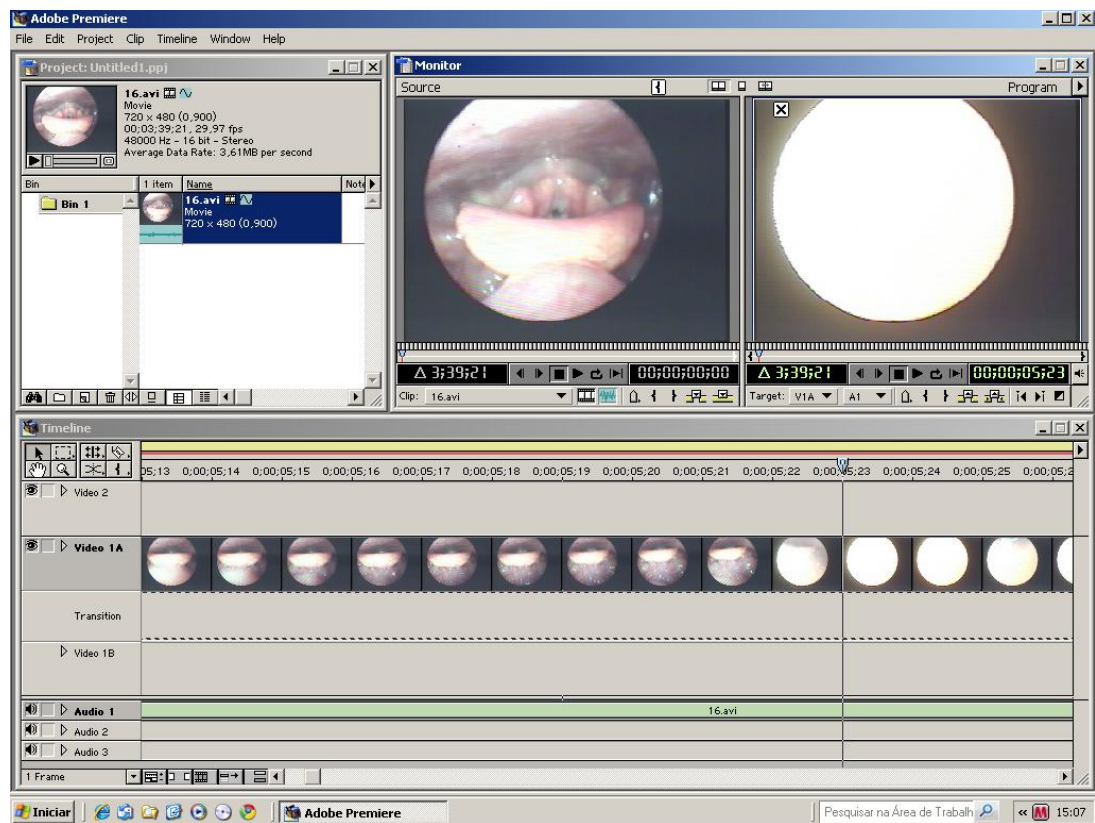


Figura 4 - Início do fechamento faríngeo (IFF) (início do *white-out*).

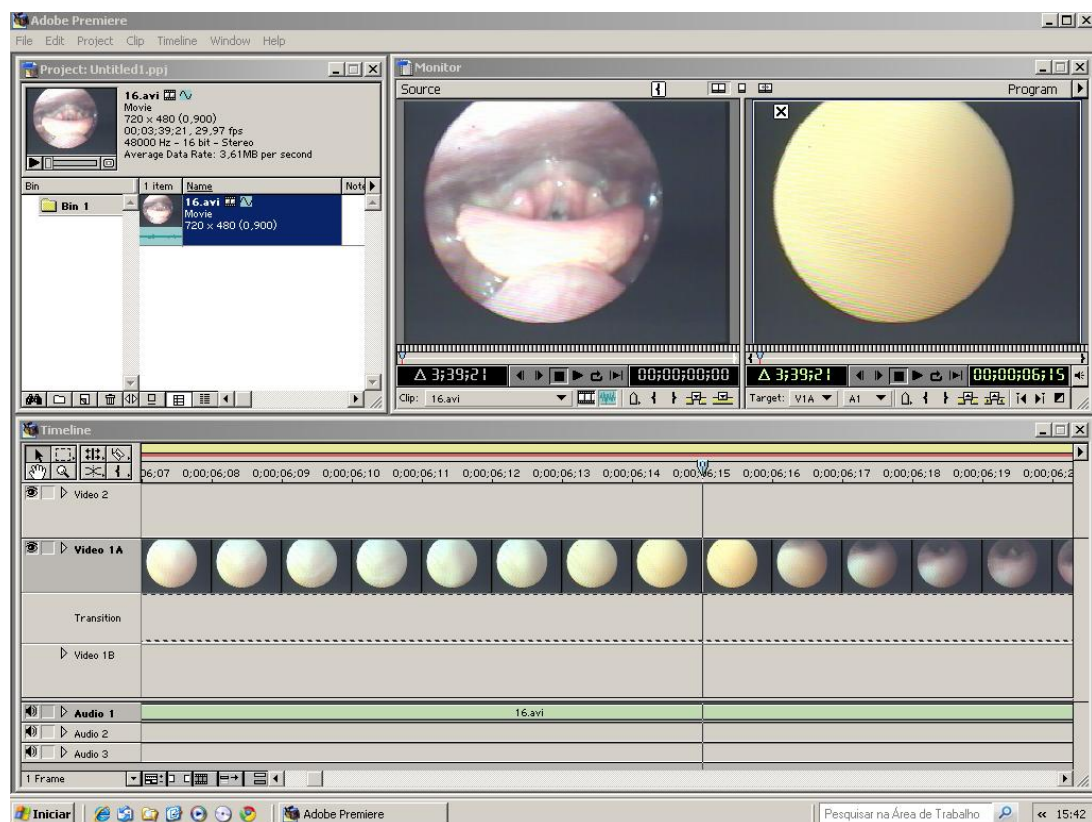


Figura 5 - Início da abertura faríngea (IAF) (fim do *white-out*).



**Figura 6** - Contagem do tempo de fechamento faríngeo (duração do *white-out*).

Pode-se observar que a coloração da imagem de fechamento variou da cor branca, passando por vários tons de rósea até a cor amarela. Essa variação na cor não foi motivo deste estudo.

A duração dos eventos da deglutição foi calculada por diferença entre o tempo de início do fechamento faríngeo (Figura 4) e o início da abertura faríngea (Figura 5), com o programa Microsoft Office Excel 2003.

Considerando que o sistema NTSC de gravação em vídeo abrange 30 quadros por segundo, chegou-se ao valor de 33,33ms para cada quadro. Desta forma, o valor de cada evento da deglutição foi obtido em unidade de tempo, multiplicando-se o número de quadros por 33,33ms.



#### 4.4 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram armazenados e analisados por meio do programa *SPSS for Mac* versão 16.0.2 (SPSS Inc – Chicago, IL).

A distribuição dos tempos de fechamento faríngeo para as diferentes consistências não foi considerada como normal de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov, por este motivo foram utilizados testes não paramétricos nas comparações entre os grupos:

1. Teste de Friedman para comparação entre as consistências e volumes;
2. Teste U de Mann-Whitney para comparação entre os gêneros; e,
3. Teste H de Kruskal-Wallis para comparação entre as faixas etárias.

Na comparação por faixas etárias os indivíduos foram divididos em três grupos de acordo com a idade: 20 a 39 anos ( $n = 19$ ), 40 a 59 anos ( $n = 18$ ) e 60 a 80 anos ( $n = 23$ ).

Foram consideradas diferenças estatisticamente significantes quando os valores de  $p$  (probabilidade) foram menores que 0,05 (nível de significância de 5%).

Para análise da correlação entre o tempo de fechamento faríngeo e idade, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. As correlações foram interpretadas de acordo com Cohen (1988)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Cohen, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 2nd ed. 1988.

## 5 RESULTADOS

## **5 RESULTADOS**

Foram analisados 394 vídeos da fase faríngea da deglutição de indivíduos normais com diferentes consistências e volumes alimentares para determinação do tempo de fechamento faríngeo.

### **5.1 Correlação entre as diferentes consistências e volumes oferecidos e o tempo de fechamento faríngeo**

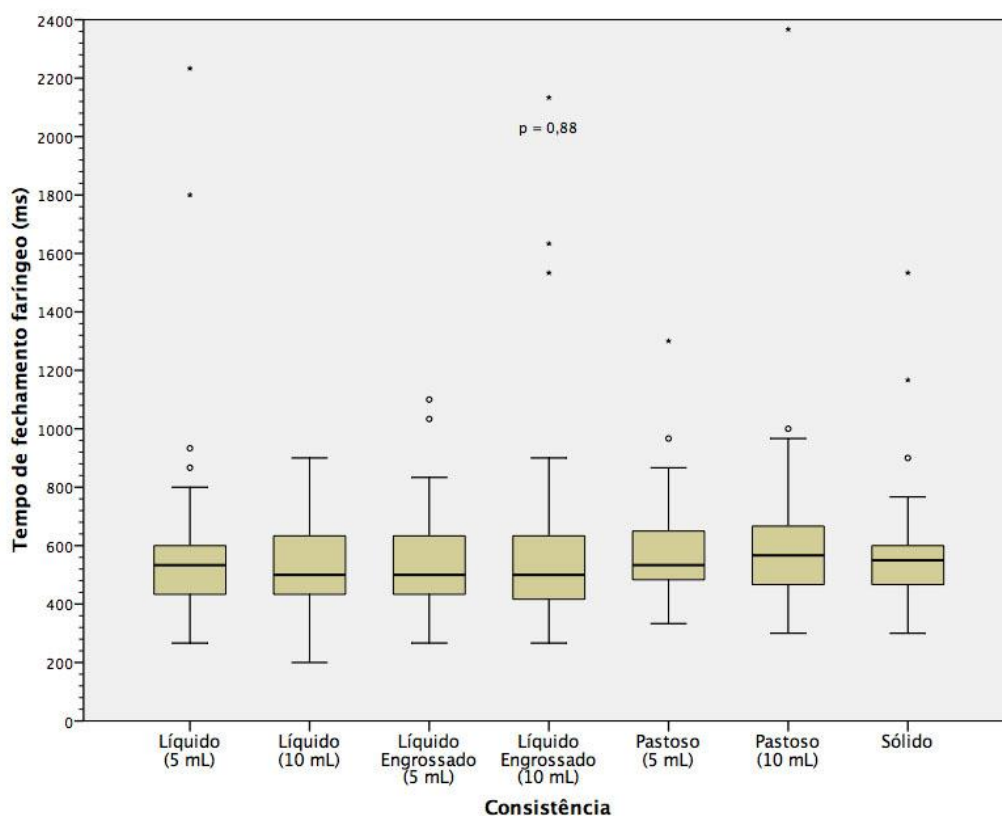
A Tabela 1 apresenta os intervalos de tempo encontrados do fechamento faríngeo para as diferentes consistências e volumes oferecidos.

**Tabela 1** - Intervalo entre os percentis 5 e 95 do tempo de fechamento faríngeo para diferentes consistências e volumes oferecidos.

<b>Meio oferecido</b>	<b>p5</b>	<b>p95</b>
L (5mL; n = 60)	300	930
L (10mL; n = 60)	302	863
LE (5mL; n = 59)	300	1033
LE (10mL; n = 60)	270	1500
P (5mL; n = 39)	333	967
P (10mL; n = 58)	333	968
S (n = 58)	398	913
<b>Total (n = 394)</b>	<b>333</b>	<b>900</b>

p5 = percentil 5; p95 = percentil 95; n = quantidade de indivíduos; L = Líquido; LE = Líquido Engrossado; P = Pastoso; S = Sólido

Não houve diferença estatisticamente significativa no tempo de fechamento faríngeo ao se comparar as diferentes consistências e volumes, conforme apresentado na Figura 7 ( $p = 0,88$ ).



**Figura 7** – Gráfico do tempo de fechamento faríngeo (ms) de acordo com as diferentes consistências e volumes oferecidos.

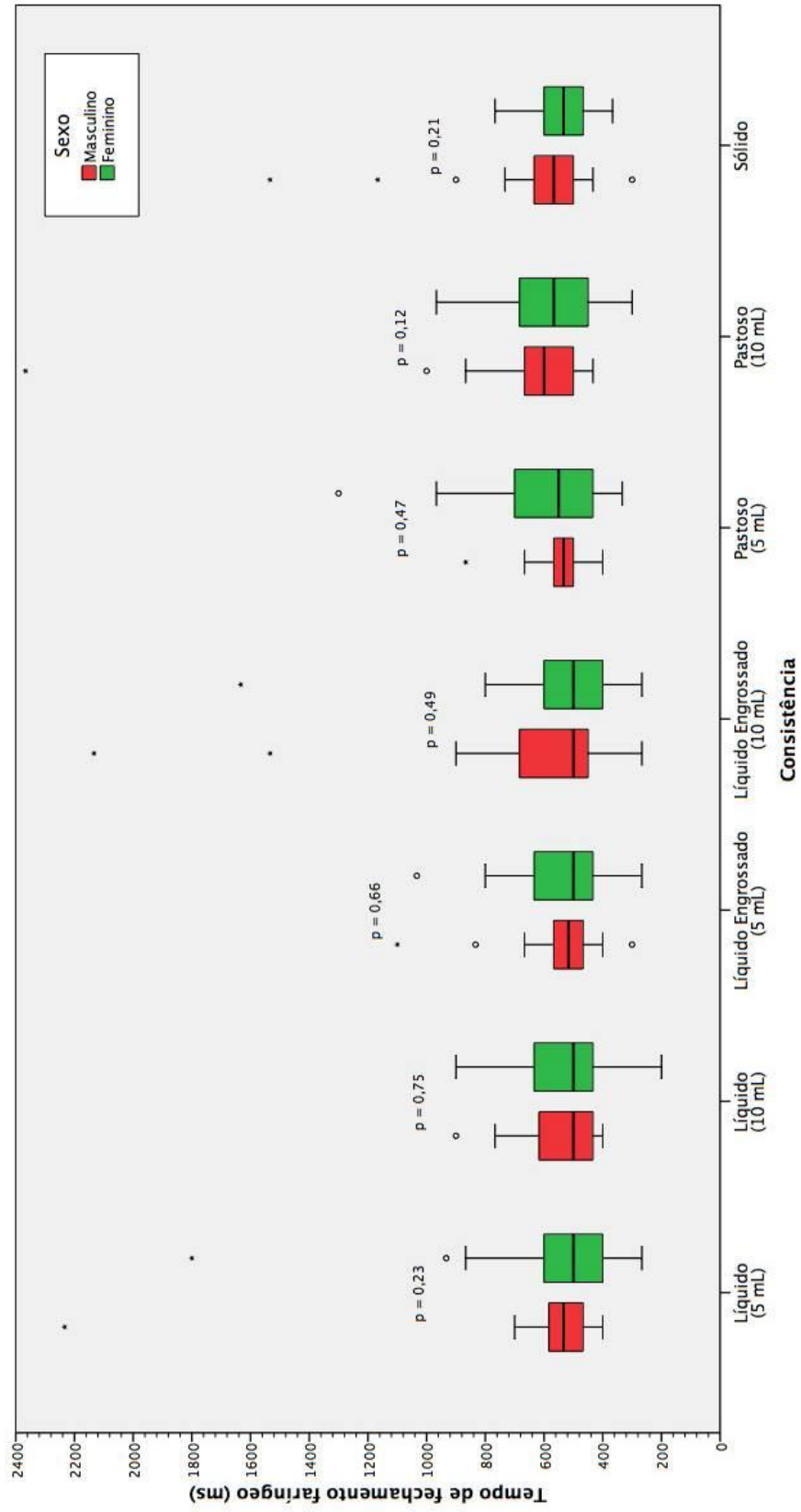
## 5.2 Avaliação de acordo com o gênero

A Tabela 2 e a Figura 8 apresentam os valores medianos e intervalos interquartis (percentil25 - percentil75) do tempo de fechamento faríngeo para os indivíduos avaliados de acordo com o gênero, nas diferentes consistências e volumes oferecidos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os gêneros quanto o tempo de fechamento faríngeo para nenhuma das situações.

**Tabela 2** - Tempo de fechamento faríngeo nas diferentes consistências e volumes oferecidos de acordo com o gênero.

Meio oferecido	Tempo de fechamento faríngeo*		<i>p</i>	Total*
	(ms)			
	Gênero			
	Masculino	Feminino		
L 5mL)	533 (467 – 600)	500 (383 – 617)	0,23	533 (433 – 600)
L (10mL)	500 (433 – 633)	500 (417 – 650)	0,75	500 (433 – 633)
LE (5mL)	517 (467 – 592)	500 (417 – 633)	0,66	500 (433 – 633)
LE (10mL)	500 (433 – 700)	500 (400 – 600)	0,49	500 (408 – 633)
P (5mL)	533 (500 – 567)	550 (417 – 717)	0,47	533 (467 – 667)
P (10mL)	600 (500 – 683)	566 (442 – 692)	0,12	567 (467 – 675)
S	567 (500 – 633)	533 (600 – 467)	0,21	550 (467 – 600)

*p* = probabilidade; L = Líquido; LE = Líquido Engrossado; P = Pastoso; S = Sólido; \*Dados apresentados como valores medianos e intervalos interquartis (percentil 25-percentil 75).

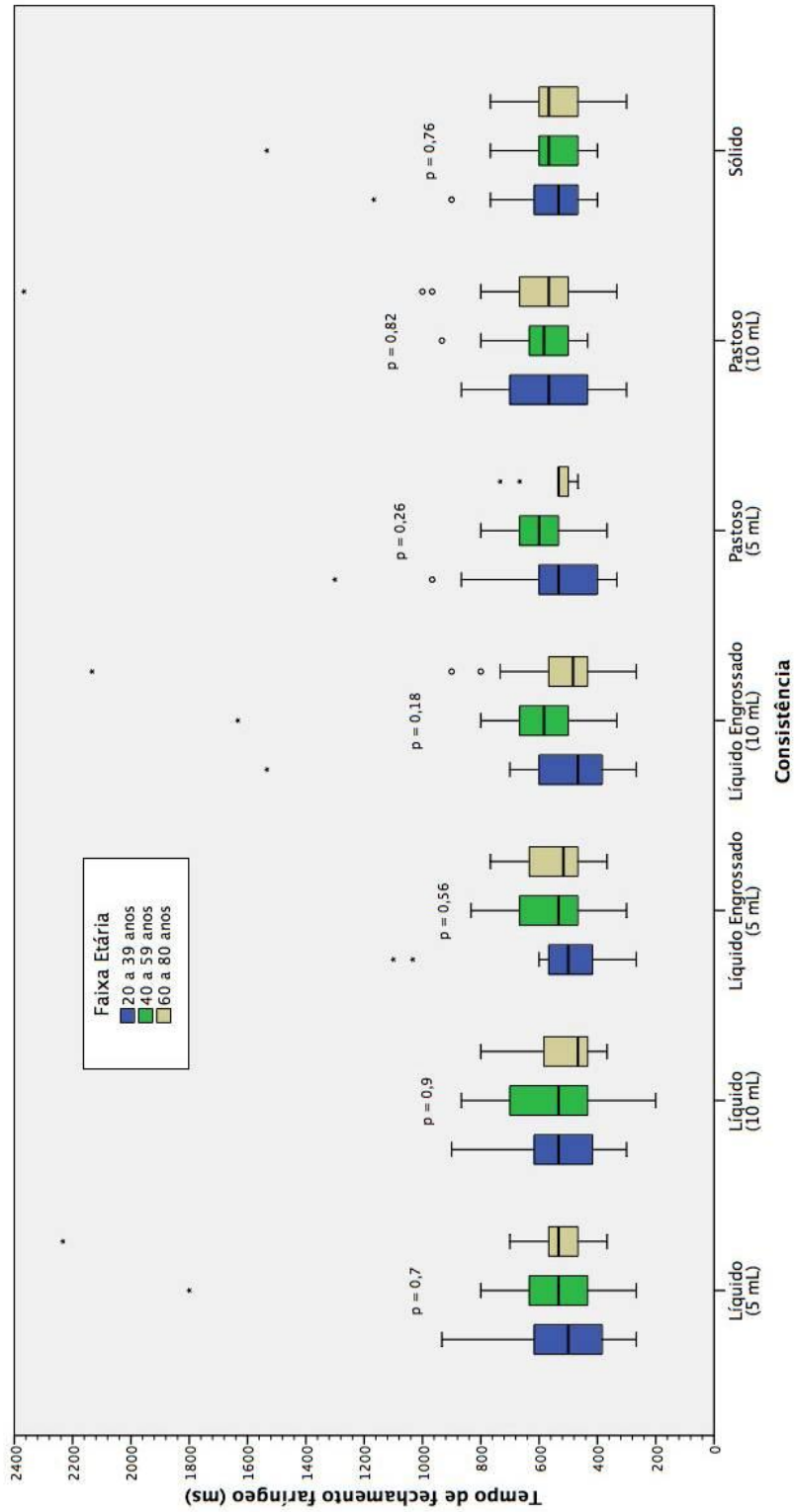


**Figura 8 -** Boxplot do tempo de fechamento faríngeo (ms) de acordo com o gênero para diferentes consistências e volumes oferecidos.

### **5.3 Avaliação de acordo com a faixa etária**

Ao analisar os indivíduos agrupados de acordo com a faixa etária não se observou diferença estatisticamente significativa nas durações médias do tempo de fechamento faríngeo entre os grupos, para nenhuma das consistências e volumes oferecidos, conforme mostra a Figura 9.





**Figura 9** - Boxplot do tempo de fechamento faríngeo (ms) de acordo com a faixa etária para diferentes consistências e volumes oferecidos.

#### 5.4 Avaliação de acordo com a idade

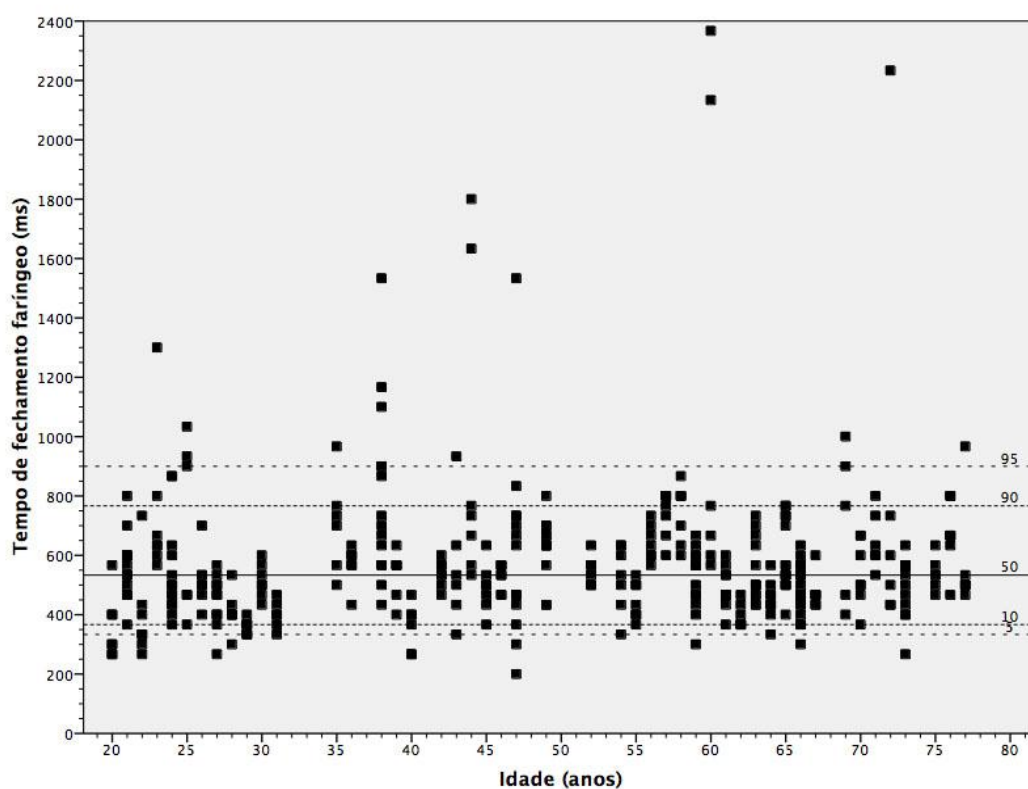
A Tabela 3 apresenta as correlações entre do tempo de fechamento faríngeo e a idade dos indivíduos analisados para diferentes consistências e volumes oferecidos. Não houve correlação estatisticamente significativa entre o tempo de fechamento faríngeo e idade.

**Tabela 3** - Coeficiente de correlação de Pearson entre do tempo de fechamento faríngeo e idade dos indivíduos analisados para diferentes consistências e volumes oferecidos.

<b>Meio oferecido</b>	<b>r</b>	<b>p</b>
L (5mL)	0,12	0,37
L (10mL)	- 0,01	0,96
LE (5mL)	-0,05	0,71
LE (10mL)	0,1	0,44
P (5mL)	0,04	0,83
P (10mL)	0,14	0,3
S	0,04	0,78
<b>Total</b>	0,06	0,25

r = Coeficiente de correlação de Pearson; p = probabilidade; L = Líquido; LE = Líquido Engrossado; P = Pastoso; S = Sólido

A Figura 10 apresenta gráfico de dispersão da correlação entre as variáveis do tempo de fechamento faríngeo e idade.



**Figura 10** - Gráfico de dispersão da correlação entre do tempo de fechamento faríngeo (ms) e idade (anos) para todos os testes (n = 394). As linhas de referência apresentam os percentis 5, 10, 50 (mediana), 90 e 95 do tempo de fechamento faríngeo.

## 6 DISCUSSÃO

## 6 DISCUSSÃO

O fechamento faríngeo representa o momento mais crítico da fase faríngea da deglutição, quando o bolo alimentar atravessa a intersecção com a via aérea. Corresponde à propulsão do bolo para o esôfago ao mesmo tempo em que a árvore respiratória é protegida.

Hughes (1996) considera que, ao se observar os pacientes bebendo água, podem ser notados tanto aspectos qualitativos (intercorrências como tosse, engasgos) quanto quantitativos, mediante o cálculo de três índices diferentes: média de volume por deglutições, média de tempo por deglutição e média de volume por tempo que corresponde à capacidade de deglutição. Esses índices podem ser usados em triagem e permitem identificar riscos de disfagia ou complicações, e um monitoramento da evolução clínica da deglutição. Já Butler et al. (2004) referem que pesquisadores e clínicos têm proposto que a SAD pode ser um parâmetro fisiológico que pode ser utilizado para determinar um ponto de ruptura em pacientes com disfagia. A diminuição ou aumento na SAD pode ser potencialmente identificado para correlacionar com aspiração.

Shaw et al. (1995) descrevem que alterações decorrentes do envelhecimento têm pouco impacto em indivíduos saudáveis, entretanto elas podem aumentar a vulnerabilidade em situações onde há doenças intercorrentes.

Barczi et al. (2000) descrevem que dentre o grupo de pessoas com

mais de 65 anos, estima-se que 10% a 30% tem disfagia, mas a incidência verdadeira não é conhecida. Neste grupo, encontram-se idosos saudáveis e aqueles com alguma doença. O correto conhecimento da fisiologia da deglutição levará a condução satisfatória de cada caso.

Santoro et al. (2003) utilizam a VED para a avaliação quantitativa da duração das fases oral e faríngea da deglutição na população geriátrica. Foram avaliados 40 indivíduos adultos, de ambos os gêneros, com média de idade de  $67,1 \pm 6,1$  anos, sem queixas espontâneas referentes à deglutição. Em relação ao fechamento faríngeo obteve duração média de 628,3ms na deglutição de alimento sólido. Já Perlman e VanDaele (1993) encontram um valor de 469ms ao utilizar simultaneamente a VED e a ultrassonografia da região submentoniana numa população com idade entre 23 e 50 anos. Desta forma, os autores atribuem os seus resultados, levemente superiores à faixa etária mais avançada, provavelmente à interferência do processo natural do envelhecimento.

Hoje em dia, uma quantidade cada vez maior de tecnologias está disponível para avaliar os vários aspectos da função e disfunção da deglutição. Essas tecnologias permitem a mensuração dos movimentos das estruturas nela envolvidas e da ação muscular por meio de aspectos espaciais e temporais (Santos, Macedo Filho, 2006).

No presente estudo foi utilizada a VED para analisar, dentro da fase faríngea, o tempo de fechamento faríngeo. Foram ofertadas diferentes consistências e volumes alimentares em indivíduos normais comparando gênero e idades (entre 20 a 80 anos). Todos os indivíduos passaram por

processo de análise padronizado por protocolo, conferindo maior reprodutibilidade e confiabilidade aos resultados.

### **Observações de variáveis durante a gravação dos exames**

No início deste estudo questionou-se se haveria diferenças nos achados caso o examinador variasse o posicionamento da ponta da fibra óptica em relação às recomendações do protocolo, isto é posicionando-a mais cranial ou caudal, mais anterior ou posterior. Questionou-se também o que aconteceria se a fonte de luz emitisse luminosidade mais baixa, se o ganho de luminosidade da câmera fosse mínimo, e se o paciente deglutisse de modo normal ou com esforço.

Em um projeto piloto com seis indivíduos, testaram-se as variações do posicionamento da fibra óptica (padrão do protocolo, mais cranial ou caudal, mais anterior ou posterior) para deglutição de saliva, de 5mL de líquido, de 5mL de líquido ingerido com esforço e, finalmente, 10mL de líquido. Observou-se que estas variáveis não interfeririam nos resultados, exceto na deglutição com esforço nos indivíduos treinados, no qual o tempo de fechamento faríngeo foi mais prolongado.

#### **6.1 Tempo de fechamento faríngeo para diferentes consistências e volumes oferecidos**

No presente estudo não foi constatada diferença estatisticamente significativa no tempo de fechamento faríngeo ao comparar os resultados

referentes às sete combinações de consistências e volumes oferecidos.

Os achados corroboram com os de Dantas et al. (1990) que observam que o aumento do volume não altera o tempo de deglutição faríngea. Indica um início mais precoce do movimento da base da língua, movimento do palato superior, movimento anterior da laringe e abertura do EES, observado por meio da VFC e manometria em dez voluntários saudáveis. Dantas e Dodds (1990) também observam que a duração da contração da orofaringe e hipofaringe não foi diferente para deglutições “secas”, 10mL de líquidos (200cP e 300cP de bário) e 10mL de pasta (60.000cP de bário) por meio da manometria da faringe e eletromiografia os músculos da região infra-hióide, em nove homens voluntários sadios. Mas observam que a duração foi menor na hipofaringe quando comparada com a orofaringe ( $p < 0,001$ ).

O mesmo resultado obtém Butler et al. (2004) que estudam a SAD com auxílio da eletromiografia do complexo muscular mio-hiódeogeniohióideo e cânula nasal em 22 indivíduos, entre 20 a 40 anos. Observam que a SAD não aumenta ou diminui com o aumento da viscosidade do bolo. Constatam, entretanto, o aumento da SAD com o aumento do volume de bolo alimentar para um volume de 15 e 20mL, mas não para 5 e 10mL.

Contraopondo, Santos e Macedo Filho (2006), num estudo com sonar Doppler, observam que o tempo de deglutição é maior conforme a consistência do material deglutido. Considera como tempo da deglutição o início da apneia até a liberação glótica expiratória pós-deglutição.



## 6.2 Tempo de fechamento faríngeo de acordo com o gênero e idade

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os gêneros e idade quanto ao tempo de fechamento faríngeo em nenhuma das sete combinações de consistências e volumes oferecidos. Como também não se observou diferença estatisticamente significativa nas durações médias do tempo de fechamento faríngeo entre os grupos etários.

Os resultados observados no presente estudo corroboram com os de McKee et al. (1998) que também afirmam não existirem diferenças significativas na deglutição faríngea quanto ao gênero e idade quando observados indivíduos normais por meio de manometria. Comparam 36 indivíduos jovens (média de 36 anos, intervalo 21-40 anos) com 37 indivíduos idosos (média de 66 anos, intervalo 60-85 anos) e não observam diferença significativa na velocidade de propagação faríngea e na força de deglutição. Em contraste, encontraram o tônus de pressão de repouso do EES, diminuído (idoso 43,6mmHg – jovem 70,1mmHg,  $p < 0,001$ ) e amplitude de abertura reduzida (idoso 2,11mmHg – jovem 5,00mmHg,  $p < 0,002$ ).

Da mesma forma, Vaiman et al. (2004a, b) não observaram diferenças por EMG em 300 voluntários de ambos os gêneros e idades, divididos em grupos de 100 indivíduos (18 e 40 anos; 41 e 70 anos; e, 70 e mais anos). A duração da atividade muscular em todos os testes mostrou aumentos insignificantes com a idade, exceto o grupo mais idoso, que foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Tanure et al. (2005) selecionou 19 idosos saudáveis divididos em dois grupos: entre 65 e 76 anos e acima de 77 anos. Na avaliação VFC da

deglutição observaram pior função no segundo grupo, preparo e organização do bolo alimentar de consistência líquida ( $p=0,087$ ), movimentos anteroposteriores de língua reduzidos ( $p=0,051$ ), permanência do líquido fino ( $p=0,03$ ) e grosso ( $p=0,011$ ) no assoalho da boca, e permanência na língua ( $p=0,055$ ) de líquido engrossado. Quanto à retenção em valécula ( $p=0,605$ ) e recessos piriformes ( $p=0,259$ ) estes parâmetros não foram associados com a idade mais avançada.

Kendall et al. (2004) estudaram 86 pacientes acima de 65 anos por meio da VFC. Sessenta e três apresentavam alguma doença bem controlada (hipertensão arterial, diabetes, osteoartrite, doença do refluxo, alteração tireoidiana, depressão ou hipercolesterolemia). Vinte três não apresentavam doenças. Observaram aumento do transito do bolo alimentar nos indivíduos com alguma doença quando comparado com indivíduos normais para a deglutição de  $1\text{cm}^3$  de líquido. Já para  $20\text{cm}^3$  não observaram diferença. Discutem que talvez o bolo com volume mais baixo resulte em uma diminuição na percepção sensorial necessária para iniciar a deglutição ou talvez seja reflexo de um atraso na resposta muscular à existência do bolo na faringe.

Borgström e Ekberg (1988) estudaram o peristaltismo faríngeo na VFC em indivíduos jovens sem disfagia, disfágicos abaixo de 40 anos, entre 50 e 60 anos, e acima de 75 anos. Encontraram que a velocidade do peristaltismo variou de  $6,3\text{cm/s}$  a  $21,3\text{cm/s}$ , com uma média de  $10,5\text{cm/s}$ . Foram observadas pequenas diferenças nos intervalos das velocidades, e a variação aumentou com a idade nos disfágicos. Os autores acreditam que a

atividade da musculatura constritora da faringe pode ser iniciada por impulsos eferentes do córtex cerebral. Também pode ser iniciada por impulsos aferentes da faringe e um mecanismo reflexo por intermédio do centro de deglutição na medula. Uma vez que a atividade da musculatura faríngea foi iniciada parece ser impossível interrompê-la. Desta forma, embora outros parâmetros da deglutição possam variar com a consistência e volume do alimento ingerido, e com a idade dos indivíduos, o tempo de fechamento faríngeo observado por meio da VED apresentou uma constância em todas essas condições à semelhança dos resultados obtidos no presente estudo.

As alterações decorrentes do envelhecimento têm pouco impacto em indivíduos saudáveis, com deglutição normal observada com auxílio da VED, entretanto, elas podem aumentar a vulnerabilidade em situações nas quais existem doenças intercorrentes.

A inclusão neste estudo de somente indivíduos normais, sem queixas de deglutição, permite estabelecer padrões de normalidade do parâmetro estudado, bem como, estabelecer um banco de dados de referência para pesquisas futuras.

O melhor entendimento da fisiologia da deglutição permite identificar indivíduos limítrofes, no subgrupo de risco, que podem vir a ter problemas em situações que interfiram na condição estável de compensação.

## 7 CONCLUSÕES

## 7 CONCLUSÕES

O tempo de fechamento faríngeo (duração do *white-out*) na videoendoscopia da deglutição de indivíduos normais não variou de forma significativa com as diferentes consistências e volumes de bolo alimentar oferecido. Também não houve variação significativa quando correlacionado ao gênero e idade dos indivíduos.

ANEXOS

## ANEXO A

### CLASSIFICAÇÃO ENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO

Macedo Filho et al. (2000) apresentam uma classificação da endoscopia da deglutição fundamentada nos achados da VED:

- ✓ Deglutição Normal (grau 0): contenção oral normal, reflexos presentes, ausência de estase salivar, alimentar e aspiração, menos de três tentativas de propulsão do bolo;
- ✓ Disfagia Leve (grau 1): estase pós-deglutição pequena, menos de três tentativas de propulsão do bolo, ausência de regurgitação nasal e penetração laríngea;
- ✓ Disfagia Moderada (grau 2): estase salivar moderada, maior estase pós-deglutição, mais de três tentativas de propulsão do bolo, regurgitação nasal, redução da sensibilidade laríngea com penetração, porém sem aspiração traqueal; e,
- ✓ Disfagia Grave (grau 3): grande estase salivar, piora acentuada de resíduos pós-deglutição, propulsão débil ou ausente, regurgitação nasal, aspiração traqueal.

## **ANEXO B**

### **PROTOCOLO DE VIDEOENDOSCOPIA DA DEGLUTIÇÃO**

A rotina de realização do exame de VED segue o protocolo aplicado no Ambulatório de Disfagia da Divisão de Clínica de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP) (Santoro 2003), de acordo com a descrição de Langmore et al. (1988).

Inicia-se convidando o indivíduo a participar espontaneamente do Protocolo de Avaliação da Disfagia aplicado no ambulatório e a realizar o exame de VED previamente esclarecido em linguagem acessível pelo examinador responsável, e assinando o consentimento.

Os indivíduos são consecutivamente avaliados de forma consensual, por um médico otorrinolaringologista e um fonoaudiólogo habituado com este tipo de disfunção.

Inicialmente é questionado de maneira espontânea sobre alterações na deglutição. Apresenta-se um questionário dirigido para questões relacionadas à deglutição. Segue-se com a avaliação da VED por meio da nasofibrofaringolaringoscopia na qual se realiza a avaliação estrutural e funcional, e avaliação da deglutição propriamente dita com a oferta de amostras de consistências alimentares diferentes e volumes diferentes.

Todos os dados obtidos são anotados no Protocolo e os exames de



nasofibrofaringolaringoscopia gravados em fita de videocassete VHS (*Video Home System*) e ambos arquivados no ambulatório.

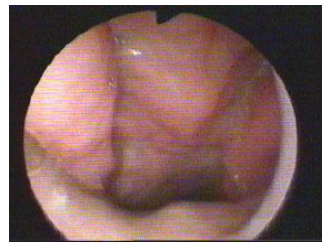
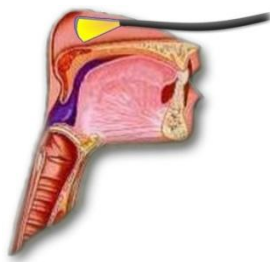
O indivíduo é orientado a permanecer em posição sentada, com região cervical em posição de leve ventro-flexão. O aparelho de nasofibrofaringolaringoscopia é introduzido por meio da fossa nasal mais ampla do indivíduo, sem a utilização de anestesia tópica, para não interferir na sensibilidade faringolaríngea. (Figura B1).



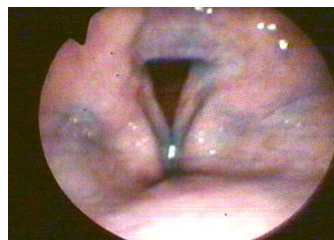
**Figura B1** – Posicionamento do indivíduo para a realização da videoendoscopia da deglutição.

Na primeira etapa realiza-se uma avaliação da rinofaringe, visão panorâmica faringolaríngea, visão laríngea e avaliação da sensibilidade faringolaríngea. São observados: fechamento velofaríngeo na fonação dos fonemas plosivos e fricativos, fechamento velofaríngeo na deglutição, presença de estase salivar e secreções, sinais de aspiração de saliva e

secreções, mobilidade das pregas vocais, condições do fechamento glótico, observação da laringe posterior (aspecto da região de aritenóides, região retrocricóide e mucosa interaritenóidea) e sensibilidade faringolaríngea. (Figuras B2 – A e B). A sensibilidade é pesquisada por toque da ponta da fibra óptica nas pregas ariepiglóticas e aguarda-se a resposta de adução das pregas vocais e/ou reflexo de tosse. Se não obtiver resposta prossegue-se tocando as bandas ventriculares, e sucessivamente a região de aritenóides e as pregas vocais.



(A)



(B)

**Figura B2** – Posicionamento do aparelho de nasofibrofaringolaringoscopia para avaliação estrutural e funcional da faringe e laringe. (A) Visão da rinofaringe; (B) Visão laríngea.

Na segunda etapa são utilizadas amostras de consistências alimentares coradas com azul de anilina (corante comestível) nas consistências de líquido (5mL e 10mL), líquido engrossado (5mL e 10mL), pastoso (5mL e 10mL) oferecidos em seringa de 20mL, com a amostra colocada diretamente na cavidade oral do paciente e sólido ( $\frac{1}{4}$  de biscoito “água e sal”, com 3,6cm<sup>3</sup>).

São observadas as capacidades e limitações relacionadas à deglutição para as quatro consistências de alimento descritas anteriormente. São avaliados parâmetros qualitativos da fase oral da deglutição: contenção do alimento na cavidade oral, motricidade da base da língua, refluxo nasal de alimento. Parâmetros qualitativos da fase faríngea da deglutição: presença de resíduo pós-deglutição, ocorrência de penetração e ou aspiração do bolo alimentar. E parâmetros quantitativos: número de deglutições espontâneas, número de deglutições para clareamento, número total de deglutições.

Ao final da avaliação é observada a ocorrência de aspiração antes, durante ou após a deglutição.

### **B1 Equipamento utilizado para registro das imagens da VED**

Todos os exames são gravados em fitas de videocassete VHS, que permitem revisões e digitalizações das imagens obtidas. É utilizado um equipamento videoendoscópico convencional (Figura B3) composto por:

- ✓ Aparelho televisor SEMP<sup>®</sup>, 10 polegadas, colorido, modelo TV 1022FAVU11;
- ✓ Videocassete SEMP<sup>®</sup> Hi-Fi stereo sete cabeças, VHS – HQ;
- ✓ Fonte de luz halógena Olympus<sup>®</sup> CLE – F10 com flash e fonte metal hilide Wulch Allen<sup>®</sup>;
- ✓ Micro-câmera Toshiba<sup>®</sup> A43, acoplada a um adaptador para endoscópio Machida<sup>®</sup>, modelo CA – 34VS2;
- ✓ Microfone de lapela; e,
- ✓ Nasofibrofaringolaringoscópio flexível Olympus<sup>®</sup> 4,2mm ENF tipo 10.



**Figura B3** – O registro das imagens é feito com equipamento Videoendoscópico convencional.

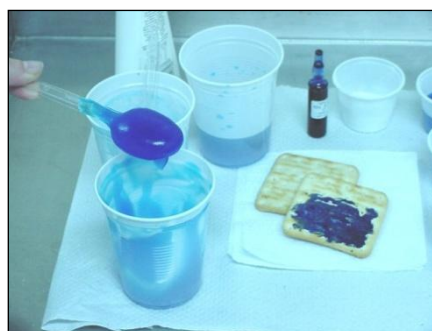
## B2 Preparo das amostras de consistências alimentares coradas

São utilizadas amostras de consistências alimentares coradas com azul de anilina (corante comestível) nas consistências de líquido, líquido engrossado, pastoso e sólido. A consistência de líquido corresponde a água filtrada à temperatura ambiente. Para atingir as consistências de líquido engrossado e pastoso é usado espessante alimentar a base de amido de milho modificado mais maltodextrina, que são adicionados à água filtrada em temperatura ambiente, respeitando-se a padronização de consistências do produto Thick & Easy<sup>®</sup> (Fresenius Kabi):

- ✓ Líquido engrossado: uma colher de sopa medida (4,5g = 15mL) do espessante para 100mL de água (Figura B4 - A).
- ✓ Pastoso: duas colheres de sopa medida (9g = 30mL) do espessante para 100mL de água (Figura B4 - B).



(A)



(B)

**Figura B4** - Preparo das consistências de líquido engrossado (A) e pastoso (B).

A consistência de sólido é o próprio biscoito “água e sal” ( $\frac{1}{4}$  de biscoito “água e sal” corresponde a  $3,6\text{cm}^3$ ).

### **B3 Oferecimento de amostras de consistências alimentares**

As amostras de consistências alimentares diferentes são oferecidas aos indivíduos conforme a sequência, que varia com os dados de anamnese:

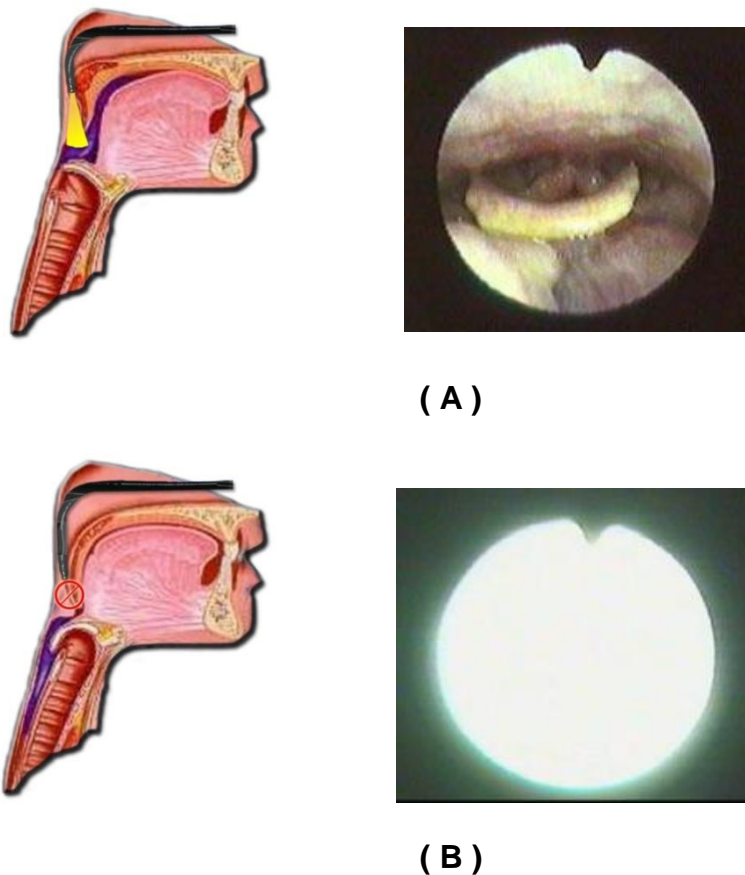
- ✓ Líquidos (5mL e 10mL);
- ✓ Líquidos engrossados (5mL e 10mL);
- ✓ Pastosos (5mL e 10mL);
- ✓ Sólidos ( $\frac{1}{4}$  de biscoito “água e sal”).

Amostras de consistências alimentares líquidas, líquidas engrossadas e pastosas são oferecidas em seringa de 20mL, com a amostra colocada diretamente na cavidade oral do paciente. O sólido é oferecido em pedaço de tamanho padronizado. Ao final da avaliação, quando possível, são oferecidos goles de líquido.

### **B4 Posicionamento do aparelho de nasofibrofaringolaringoscopia**

No exame VED o aparelho de nasofibrofaringolaringoscopia é posicionado em posição mais superior na faringe, posterior à úvula, acima do topo da epiglote. Considerando-se que, no momento da deglutição, a laringe se eleva e se anterioriza, busca-se evitar o toque do aparelho nas estruturas faringolaríngeas para não desencadear o reflexo nauseoso, com conseqüente comprometimento da dinâmica da deglutição.

No momento exato da deglutição ocorre a contração das paredes faríngeas sobre o aparelho de nasofibrofaringolaringoscopia, bloqueando a passagem da luz e, como consequência, impedindo a visualização direta dos eventos da deglutição. Este momento foi denominado “fase de clarão” (*white-out*). (Figuras B5 – A e B).



**Figura B5** - Posicionamento do aparelho de nasofibrofaringolaringoscopia para: (A) a avaliação da deglutição e (B) a “fase de clarão” (*white out*).

Por fim, as observações feitas durante a primeira e a segunda etapa da VED permitem a classificação endoscópica da deglutição.

**B5 Parâmetros de normalidade observados na VED**

Os parâmetros observados em deglutições orofaríngeas normais são:

- ✓ contenção oral normal;
- ✓ ausência de estase salivar;
- ✓ sensibilidade faringolaríngea presente ao toque da ponta da fibra óptica;
- ✓ até três deglutições para clareamento de cada oferta de bolo alimentar;
- ✓ ausência de resíduo, penetração e aspiração laríngea após cada oferta de amostras de consistências alimentares; e,
- ✓ ausência de regurgitação nasal após cada oferta de amostras de consistências alimentares.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

Alberico APM, Carmargo MGT. Alterações nas funções do trato gastrointestinal no envelhecimento. *Arq Geriatr Gerontol*. 1998;2:47-51.

Aviv JE. The normal swallow. In: Carrau RL, Murray T. *Comprehensive management of swallowing disorders*. San Diego, Singular Publishing Group, Inc. 1999;p.23-29.

Aviv JE, Martin JH, Jones ME, Wee TA, Diamond B, Keen M S, Blitzer A. Age-related changes in pharyngeal and supraglottic sensation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1994;103:749-52.

Barczy SR, Sullivan PA, Robbins J. How should the dysphagia care of older adults differ? Establishing optimal practice patterns. *Semin Speech Lang*. 2000;21(4):347-61.

---

<sup>1</sup> De acordo com:

Adaptado de *International Committee of medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de biblioteca e Documentação. **Estrutura e apresentação de dissertações e teses**. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de S. Aragão, Suely C. Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo, Serviço de biblioteca e Documentação, 1996.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Bastian RW. The videoendoscopic swallowing study: an alternative and partner to the videofluoroscopic swallowing study. *Dysphagia*.1993;8:359-367.

Bastian RW. Contemporary diagnosis of the dysphagic patient. *Otolaryngol Clin North Am*. 1998;31(3):489-506.

Bilton TL. Estudo da dinâmica da deglutição e das suas variações associadas ao envelhecimento, avaliadas por videodeglutoesofagograma, em adultos assintomáticos de 20 a 86 anos [tese de doutorado]. São Paulo: Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 2000

Borgström PS, Ekberg O. Speed of peristalsis in pharyngeal constrictor musculature: correlation to age. *Dysphagia*. 1988;2(3)140-4.

Bosna JF. Pharyngeal swallow: basic mechanisms, development, and impairments. In: *Advances in Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, Mosby-Year Book. 1992;6:225-75.

Borgström PS, Ekberg O. Speed of peristalsis in pharyngeal constrictor musculature: correlation to age. *Dysphagia*. 1988;2(3)140-4.

Butler SG, Hough M, Treole K, et al. Swallowing apnea as a function of airway closure. *Dysphagia*. 2003;18:293-300.

Butler SG, Postma GN, Fischer E. Effects of viscosity, taste, and bolus volume on swallowing apnea duration of normal adults. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(6):860-3.

Butler SG, Treole K, Stuart A. Effects of age, gender, bolus volume, and trial on swallowing apnea duration and swallow/respiratory phase relationships of normal adults. *Dysphagia*. 2001;16:128-35.

Carvalho Filho ET, Papaléo Netto M, Garcia YM. Biologia e Teorias do Envelhecimento. In: Carvalho Filho ET, Papaléo Netto M. *Geriatrics: Fundamentos, Clínica e Terapêutica*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu. 2006; págs. 3-18.

Costa MMB. Dinâmica da deglutição: fases oral e faríngea. In: Costa, Lemme & Koch, *Deglutição e disfagia abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro (RJ), SupraSet. 1998; págs. 01- 11.

Costa, MMB. Anatomia funcional da faringe. In: Petroiani A. *Anatomia Cirúrgica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1999; págs. 206-16.

Costa MMB. Deglutição e Disfagia. Pesquisa – Linhas e Projetos. Linha 01, Projeto 14. Disponível em: [http://www.disfagia.ufrj.br/linhas\\_de\\_pesquisa\\_01.htm](http://www.disfagia.ufrj.br/linhas_de_pesquisa_01.htm) [2005, acesso em 28 de abril de 2010].

Costa MMB. Deglutição e Disfagia. Pesquisa – Linhas e Projetos. Linha 02, Projeto 1; Disponível em: [http://www.disfagia.ufrj.br/linha\\_02a1.htm](http://www.disfagia.ufrj.br/linha_02a1.htm) [2005, Acesso em 28 de abril de 2010].

Costa MMB, Moscovici M, Koch HA, Pereira AA. Avaliação videofluoroscópica da transição faringoesofágica: esfíncter esofágico superior. *Radiol Bras.* 1993;26:71-80.

Dantas, RD, Dodds WJ. Influência da viscosidade do bolo alimentar deglutido na motilidade da faringe. *Arq Gastroenterol.* 1990;4:164-8.

Dantas RD, Dodds WJ, Massey BT, Kern MK. The effect of high- vs low-density barium preparation on the quantitative features of swallowing. *AJR* 1989;153:1191-5.

Dantas RO, Kern MK, Massey BT, Dodds WJ, Kahrilas PJ, Bousseur JG, Cook IJ, Lang IM. Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 1990;258:675-81.

Dejaeger E, Pelemans W, Bibau G, Ponette E. Manofluorographic analysis of swallowing in the elderly. *Dysphagia*. 1994;9(3):156–61.

Dejaeger E, Pelemans W, Ponette E, Joosten E. Mechanism Involved in Postdeglutition Retention in the Elderly. *Dysphagia*. New York. 1997;12(2):63-7.

Gardner E, Gray DJ, O' Rahilly R. *Anatomia Estudo Regional do Corpo Humano*. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

Groher ME. Establishing a swallowing program. In: Groher ME. *Dysphagia Diagnosis and Management*. 2nd ed. New York: Butterworth-Heinemann. 1992; p.313-25.

Groher ME. Distúrbios da Deglutição em Idosos. In: Furkim AM, Santini CS. *Disfagias Orofaríngeas*. São Paulo, Pró Fono. 1999; págs.97-107.

Hiss SG, Postma GN. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. *The Laryngoscope*. 2003;113:1386-93.

Hiss SG, Strauss M, Treole K, Stuart A, Boutlier S. Effects of age, gender, bolus volume, bolus viscosity, and gustation on swallowing apnea onset relative to lingual bolus propulsion onset in normal adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2004;47(3):572-83.

Hoffman ME. *Bases biológicas do envelhecimento*. Com Ciência. Revista eletrônica de jornalismo.]. Reportagens: Velhice. Nº. 35, setembro 2002. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/envelhecimento/texto/env10>. [atualizada 10 de março de 2010; acesso em 03 de abril de 2010].

Hollinshed H. Anatomy of the Pharynx and Esophagus. In: English GM. (ed.) *Otolaryngology*. Philadelphia: JB Lippincott Company. 1994;3(3):1-21.

Hugles TAT & Wiles CM. Clinical measurement of swallowing in health and in neurogenic dysphagia. *J Med*. 1996;89:109-116.

Jacob Filho W. Geriatria. São Paulo: SG HC FMUSP; Editorial: Reflexões Gerontológicas do Professor Wilson Jacob Filho: Continuam tentando nos enganar. Disponível em: [www.geriatriahcusp.org.br/editorial\\_wjf/enganar.html](http://www.geriatriahcusp.org.br/editorial_wjf/enganar.html) [atualizada em 2010; acesso em 03 de abril de 2010].

Johnson ER, McKenzie SW, Rosenquist CJ, Lieberman JS, Sievers A: Dysphagia following stroke: quantitative evaluation of pharyngeal transit times. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73:419-423.

Johnson ER, McKenzie SW, Sievers A. Aspiration in stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:1-4.

Kahrilas PJ. Anatomy, Physiology and Pathophysiology of Dysphagia. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1994;48:97-117.

Kendall KA, Leonard RJ, Mckenzie S. Common medical conditions in the elderly: impact on pharyngeal bolus transit. *Dysphagia.* 2004;19:71-7.

Kern MS, Bardan E, Arndorfer R, Hofmann C, Ren J, Shaker R. Comparison of upper esophageal sphincter opening in healthy asymptomatic young and elderly volunteers. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1999;108:982-89.

Langmore SE, McCulloch. Examination of the pharynx and larynx and endoscopic examination of pharyngeal swallowing. In: *Deglutition and its Disorders.* Califórnia. 1997; p.201-27.

Langmore SE, Schatz K, Olson N. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing safety: a new procedure. *Dysphagia.* 1988;2:216-19.

Logemann Ja, Kahrilas Pj, Begelman J et al. Interactive Computer program for biomechanical analysis of videoradiographic studies swallowing. *AJR.* 1989;153: 277-88.



Macedo Filho ED, Gomes GF, Furkim AM. Métodos instrumentais de avaliação do paciente disfágico. In: Macedo Filho ED, Gomes GF, Furkim AM. *Manual de cuidados do paciente com disfagia*. São Paulo: Lovise. 2000; págs.37-45.

Marchesan IQ. Disfagia. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Gomes ICD, Zorzi JL. *Tópicos em Fonoaudiologia*. Editora Lovise. 1995; vol.II.

Marchesan IQ. Deglutição - Normalidade. In: Furkim AM, Santini CS. *Disfagia Orofaríngeas*. Pró-Fono. Carapicuíba (SP). 1999;1:3-18.

Martin BJW, Robbins J. Physiology of swallowing: Protection of the airway. *Semin Respir Crit Care Med*. 1995;16:448-58.

McComas AJ, Lipton ARM, Sica REP. Motoneuron disease and aging. *Lancet*. 1973;2:1477-80.

McKee GJ, Johnston BT, McBride GB, Primrose WJ. Does age or sex affect pharyngeal swallowing? *Clinical Otolaryngolog*. 1998;23(2):100-6.

Miller AJ. Deglutition. *Physiol Rev*. 1982;62(1):129-84.

Nishino T, Hiraga K. Coordination of swallowing and respiration in unconscious subjects. *J Appl Physiol*. 1991;70:988-93.

Ohmae Y, Sugiura M, Mogitate M. Evaluation of pharyngeal swallowing elicited by fluid infusion using videoendoscopy in dysphagia patients. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2003;106(11):1078-83.

Papaléo Netto M, Carvalho Filho ET, Salles RFN. Fisiologia do Envelhecimento. In: Carvalho Filho ET, Papaléo Netto M. *Geriatrics: Fundamentos, Clínica e Terapêutica*. 2ªed. São Paulo: Atheneu. 2006; págs.43-62.

Perlman AL, Christensen J. Topography and functional anatomy of the swallowing structures. In: Perlman AL, Schulze-Delrieu K. *Deglutition and its disorders – anatomy, physiology, clinical diagnosis, and management*. San Diego, Singular Publishing Group, Inc. 1997; p.15-42.

Perlman AL, Schultz JG, VanDaele DJ. Effects of age, gender, bolus volume, and bolus viscosity on oropharyngeal pressure during swallowing. *J Appl Physiol*. 1993;75(1):33-7.

Perlman AL, VanDaele JD. Simultaneous videoendoscopic and ultrasound measures of swallowing. *J Med Speech Lang Pathol*. 1993;1(4):223-32.

Preiksaitis HG, Mills CA. Coordination of breathing and swallowing: effects of bolus consistency and presentation in normal adults. *J Appl Physiol* 1996;81(4):1707-14.

Robbins JA, Hamilton JW, Lof GL, Kempster GB. Oropharyngeal swallowing in normal adults of different ages. *Gastroenterol.* 1992;103:823-9.

Santoro PP. *Avaliação funcional da deglutição por fibronasofaringolaringoscopia na doença de Parkinson: aspectos qualitativos e quantitativos.* [tese de doutorado] Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2003.

Santoro PP, Tsuji DH, Lorenzi MC, Ricci F. A utilização da Videoendoscopia da Deglutição para a avaliação quantitativa da duração das fases oral e faríngea da deglutição na população geriátrica. *Arq Intern Otorrinolaringol.* 2003;7(3):236-44.

Santos RS, Macedo Filho E D. Sonar Doppler com instrumento de avaliação da deglutição. *Arq Intern Otorrinolaringol.* 2006;10(3):379-88.

Shaker R, Lang IM. Effect of Aging on the Deglutitive Oral, Pharyngeal, and Esophageal Motor Function. *Dysphagia.* New York. 1994;9(4):221-8.

Shaker R, Ren J, Zamir Z, Sarna A, Liu J, Sui Z. Effect of aging, position, and temperature on the threshold volume triggering pharyngeal swallows. *Gastroenterol.* 1994;107:396-402.

Shaker R, Staff D. Esophageal Disorders in Elderly. *Gastroenterology Clinics of North America*. Philadelphia. 2001;30(2):335-61.

Shaw DW, Cook IJ, Gabb M, Holloway RH, Simula ME, Panagopoulos V, Dent J. Influence of normal aging on oral-pharyngeal and upper esophageal sphincter function during swallowing. *Am J Physiol*. 1995; 268(3 Pt 1):G389-96.

Sheth N, Diner WC. Swallowing problems in elderly. *Dysphagia*. 1988;2:209-15.

Silva SF. *Aplicações da computação gráfica à engenharia biomédica: ensino em neurociências e ferramenta de apoio ao estudo da deglutição*. [dissertação de mestrado] Universidade Federal de Uberlândia. 2007.

Sonies BC, Parent LJ, Morrish K, Baum BJ. Durational aspects of the oral-pharyngeal phase of swallow in normal adults. *Dysphagia*. 1988;3:1-10.

Tanure CMC, Barboza JP, Amaral JP, Motta AR. A deglutição no processo normal de envelhecimento. *Rev Cefac*. 2005;7(2):171-7.

Tracy JF, Logemann J, Kahrilas P, Jacob P, Kobara M, Krugler, C. Preliminary observations on the effects of age on oropharyngeal deglutition. *Dysphagia*. New York. 1989;4(2):90-4.

Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Evaluation of normal deglutition with the help of rectified surface electromyography records. *Dysphagia*. 2004a;19:125-32.

Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 2. Quantitative data: amplitude measures. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004b;131(5):773-80.

Zimmerman JE, Oder LA. Swallowing dysfunction in acutely ill patients. *Phys Ther*. 1981;61(12):1755-63.

Ward PH, Colton R, McConnell F, Malmgren L, Kashima H, Woodson G. Aging of the voice and swallowing. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1989; 100(4):283-6.

APÊNDICE



## **APROVAÇÃO**

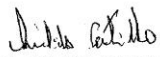
A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 27.07.06, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 524/06, intitulado: "Variações da deglutição correlacionadas com a idade e sexo dos pacientes nos exames normais de videoendoscopia da deglutição" apresentado pelo Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX, 2, letra "c")

Pesquisador(a) Responsável: Dr(a). Domingos Hiroshi Tsuji

Pesquisador (a) Executante: Dr(a). Elza Maria Lemos

CAPPesq, 27 de Julho de 2006.

  
**PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO**  
Presidente da Comissão de Ética para Análise  
de Projetos de Pesquisa