

Ana Rita Gatto

**Efeito do sabor azedo e da temperatura fria na fase oral
da deglutição no acidente vascular encefálico**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia, Área de Agregação, Reparação e Transplantes de Tecidos e Órgãos, da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida de Arruda Henry

Co-orientadores: Prof. Dr. Arthur Oscar Schelp

Profa. Dra. Roberta Gonçalves da Silva

Botucatu

2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Gatto, Ana Rita.

Efeito do sabor azedo e da temperatura fria na fase oral da deglutição no acidente vascular encefálico / Ana Rita Gatto. – Botucatu, 2010.

Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010

Orientadora: Maria Aparecida de Arruda Henry

Co-orientador: Arthur Oscar Schelp e Roberta Gonçalves da Silva

Assunto CAPES: 40102009

1. Disfagia 2. Distúrbios de deglutição - Pacientes - Acidente vascular cerebral

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral; Disfagia; Fase oral; Sabor azedo; Temperatura fria

A Deus

Aos amores da minha vida:

Paulo, Luzia, Beto, Stellinha, Regina,
meus queridos sobrinhos e meu amado
marido Danilo;

Pelas angústias e preocupações que passaram por minha causa,

Pelo amor, carinho e incentivo que me ofereceram,

Dedico-lhes essa conquista como gratidão.

Agradecimentos

“Na evolução cultural da humanidade sempre estiveram presentes muitas mãos e mentes”.

Expresso minha gratidão àqueles que tornaram possível a concretização desta dissertação, apoiando-me e guiando meu caminho.

À minha orientadora ***Dra Maria Aparecida Coelho de Arruda Henry***, pela confiança e oportunidade a mim concedida. Pelas orientações, disponibilidade e apoio oferecidos, principalmente durante as fases mais difíceis desta jornada.

À minha co-orientadora e exemplo ***Roberta Gonçalves da Silva***, que presente ou distante sempre muito me ensinou, contribuindo não somente para meu crescimento científico, como também intelectual e pessoal. Obrigada pela disponibilidade, pelos ensinamentos, serenidade, confiança, sabedoria, carinho e preocupação com as orientações. Sua presença marcante sempre permanecerá comigo.

Ao médico ***Dr. Arthur Oscar Schelp***, que desde o início sempre me apoiou. Seu entusiasmo e incentivo foram importantes para que eu alcançasse este objetivo. Obrigada pelo acompanhamento constante e pelo apoio em todos os momentos.

À minha querida amiga e companheira incansável nesta jornada, ***Paula Cristina Cola***, pelo apoio, respeito e carinho. Pelas palavras de encorajamento e pelas sugestões e discussões, que com certeza foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Foi sempre prestativa, mesmo quando eu estava distante. Amiga, essa vitória também é sua. Muito obrigada.

Aos membros da minha banca de qualificação, ***Dra Giedre Berretin Félix*** e ***Dr. Jair Cortez Montovani***, pelas ricas sugestões. Suas correções e sugestões fizeram com que seguíssemos um caminho mais claro e com melhor direção. Com certeza foram muito importantes para que pudéssemos finalizar este trabalho.

Ao grande amigo e bioengenheiro ***André Spadotto***, pelo apoio e auxílio técnico. Obrigada pela disponibilidade e paciência. Obrigada, de coração, por tudo!

Às minhas queridas amigas **Gláucia Mariotto Gonçalves** e **Thais Helena Machado**, que, mesmo distantes, mostraram-se sempre presentes em minha vida, preocupando-se e aconselhando-me. Obrigada pelo apoio e torcida de sempre.

Aos estatísticos **Carlos Padovani** e **Lilian Raquel de Carvalho** pela valiosa colaboração.

À fonoaudióloga **Priscila Watson**, pela compreensão e apoio nos momentos em que necessitei estar ausente.

Aos funcionários da pós-graduação **Lilian, Regina, Célia, Nathanael e Janete** pela prontidão e auxílio nos momentos de certa ansiedade, sempre me passando tranquilidade e me guiando para a conclusão deste trabalho. Meu agradecimento a vocês é todo especial!

Aos técnicos e funcionários **José Luis, João, Valdir, Raul, Lorival e Sandra**, do setor de radiodiagnóstico da faculdade de Medicina de Botucatu, pela disponibilidade para prontamente atender às necessidades na coleta dos dados. Meu carinho e respeito por vocês.

A **Simone**, secretária da seção de pós-graduação do departamento de cirurgia, que me auxiliou prontamente, mesmo quando eu estava afastada.

Aos funcionários **Geraldo, Maiara, Adriano e Vanderci**, obrigada pela ajuda.

Ao meu amado marido, **Danilo**, pelo amor, carinho e compreensão. Encorajador de todos os meus projetos. Pelas sugestões no texto, pela parte gráfica, com certeza hoje ele também é um pouquinho fonoaudiólogo. Meu amor eterno.

Aos **meus amados pais**, por todo o incentivo, pela confiança, pelo amor incondicional, pela grande paciência, por sempre me ajudarem a alcançar meus objetivos. Amo muito vocês!

Aos meus **queridos irmãos**, que sempre me incentivaram e plantaram em mim a vontade de ir além, talvez rumo a um possível doutorado. Mais uma vez, fomos uma só alma e um só coração.

À **Vó Zola e Dona Sueli** pelas orações e torcida.

*"De tudo, ficaram três coisas: a certeza de
que estará sempre começando, a certeza de
que será preciso continuar e a certeza de que
nunca terminará. Fazer da concretização um
caminho novo, da queda um passo de dança,
do medo uma escada, do sonho uma ponte,
da procura um encontro."*

Lista de Figuras

Figura 1 - Áreas sensíveis para desencadear a deglutição.....	22
Figura 2 - Interface do software utilizado na quantificação dos tempos.	37
Figura 3 - Indivíduo sentado em posição lateral durante exame videofluoroscópico da deglutição.....	37
Figura 4 - Figura ilustrando os momentos de início e término do Tempo de Trânsito Oral.	40
Figura 5 - Figura ilustrando os momentos de início e término do tempo de trânsito oral total.	40
Figura 6 - Exemplo de marcações definindo início e final do Tempo de Início da Resposta Faríngea (IRF).	41
Figura 7 - Diferentes posições do bolo alimentar no início da resposta faríngea, conforme classificação proposta neste estudo.	42
Figura 8 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral (TTO) segundo estímulos, no grupo 1.	49
Figura 9 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral (TTO) segundo estímulos, no grupo 2.	50
Figura 10 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral Total (TTO) segundo estímulos, no grupo 1.	51
Figura 11 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral Total (TTO) segundo estímulos, no grupo 2.	51
Figura 12 - Box plot referente ao Tempo de Início da Resposta Faríngea (IRF) segundo estímulos, no grupo 1.	52
Figura 13 - Box plot referente ao Tempo de Início da Resposta Faríngea (IRF) segundo estímulos, no grupo 2.	52

Lista de Tabelas

Tabela 1: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 1.....	43
Tabela 2: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 2, referente ao Grupo 1.....	43
Tabela 3: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (milisegundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 2.....	44
Tabela 4: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (milisegundos) para o jogador 2, referente ao Grupo 2.....	44
Tabela 5: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 1.....	45
Tabela 6: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 2, referente ao Grupo 1.....	45
Tabela 7: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 2.....	46
Tabela 8: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 2.....	46
Tabela 9: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 1.....	47
Tabela 10: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 2, referente ao Grupo 1.....	47
Tabela 11: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 2.....	48
Tabela 12: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o jogador 1, referente ao Grupo 2.....	48
Tabela 13 - Mediana, 1 ^o e 3 ^o quartil, entre colchetes referente ao TTO-Tempo de Trânsito Oral (ms) segundo estímulos e grupo.	49
Tabela 14 - Mediana, 1 ^o e 3 ^o quartil, entre colchetes referentes ao tempo de trânsito oral total (ms) segundo estímulos e grupo.	50
Tabela 15 - Mediana, 1 ^o e 3 ^o quartil, entre colchetes referentes ao tempo de início da resposta faríngea (ms) segundo estímulos e grupo.	52
Tabela 16 - Distribuição de frequências das deglutições segundo estímulo e escore de escape	53
Tabela 17 - Distribuição de frequências segundo escore de escape.....	54
Tabela 18 - Distribuição dos sujeitos em relação ao maior escore de escape.....	55

Resumo

A dificuldade de deglutição é um déficit comum em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE). Estudos com esta população evidenciam atraso no início da resposta faríngea e um aumento do tempo de trânsito oral, quando comparada com indivíduos normais. Verificou-se que a redução destes tempos poderia reduzir o risco de penetração e/ou aspiração laringotraqueal e, conseqüentemente, diminuir o risco de complicações broncopulmonares. Portanto este estudo tem por objetivo verificar o efeito do sabor azedo e da temperatura fria no tempo de trânsito oral da deglutição, no tempo de resposta faríngea e no escape oral posterior. Participaram deste estudo 52 indivíduos após Acidente Vascular Encefálico isquêmico hemisférico, tanto com lesão à direita (D) como à esquerda (E), e disfagia orofaríngea de grau leve a moderado, sendo 28 do gênero masculino e 24 do gênero feminino, de 50 a 80 anos (66 anos). Para a análise dos tempos de deglutição foi realizada a videofluoroscopia da deglutição. Cada indivíduo foi avaliado durante a deglutição de bolo na consistência pastosa, oferecido em colher, com 5 ml cada, sendo ao todo 4 estímulos diferentes (natural, gelado, azedo e azedo-gelado). Os indivíduos foram divididos em dois grupos conforme a seqüência dessa oferta: Grupo 1- estímulos oferecidos aleatoriamente (24 indivíduos), grupo 2 - estímulos oferecidos na seguinte ordem: natural, gelado, azedo e azedo-gelado (28 indivíduos). Após o exame, através de software específico, foram realizadas as medidas de deslocamento do bolo alimentar. Foram mensurados o tempo de trânsito oral (TTO), o tempo de trânsito oral total (TTOT), o tempo de início da resposta faríngea (IRF) e o escape posterior. Os resultados mostraram que a associação entre os estímulos azedo e gelado provocou mudanças significantes no TTOT e no TTO, no grupo de indivíduos com oferta não aleatória. Não houve diferença estatisticamente significativa no tempo de IRF ou no escape posterior, apesar de mostrarem tendência à redução com o estímulo azedo e gelado combinados. Em conclusão nosso estudo mostra que a combinação dos estímulos térmico e químico (azedo e gelado), quando ofertados em seqüência não aleatória, provocam mudanças no comportamento da deglutição, resultando na redução do tempo de trânsito oral e do tempo de trânsito oral total. Portanto, estes dados reforçam a hipóteses que o aumento dos *inputs* sensitivo-sensoriais auxiliam a deglutição no AVEi hemisférico.

Palavras-chave: fase oral; acidente cerebral vascular; disfagia, temperatura fria, sabor azedo.

Abstract

Dysphagia is a common deficit in patients after stroke. Comparing with normal subjects, studies in this population show both a delay in swallowing initiation and an increase in oral transit time. It is postulated that the remediation of, or reduction of these times could reduce the bronchopulmonary complications risk. Therefore, the goal of this study is to verify the effect of sour taste and cold temperature in the oral phase of swallow, swallow response time, and measure the position of the head of the bolus at the swallowing initiation (posterior oral spillage). Participated in these study 52 patients with hemisphere stroke, as with right lesion as with left lesion, with mild to moderate oropharyngeal dysphagia, being 28 males and 24 females, 50 to 80 years (median 66 years). The stroke ictus ranged from 1 to 30 days (median 6 days). All subjects were assessed by objective examination of swallowing. To measure the swallow times a videofluoroscopic exam was used. During the videofluoroscopic, 4 spoons were offered, with 5 milliliters each of thickened substance (natural, cold, sour and sour-cold). The subjects were divided in two specific groups according to the offering sequence: group 1 – random offer (24 subjects), group 2 – sequential offer: natural, cold, sour and sour-cold (28 subjects). The videofluoroscopic images were digitalized and the measurement of the time of displacement of the bolus in oral phase of swallowing was done by specific software. It was measured the oral transit time (OTT), the total oral transit time (TOTT), the swallow response time (SRT), and the posterior oral spillage. The results showed that, in subjects from group 2, the OTT as well as the TOTT of swallowing were significantly lower during swallowing of the bolus with sour-cold stimulus, than when other stimulus offered separately. Spite of the tendency of reduction in both initial swallow response time and reduction in the posterior oral spillage, when sour-cold stimulus was used, there was no statistical significance. In conclusion, this study shows that the cold and sour stimulus when applied together, in a specific sequence (no-random) could change the swallow behavior. This implies both oral transit time and total oral transit time reduction. Therefore, enhanced or provided a different sensory input to the nervous system could facilitate oropharyngeal swallowing in neurogenic dysphagia.

Key words: oral stage; stroke; dysphagia; cold temperature; sour taste.

Sumário

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO	16
3. REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1. Deglutição	17
3.2. Fases da Deglutição Orofaríngea	17
3.3. Componentes sensoriais envolvidos no desencadear da deglutição:	21
3.4. Receptores de sabor e temperatura	22
3.5. Controle Central da Deglutição	23
3.6. AVE X Disfagia	26
3.7. Relação do Sabor e da Temperatura com o Mecanismo da Deglutição	28
4. CASUÍSTICA E MÉTODO	35
5. RESULTADOS	43
6. DISCUSSÃO	56
6.1 - Tempo de Trânsito Oral e Tempo de Trânsito Oral Total	56
6.2 - Tempo de Início da Resposta Faríngea	61
6.3 Posição da parte proximal do bolo alimentar no início da deglutição faríngea (Escape oral posterior).	63
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÊNDICES	75

1. INTRODUÇÃO

A deglutição é definida como o transporte do alimento da boca até o estômago. Os circuitos neuronais da deglutição estão difusamente distribuídos, sendo que a coordenação via regiões corticais e do tronco encefálico é requerida para uma segura e eficiente integração do complexo mecanismo sensório-motor envolvido com o deslocamento do alimento da boca até o estômago (Miller, 1982; Michou e Hamdy, 2009). Assim sendo, a deglutição humana representa uma função complexa, que depende de um eficiente mecanismo modulado, primariamente, pelos receptores sensitivos e sensoriais.

Na cavidade oral, laringe, faringe e também esôfago encontramos tanto receptores sensoriais para o sabor como sensitivos para tato, temperatura e dor, bem como para sensibilidade profunda, proprioceptiva (pressão). Os receptores identificam a presença do bolo alimentar e enviam informações que incluem consistência, volume e velocidade de deslocamento do bolo para centros de integração corticais (Langmore, 2001).

As informações sensitivas e sensoriais, provindas tanto do alimento como da saliva, são importantes para a iniciação e modulação da deglutição. Certas propriedades do bolo alimentar, tais como temperatura, volume e textura, são conhecidas por modular o comportamento da deglutição através da adaptação de mecanismos biomecânicos e temporais. Como exemplo, pode-se observar que maiores volumes de alimento desencadeiam mais cedo o início da elevação do hióide e da apnéia da deglutição do que pequenos volumes (Cook et al., 1989; Hiss et al., 2004; Dantas et al., 1990).

Estudos recentes com anestesia da orofaringe sugerem que os receptores sensoriais, encontrados na mucosa da orofaringe, são importantes para eliciar a deglutição e que a ausência ou disfunção destes contribuem para a disfunção da deglutição (Chee et al., 2005; Teismann et al., 2007; Ertekin et al., 2000; Yagi et al. 2008). Como resultado desta disfunção tem-se a diminuição da velocidade e da capacidade de deglutição (redução do volume deglutido) (Chee et al., 2005; Teismann et al., 2007), podendo, ainda, em algumas vezes, resultar em aspiração laringo-traqueal (Ertekin et al. 2000).

Os distúrbios da deglutição são definidos como disfagia orofaríngea quando apresentam sinais e sintomas específicos, caracterizados por alterações em qualquer fase e/ou entre as etapas da dinâmica da deglutição. Na literatura as fases da deglutição são classificadas por alguns autores em fase preparatória oral, oral, faríngea e esofágica (Dodds et

al., 1990; Logemann, 1983; Silva et al., 1999). A disfagia orofaríngea pode ser congênita ou adquirida após comprometimento neurológico, mecânico ou psicogênico, com prejuízo dos aspectos nutricionais, hidratação, função pulmonar e integração social do indivíduo (Furkim e Silva, 1999).

A dificuldade de deglutição é um déficit comum em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE), comprometendo a fisiologia normal da deglutição. Segundo os estudos de Aviv et al. (1996, 1997), o déficit sensorial é uma das principais causas de disfagia neurogênica nesta população (Aviv et al. 1996, 1997).

A incidência de disfagia, ou seja, distúrbio da deglutição, em pacientes pós-AVE é alta, acometendo 50% ou mais dos casos, dependendo tanto do período em que é realizada a avaliação, quanto dos critérios e métodos de diagnósticos utilizados (Daniels et al., 1998; Schelp et al., 2004; Mann et al., 1999; Broadley et al., 2005). Estudos evidenciam a presença de disfagia não somente em lesões de tronco cerebral, mas em lesões hemisféricas bilaterais, como também em lesões hemisféricas unilaterais, provavelmente por afetar o córtex dominante da deglutição, especialmente o córtex sensório-motor (Hamdy et al., 1997; Riecker et al., 2009).

A disfagia para estes pacientes não é somente incapacitante por comprometer a dieta, os aspectos nutricionais e de hidratação, mas também por ser uma potencial causa para sérias complicações como desidratação e pneumonias aspirativas. Estas complicações mostram a grande importância da reabilitação e monitoramento dos pacientes após AVE.

O atraso ou ausência de início da fase faríngea, o lento trânsito oral e a penetração laríngea são fortes marcadores de risco para complicações subseqüentes da disfagia em pacientes pós-AVE (Mann et al., 1999). Alguns estudos observaram um aumento do trânsito da fase oral (Kim e Han, 2005) e atraso na iniciação da deglutição (Power et al., 2007) em pacientes pós-AVE, quando comparados com sujeitos normais, principalmente nas consistências semi-sólida (pastosa) e sólida (Sellars et al., 1999).

De igual modo o aumento da latência para desencadear a deglutição (*Pharyngeal swallowing delay*) é um achado freqüente nesta população (Robbins e Levin, 1988; Bisch et al., 1994). Considerando que o desencadear da resposta faríngea da deglutição vêm associado a mecanismos sincrônicos de proteção das vias aéreas, é possível afirmar que a disfunção nesta resposta pode estar associada ao aumento do risco de aspiração laringotraqueal.

Em seu recente estudo com pacientes pós - AVE, Power et al. (2009) observaram que a alteração no tempo de trânsito faríngeo, na duração do fechamento laríngeo e no tempo de

resposta faríngea, em conjunto, são os melhores valores de predição do risco de aspiração. A partir destes dados, os autores concluíram que a redução destes tempos ou as mudanças favoráveis destes parâmetros poderiam, conseqüentemente, reduzir o risco de aspiração nessa população.

Levando estes dados em consideração, estudos vêm tentando entender quais são os tipos de estimulação que beneficiam estes pacientes, facilitando a reabilitação da deglutição orofaríngea.

Assim, da mesma forma que a temperatura, o volume e a textura são conhecidos por modular o comportamento da deglutição (Cook et al., 1989; Dantas et al., 1990; Robbins et al., 1992; Bish et al., 1994; Power et al., 2007), outros estudos vêm tentando ampliar e aprofundar as investigações neste campo e entender o real papel do sabor e suas diferentes intensidades na função de deglutição (Logemann et al., 1995; Hamdy et al., 2003; Pelletier et al., 2003).

Por ser o sabor um importante estímulo oral-sensorial, tem-se atribuído, especialmente ao sabor azedo, a capacidade de aumentar os *inputs* sensoriais pré-deglutição para o córtex e tronco cerebral, diminuindo assim o limiar da deglutição (Logemann et al., 1995). Com a redução do limiar, espera-se uma redução no tempo para iniciar a deglutição, assim como uma resposta faríngea mais rápida, podendo-se assim minimizar riscos de penetração laríngea e ou aspiração.

No entanto, ao analisar a literatura em relação à disfagia, é possível verificar a existência de resultados, até certo ponto, contraditórios ou ainda não conclusivos. Por exemplo, para Logemann et al. (1995) e Cola et al. (2008; 2010) o sabor azedo provoca mudanças favoráveis na deglutição como a redução do tempo para o início da fase oral, a diminuição do atraso para iniciar a deglutição, a redução do tempo de trânsito faríngeo e da frequência de aspiração. Porém Hamdy et al. (2003) observaram resultados diferentes, como a diminuição do volume deglutido e da velocidade da deglutição, especialmente quando associado o gelado ao azedo. Estes resultados podem estar relacionados a diferentes metodologias empregadas, assim como a diferentes concentrações de azedo, diferentes consistências utilizadas e, até mesmo, a grupos heterogêneos de pacientes investigados.

Assim levanta-se a hipótese de que o aumento das aferências, dada pelo sabor intenso (azedo) e pela temperatura gelada, levaria a uma redução no tempo de trânsito oral e no início da deglutição, assim como uma redução no escape posterior, por facilitar a percepção do bolo e o controle oral.

Portanto este trabalho teve por objetivo verificar o efeito do sabor azedo e da temperatura fria na fase oral da deglutição, no tempo de resposta faríngea e no escape oral posterior.

2. OBJETIVO

Verificar o efeito do sabor azedo e da temperatura fria na fase oral da deglutição, no tempo de resposta faríngea e no escape oral posterior.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Deglutição

A deglutição é definida como o transporte de forma segura do alimento da boca até o estômago. A deglutição normal é o resultado da integração e execução de eventos musculares e neurais. Isto requer intacta anatomia, intactos receptores sensitivo-sensoriais e vias aferentes; sinapses no processamento neural, no tronco cerebral, nos centros corticais e subcorticais, vias eferentes; incluindo adequada e efetiva contração muscular de uma ampla série de pares de músculos (Langmore, 2001).

Trinta e um pares de músculos estriados estão envolvidos nas fases preparatória e orofaríngea da deglutição. Os músculos da mastigação são supridos exclusivamente pelo ramo mandibular do nervo trigêmeo (V). Os movimentos faciais, innervados pelo nervo facial (VII), desempenham um papel importante durante a mastigação. Os movimentos de língua são determinados por quatro músculos intrínsecos e quatro extrínsecos da língua. Os músculos intrínsecos são innervados pelo nervo hipoglosso (XII) e os extrínsecos, com exceção do palatoglosso, são innervados pela alça cervical (C1-C2), a qual cursa com o nervo hipoglosso. A musculatura do palato mole é innervada pelo nervo vago (X), com exceção do tensor do véu palatino, que é innervado pelo trigêmio (V). A innervação da faringe se dá toda pelo nervo vago, com exceção do estilofaríngeo que é innervado pelo glossofaríngeo. A laringe também é innervada pelo nervo vago. Os movimentos de laringe e hióide são produzidos pelo grupo de músculos infra e supra-hióideos innervados pelos nervos trigêminos, facial e a alça cervical (Dodds et al., 1990).

3.2. Fases da Deglutição Orofaríngea

Alimentação e deglutição são comportamentos complexos que representam dois fatores biológicos cruciais: o transporte do alimento da cavidade oral até o estômago e a proteção das vias aéreas (Matsuo e Palmer, 2009). O processo de deglutição compreende 4 fases classificadas de acordo com a localização do bolo alimentar: fase preparatória oral, oral, faríngea e esofágica (Dodds et al., 1990; Logemann, 1983; Silva et al., 1999).

A fase preparatória oral compreende o processo de acomodação e organização do bolo alimentar na cavidade oral por meio de ação voluntária. O tempo preparatório oral refere-se à duração em que o bolo é manipulado, mastigado, organizado e mantido na boca, antes de iniciar a propulsão do alimento para a hipofaringe. Os líquidos apresentam um curto tempo de preparo oral e tipicamente são mantidos na boca aproximadamente entre 1 e 2 segundos antes da deglutição ser iniciada (Palmer et al., 1992). O sólido apresenta o mais longo tempo de preparo oral, pois necessita ser mastigado.

A fase oral propriamente dita refere-se ao movimento ântero-posterior de propulsão da língua, responsável pelo deslocamento do alimento para a faringe. Assim o período de passagem na cavidade oral começa com o primeiro movimento da língua, início da fase voluntária da deglutição, e termina com o deslocamento do bolo alimentar sobre a base da língua.

O tempo de trânsito oral é definido como o intervalo entre o início do movimento da língua propulsionando o bolo posteriormente até o bolo alimentar passar a base de língua e o ângulo da mandíbula (Logemann et al., 1995), ponto este, considerado por diversos autores na literatura, como o marco da divisão entre as cavidades oral e faríngea (Robins et al., 1992, 1993; Logemann et al., 1995; Power et al. 2006; 2007; 2009). As exatas marcações para o início e final desta fase variam de acordo com diferentes investigadores.

Robbins et al. (1993), Logemann et al. (1995) definem o início desta fase quando a língua inicia o primeiro movimento para propulsionar o bolo posteriormente, enquanto outros autores começam a contar no primeiro quadro mostrando a elevação de ponta da língua (com subsequente movimento do dorso) (Power et al., 2007; 2009).

O final do tempo de trânsito oral também apresenta diferentes definições. Enquanto estudos mais antigos referem ser quando o bolo alimentar atravessa a região da base da língua (região do pilar das fauces) (Logemann, 1983), estudos mais recentes consideram o ponto entre a base da língua e o ângulo inferior da mandíbula (Logemann et al., 1995; Power et al., 2006; 2007; 2009).

Autores estimam o tempo de fase oral entre 0.4 a 1.5 segundos, dependendo dos pontos considerados início ou final da fase oral (Cook et al., 1989; Dantas et al., 1990; Logemann et al., 1983).

A fase faríngea consiste de uma rápida sequência de atividade, ocorrendo dentro de um segundo. Esta fase engloba 2 aspectos biológicos cruciais: a passagem do alimento e a proteção das vias aéreas, isolando a laringe e traquéia para a passagem do alimento,

prevenindo a entrada de alimentos na via aérea (Logemann, 1983; Palmer 1992, 1998; Cook et al., 1989).

Durante esta fase ocorre o fechamento do esfíncter velofaríngeo, a base da língua ejeta o alimento contra a parede da faringe e os músculos constritores faríngeos contraem impulsionando o bolo alimentar para baixo. A faringe encurta-se verticalmente para reduzir o volume da cavidade faríngea.

As pregas vocais se fecham, a laringe eleva-se e anterioriza-se pela contração dos músculos suprahióideos e tireohióideo. A epiglote inclina-se auxiliando na proteção do vestíbulo laríngeo, ocorrendo, assim, a abertura do esfíncter superior do esôfago (ESE). Sua abertura está relacionada a três importantes fatores; 1) Relaxamento do músculo cricofaríngeo; 2) Contração dos músculos suprahióideos e tireohióideo; 3) Pressão do bolo (Palmer 1992, 1998).

Costa (2000) relatou que a fase faríngea da deglutição é determinada pela transferência pressórica da cavidade oral para a faringe, sendo iniciada por estímulos de receptores isolados em pontos definidos da parede faríngea.

Kendall et al. (2000) definiram como início da fase faríngea da deglutição a passagem do bolo pela região posterior da espinha nasal, localizada no final do palato duro, sendo que o término do trânsito faríngeo da deglutição é definido pela passagem do bolo através do esfíncter superior do esôfago.

O tempo de trânsito faríngeo (TTF) é considerado o tempo de deslocamento do bolo alimentar pela faringe, sendo normalmente de 1 segundo ou menos (Logemann, 1983).

A posição da parte proximal do bolo alimentar, relacionada ao início da deglutição faríngea, é uma medida do desencadear da deglutição. O ponto onde o ramo da mandíbula atravessa a superfície faríngea da língua é comumente utilizado como a marca para esta medida (Robins et al., 1992; Logemann et al., 1995; Power et al., 2006; 2007; 2009). Estudos prévios acreditavam que a deglutição faríngea era desencadeada quando o bolo alimentar passava o pilar das fauces (Logemann, 1983), e, se o bolo passasse por esta região, por mais de um segundo antes de iniciar a deglutição, esta deglutição era considerada atrasada (atraso ou latência para iniciar a deglutição). No entanto, com diferentes pontos de vista, os autores Palmer et al. (1992), Pouderoux et al. (1996), Dua et al (1997), Palmer (1998), observaram que alguma latência é comum, principalmente quando se trata da consistência líquida e sólida. Palmer et al.(1992) reportaram variações do tempo de atraso faríngeo entre 0.11 a 1.58 segundos.

Utilizando como marca o ângulo da mandíbula com a base da língua, Robbins et al.(1992), em estudo com indivíduos normais, observaram que, com a idade, o estágio de transição (compreendido o intervalo entre a entrada do bolo na faringe até o movimento das estruturas iniciarem-se objetivando a resposta de deglutição) altera-se de valores negativos (jovens) para valores positivos (idosos). Ou seja, indica uma mudança para iniciar a excursão do hióide antes do bolo alcançar o ramo da mandíbula em jovens, e depois da parte proximal do bolo atingir o ramo da mandíbula em idosos.

Desta forma Perlman et al. (1994) somente consideraram atraso ou latência para iniciar a deglutição faríngea, quando a primeira deglutição não desencadeava dentro de um segundo após o contraste atingir a valécula.

Saitoh et al. (2007) observaram a influência da mastigação na relação da formação do bolo alimentar pré-deglutição e o início da deglutição. Foi constatado que quando se degludia alimentos “mastigados” (ou mistura de líquidos e sólidos) a porção de comida comumente alcançava a hipofaringe bem antes da deglutição iniciar. Este transporte para a orofaringe foi altamente dependente da gravidade, mas o transporte até a valécula para o alimento sólido foi ativo, dependendo primariamente do contato língua-palato (Saitoh et al., 2007; Palmer, 1998). Estes autores sugerem que a mastigação parece reduzir a efetividade do selamento posterior língua-palato, permitindo escape (vazamento) do conteúdo oral para a faringe. Assim alertaram para o risco do consumo de alimentos com duas consistências associadas, como, por exemplo, alimentos líquidos com pedaços misturados, para pacientes disfágicos com comprometimento da proteção de vias aéreas, já que é comum que este tipo de alimento atinja a hipofaringe antes do início da deglutição.

Quando se refere à população de pacientes pós-AVE ou outros grupos de pacientes neurológicos, estudos evidenciam que a laringe ainda se encontra em repouso quando o bolo atinge a hipofaringe, ou seja, o desencadear da deglutição ou da fase faríngea ocorre somente quando o alimento já atingiu a hipofaringe (Lazzara et al., 1986; Power et al., 2007).

Stephen et al. 2005 relacionaram a posição do bolo alimentar no início da fase faríngea em idosos. Observaram que na maioria das deglutições estudadas a parte proximal do bolo alimentar, embora sem a presença de penetração e aspiração, já se encontrava abaixo do ângulo entre a base de língua e a mandíbula. Estes concluem que analisando somente a posição do bolo alimentar não é possível diferir uma deglutição patológica de uma deglutição normal, principalmente em indivíduos idosos, nos quais, o início da fase faríngea varia consistentemente inter e intra-sujeitos (Robbins et al., 1992).

Semelhante ao estudo descrito acima, Martin-Harris et al. (2007) investigaram em adultos saudáveis a posição da parte proximal do bolo alimentar relacionada ao momento de início da deglutição faríngea (início da movimentação do hióide) e ao início da apnéia da deglutição. Para este estudo utilizaram a deglutição de 5 ml de líquido durante a realização da videofluoroscopia da deglutição e a respiração foi monitorada através de uma cânula nasal. A maioria dos pacientes (80%) iniciou a deglutição faríngea depois da parte proximal do bolo alimentar ter atingido o ângulo da mandíbula com a base da língua, sendo que 49% apresentaram este atraso em ambas as triagens. Houve uma tendência dos indivíduos mais idosos iniciarem o desencadear da fase faríngea mais tardiamente do que indivíduos mais jovens. Apesar desta tendência, grande variabilidade foi encontrada em todas as faixas etárias. Em relação à posição do bolo alimentar no início da deglutição faríngea (ou início da movimentação do hióide), a maioria dos indivíduos jovens apresentava o início desta com o bolo no ângulo da mandíbula, 25% com o bolo na valécua, 13% na faringe superior e 5% com o alimento já em seios piriformes. Sendo que destes 5% nenhum dos indivíduos era mais jovens que 50 anos.

3.3. Componentes sensoriais envolvidos no desencadear da deglutição:

A deglutição não pode ocorrer sem um adequado desencadear da deglutição. Para que esta ocorra normalmente são importantes os diversos receptores sensoriais presentes na cavidade oral, faringe e laringe. Muitos tipos de receptores sensoriais distribuídos nestas regiões (receptores sensitivos para toque, pressão, movimento e fluxo, sabor, temperatura e dor) detectam a presença do bolo alimentar e enviam informações sobre as características deste para centros mais altos (Langmore, 2001; Miller, 1999).

A deglutição parece ser eliciada mais efetivamente quando um largo número de campos receptivos é estimulado. Um maior número de receptores pode ser encontrado na mucosa supraglótica da laringe, especialmente na superfície laríngea da epiglote, da cartilagem aritenóide e das pregas vocais. Dentro da orofaringe, no pilar das fauces encontra-se a mais sensível região para eliciar a deglutição (Pommerenke, 1928).

Segundo Kitagawa et al. (2002) as áreas mais sensíveis na região faringo-laríngea, ou seja, as áreas consideradas mais efetivas para desencadear a deglutição após estimulação mecânica, foram o arco palatofaríngeo, a borda posterior do palato mole, a borda da superfície faríngea da epiglote e as pregas ariepiglóticas. As áreas consideradas moderadamente

reflexogênicas foram: a superfície faríngea da epiglote e a parede posterior da faringe (figura 1). Neste mesmo estudo, através de experimentos de denervação, demonstrou-se que estas áreas são inervadas pelo ramo faríngeo do nervo glossofaríngeo e pelo nervo laríngeo superior. Estes nervos quando estimulados eletricamente são efetivos em evocar a deglutição.

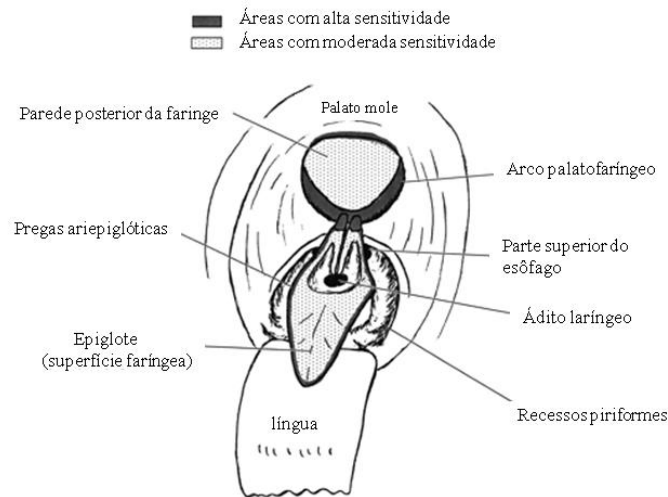


Figura 1 - Áreas sensíveis para desencadear a deglutição

Fonte: <http://ajpregu.physiology.org/cgi/content/full/282/5/R1342/F1>(Kitagawa et al. (2002))

3.4.Receptores de sabor e temperatura

A. Sabor

O paladar humano pode diferenciar 5 qualidades gustativas elementares: doce, salgado, azedo, amargo e umami. As diferentes modalidades de sabor são detectadas por células recetoras de sabor, denominadas botões gustativos. Estes estão localizados na cavidade oral, sendo que dois terços estão localizados na língua e o restante na valécua, palato mole, laringe, e orofaringe (Bradley, 1981; Berne et al., 2000). As informações gustativas provindas dos botões gustativos são enviadas às áreas gustativas no córtex através de três pares cranianos (VII - facial IX - glossofaríngeo, X – vago), via núcleo do trato solitário (NTS) e tálamo. Algumas destas informações são também transmitidas para o hipotálamo, o qual acredita-se ser importante para regulação do comportamento alimentar. Acredita-se que a projeção cortical está associada com os aspectos discriminativos da percepção gustativa, enquanto que as projeções hipotalâmicas e límbicas tem relação com a

ingestão de alimentos, por estar relacionada às vias olfatórias (Bradley, 1981; Berne et al., 2000; Schiffman e Gatlin, 1993).

Estudos com ressonância magnética funcional (Zald et al. 2002) indicam que modalidades de sabor excitam múltiplas regiões do cérebro incluindo córtex orbito - frontal, ínsula e amígdala. Estas regiões são importantes para a alimentação, já que compreendem áreas similares às ativadas durante a deglutição, implicando uma importante sobreposição de funções.

B. Temperatura

A cavidade oral é sensível não só ao gosto e textura, como também à temperatura dos alimentos. Os receptores de temperatura são importantes para a apreciação do sabor, sendo que a interação do sabor e temperatura modifica a percepção do alimento. Estes receptores também são importantes para a proteção do organismo, evitando que alimentos muito frios ou quentes provoquem danos ao organismo, sendo assim expelidos rapidamente (Bradley, 1981).

A sensação térmica não é percebida entre as temperaturas de 30 a 36 °C, sendo que as mudanças ocorridas acima ou abaixo desta zona neutra é que determinam uma sensação térmica. Quanto mais a mudança de temperatura se distancia desta zona, mais intensa é a sensação.

As fibras térmicas presentes na região orofacial estão usualmente associadas às fibras que transportam a informação nociceptiva. As aferências térmicas desta região projetam-se no tálamo ventroposteromedial (Bradley, 1981).

3.5. Controle Central da Deglutição

O controle central neural da deglutição pode ser dividido em centros corticais que, em conjunto com aferências provindas dos receptores sensitivo-sensoriais, ativam a iniciação e a modulação da deglutição voluntária, enquanto que o tronco cerebral (centro da deglutição) gera uma sequência de eventos reflexos via V, IX, X e XII pares de nervos cranianos. A interação entre cada um destes elementos é responsável por uma deglutição normal, enquanto que a ruptura destes levará a uma disfunção na deglutição.

Um recente estudo de revisão de Lang et al. (2009) defende que as fases da deglutição (oral, faríngea e esofágica) são mediadas por três núcleos no tronco cerebral. O núcleo do

trigêmio e a formação reticular provavelmente contêm os circuitos neuronais envolvidos com a fase oral da deglutição. O núcleo do trato solitário e o núcleo ambíguo mais envolvidos com as fases faríngea e esofágica da deglutição.

Estudos sugeriram que a deglutição é representada bilateralmente, mas assimetricamente (Teismann et al., 2007; Hamdy et al., 1997) e que o tamanho da representação cortical associada à deglutição no hemisfério não afetado determina a presença ou não de disfagia. Os autores sugerem, ainda, que há a possibilidade de uma dominância hemisférica unilateral, com variação individual (Hamdy et al., 1997). Por outro lado, alguns autores acreditam que esta variação intra e inter-sujeitos poderia ser atribuída à variação do estado de atenção (Moiser et al., 1999).

Daniels et al. (1999), em estudo com indivíduos após lesão hemisférica direita e esquerda, sugeriram que o hemisfério direito contribui para o controle oral durante a deglutição e que a fase oral não é predominantemente uma função do hemisfério esquerdo. Os autores, em seu estudo, encontraram pacientes com incoordenação da língua tanto em sujeitos com lesão à direita como à esquerda.

Diferente destes autores, Teismann et al. (2009), em seu recente estudo em indivíduos normais, demonstraram que a ativação neural no córtex sensorio motor primário ocorre da esquerda para a direita durante a deglutição, lateralizando-se para o hemisfério esquerdo no início da deglutição voluntária, e para o hemisfério direito durante o estágio final. Estes achados parecem concordar com os demonstrados por Daniels et al. (2006), no qual sugeriram que os dois hemisférios têm diferentes funções nas distintas fases da deglutição e demonstraram que o hemisfério esquerdo é que desempenha o maior papel nos aspectos voluntários da deglutição (fase oral), enquanto o hemisfério direito predominantemente coordena a fase faríngea ou as ações reflexas da deglutição.

Pesquisas com neuroimagem também estudaram as áreas cerebrais envolvidas na deglutição. Estas demonstraram que as mais consistentes áreas ativadas durante a deglutição incluem o córtex sensorio-motor primário, as áreas de integração sensorio-motora, a ínsula e o opérculo frontal, o córtex cingular anterior e as áreas motoras suplementares (Michou e Hamdy, 2009).

Mosier et al. (1999) estudaram as áreas de ativação cortical em adultos saudáveis. Foi constatada a ativação tanto em regiões corticais, como subcorticais, tais como: córtex motor primário, córtex somatosensorial primário, córtex motor suplementar, córtex pré - frontal, giro

temporal transverso, córtex da ínsula, cápsula interna, giro do cíngulo, áreas da fala e também áreas de associação e integração sensório-motora.

Reicker et al. (2009) demonstraram a importância da parte anterior da ínsula como uma área relacionada à deglutição. O estudo mostra um paciente com disfagia secundária à lesão isquêmica unilateral pura envolvendo a parte anterior da ínsula e a superfície medial do opérculo frontal.

Gonzáles-Fernandes et al. (2009) em estudo caso-controle, utilizando ressonância magnética funcional, com 14 pacientes com disfagia e uma população controle de 15 pacientes pós AVE, sem disfagia, observaram uma significativa associação entre hipoperfusão da cápsula interna e a presença de disfagia. Apesar de não se observarem diferenças significativas, outras áreas supra-tentoriais também foram associadas à presença de disfagia, estas incluem: áreas motoras suplementares, córtex orbito - frontal, e gânglio basal.

Desta forma, suprida por artérias vindas das artérias cerebrais anterior, média e posterior, a cápsula interna contém fibras corticoespinhais e corticobulbares, e, sendo responsável pela conexão das áreas corticais e do tronco cerebral, é esperada sua grande importância no controle da deglutição (Gonzáles-Fernandes et al., 2009). Pode-se, assim, através desta, enfatizar a importância da contribuição dos *inputs* cerebrais para os centros de deglutição no tronco cerebral.

O interesse em estudos mostrando a importância do *feedback* sensorial para a execução da deglutição orofaríngea tem sido crescente nos últimos anos. Yagi et al. (2008) investigaram se os *inputs* sensoriais provindos dos dentes anteriores afetavam as características funcionais da pressão da língua aplicada no palato duro durante a deglutição (pré e pós-anestesia). Como resultados observaram que a duração da pressão apresentava-se prolongada e a pressão da língua diminuída após anestesia periodontal. Estes achados indicam que os *inputs* sensoriais, incluindo mecano-receptores periodontais, afetam a duração e a força da pressão da língua durante a deglutição, ou seja, os *inputs* sensoriais provem *feedback* periférico para modular alguns aspectos do movimento da língua no controle neurofisiológico da deglutição.

Teisman et al. (2007) investigaram o efeito do distúrbio orofaríngeo funcional no controle cortical da deglutição através da magnetoencefalografia. Os principais achados deste estudo foram que a anestesia de orofaringe levou a um significativo decréscimo na ativação cortical bilateral, tanto no córtex sensorial primário como no córtex motor primário, quando comparado com a deglutição voluntária sem anestesia. Ao mesmo tempo em que relataram a

diminuição da ativação cortical bilateral, observaram aumento da atividade muscular devido à diminuição sensorial durante a condição de anestesia. Este estudo fez ainda uma constatação interessante, que os sujeitos após anestesia apresentavam sinais de disfagia, tais como, significativa diminuição da velocidade da deglutição, redução do volume por deglutição, e redução da capacidade de deglutição.

Os autores (Teisman et al., 2007) sugeriram que o acometimento da informação sensorial causada pela anestesia orofaríngea resulta em redução do *feedback* e controle cortical. Devido a isto, os padrões geradores centrais no tronco possivelmente perdem uma importante parte da modulação cortical e, por conseguinte, tomam a direção na coordenação da deglutição. Assim, o aumento da atividade muscular durante a deglutição pode ser entendida como reflexo de uma diminuição da coordenação do ato de deglutição. Estes resultados enfatizam o papel da informação sensorial para a modulação cortical da deglutição.

Outro estudo, no qual investigaram-se ativações de áreas corticais por *inputs* sensoriais, foi apresentado por Lowel et al. (2008). Utilizando ressonância magnética funcional, estudaram a ativação de áreas cerebrais durante quatro tarefas: a deglutição voluntária, a deglutição imaginária, a estimulação oral com pulso de ar e o ato de prender a respiração (simbolizando a apnéia de deglutição). As áreas ativadas durante a deglutição voluntária compreenderam: áreas sensitivas e motoras primárias, opérculo, área suplementar motora, córtex cingular, ínsula, áreas corticais parietais, regiões basais e cerebelo. A deglutição imaginária ativou, apesar de em menor intensidade, áreas semelhantes às áreas ativadas durante a deglutição voluntária, exceto as áreas ativadas durante a fase preparatória da deglutição.

3.6.AVE x Disfagia.

Em um estudo prospectivo com pacientes após acidente vascular encefálico, Mann et al. (1999) encontraram anormalidades de deglutição em 51% dos pacientes quando avaliados clinicamente e em 65% quando realizaram a videofluoroscopia da deglutição. Após seis meses de AVE os autores constataram ainda evidências clínicas persistentes de anormalidades de deglutição em 50% dos pacientes. Dos pacientes estudados, 87% conseguiram retornar à sua dieta inicial (pré-AVE), sendo que os pacientes que não conseguiram retornar à dieta pré-AVE apresentavam lento trânsito oral (visualizado pela videofluoroscopia da deglutição). As infecções pulmonares foram correlacionadas ao atraso no desencadear da resposta faríngea.

Dos dados desta pesquisa os autores criaram um modelo estatístico no qual indivíduos idosos (maior que 70 anos) com incapacitante AVE (Barthel index <60/100) podem ter um risco aumentado de subseqüentes complicações de deglutição. Ademais, evidências videofluoroscópicas de atraso ou ausência de início de fase faríngea, lento trânsito oral e penetração laríngea são marcadores de risco ainda mais fortes.

Em 2004, Schelp et al. realizaram estudo prospectivo para registrar a incidência de disfagia nos 102 pacientes admitidos em período de 1 ano, em hospital público de referência. Constataram disfagia em 76,5% dos pacientes avaliados clinicamente, e este percentual, como no estudo de Mann et al. 1999, elevou-se quando foi realizada avaliação videofluoroscópica, alterando-se para 91%.

Smithard et al. (2007) observaram uma prevalência de 44% de disfagia em sujeitos após AVE. O estudo demonstrou haver uma associação entre o aumento da mortalidade e da dependência (institucionalização) com a presença de disfagia na fase aguda do AVE.

Sellars et al. (1999), com o uso da videonasoendoscopia e da estimulação elétrica, pesquisaram alterações na dinâmica da deglutição e avaliaram o limiar sensório-oral de indivíduos pós-AVE comparados com grupo controle. Observaram um atraso na iniciação da deglutição em pacientes pós-AVE quando comparados com sujeitos normais, principalmente nas consistências semi-sólida (pastosa) e sólida. Constataram, também, disfunção da atividade motora faríngea neste grupo de pacientes. Porém os autores não encontraram evidências para suportar alterações na sensibilidade orofaríngea no pós-AVE, apesar deste grupo de pacientes apresentar uma tendência para redução do limiar sensorial em diversos pontos orais testados.

Kim e Han (2005), também em estudos com pacientes pós- AVE, observaram tempo prolongado de fase oral e maior número de mastigações nestes pacientes quando comparados ao grupo controle. Outro achado relevante deste estudo foi a menor viscosidade dos alimentos após preparação nos pacientes pós-AVE do que nos sujeitos normais. Os autores sugeriram que o maior número de mastigação se deve à insuficiente habilidade mastigatória e, assim, à demora na tentativa de ajustar as partículas de alimento ao tamanho adequado para deglutição. Desta forma o atraso para iniciar a deglutição poderia reduzir a viscosidade do bolo alimentar, o que poderia aumentar os riscos de aspiração nesta população.

Power et al. (2007) observaram que em pacientes após AVE ocorre atraso para iniciar a elevação de laringe, com conseqüente aumento no tempo de trânsito faríngeo, sem ocorrer um concomitante aumento no tempo do fechamento glótico. Observam, ainda, a alteração na sensibilidade oral. Adicionalmente, encontraram correlação tanto do atraso na elevação de

laringe como do grau de alteração da sensibilidade oral com o grau de severidade da aspiração, ou seja, quanto maior o atraso e a alteração de sensibilidade mais severa é a aspiração. Este estudo indica o importante papel das interações sensório motoras no controle da deglutição.

Power et al. (2009), em semelhante estudo com pacientes pós - AVE, afirmaram que alterações no tempo de trânsito faríngeo, de duração do fechamento laríngeo, e da resposta faríngea, conjuntamente, são os melhores preditivos de aspiração. A partir destes dados, relatam que a remediação destes ou a melhora destes tempos poderia reduzir, conseqüentemente, o risco de aspiração nesta população. Evidenciaram, também, correlação entre aspiração e atraso no tempo de resposta faríngea e no tempo de trânsito faríngeo. No entanto, não observaram correlação quando analisaram o tempo de trânsito oral, a duração do fechamento laríngeo e a duração da abertura do cricofaríngeo.

3.7.Relação do Sabor e da Temperatura com o Mecanismo da Deglutição

3.7.1- Estimulações Térmica, Gustativa e Mecânica associadas

Estudo visando entender os efeitos da estimulação térmica no pilar das fauces em sujeitos com disfagia neurogênica apresentam resultados favoráveis, suportando a hipótese que a estimulação térmica facilita o desencadear da deglutição (Lazzara et al. 1986). Na literatura, no entanto, estudos, tanto com sujeitos normais como em pacientes pós-AVE, mostram resultados controversos (Bove et al., 1998; Rosenbeck et al., 1991), não conseguindo comprovar esta hipótese.

Utilizando eletromiografia de superfície (EMG), Sciortino et al. (2003) estudaram o efeito da estimulação no pilar das fauces, de sujeitos normais, com os estímulos: térmico, mecânico, gustativo e a combinação desses na dinâmica da deglutição em comparação a não estimulação. Neste estudo, os pesquisadores avaliaram a influência destes estímulos na latência para iniciar a atividade específica da deglutição (tempo entre a infusão e o início da atividade EMG) e a duração da atividade eletromiográfica da musculatura submental. Os resultados indicaram que somente a condição onde os três tipos de estímulos foram empregados em associação é que se pôde observar significativa diminuição na latência para iniciar a primeira deglutição quando comparada a não estimulação. Porém o resultado da estimulação durou somente para a deglutição seguida da estimulação, retornando, já na

segunda deglutição, ao mesmo comportamento de observado sem estimulação. Com relação à duração da atividade EMG, não observaram diferenças significativas entre os estímulos.

Miyahoka et al. (2006) estudaram o efeito de duas modalidades sensoriais dos alimentos (sabor e temperatura) nos aspectos motores e sensoriais da deglutição, em sujeitos jovens saudáveis. Observaram na EMG maiores picos de amplitude com as temperaturas mais geladas (5°C e 20°C). No entanto, concluem que a temperatura afetou não só os aspectos motores, como também os aspectos sensoriais da deglutição, e a temperatura a 50°C facilitou a deglutição. Os autores justificam esta conclusão levando-se em consideração que o aumento da atividade eletromiográfica poderia refletir um aumento no esforço para deglutir. Nenhum dos diferentes sabores resultou em diferentes padrões motores da deglutição.

3.7.2- Estimulação elétrica

Power et al. (2006) estudaram o efeito da estimulação elétrica no pilar das fauces na funcionalidade da deglutição de pacientes pós-AVE. Neste estudo, foram mensurados, pré e pós-estimulação, os tempos de duração do fluxo do bolo alimentar na cavidade oral (TTO - Tempo de Trânsito oral), faringe (TTF - tempo de trânsito faríngeo) e esfíncter esofágico superior (Duração da abertura do Esfíncter esofágico superior). Adicionalmente, mensuraram o tempo de resposta da deglutição, a duração do fechamento laríngeo e quantificaram a aspiração. O estudo mostra que a eletro estimulação não provocou mudanças no comportamento da deglutição ou na severidade da aspiração, em grupo homogêneo de pacientes pós-AVE.

Chi-Fishman et al. (1994), em estudo experimental com gatos, observaram a resposta faríngea da deglutição através de estimulação elétrica no nervo laríngeo, como também estímulos mecânicos nas temperaturas ambiente e fria no pilar das fauces. Observaram que ambas as formas, estimulação elétrica e mecânica fria, evocaram significativamente maior número de deglutições do que a estimulação elétrica isolada. Concluíram que a ativação dos receptores sensoriais da orofaringe aumenta a frequência de deglutições quando também ocorre estimulação do nervo laríngeo.

3.7.3 -Estimulação Térmica

Bish et al (1994) estudaram os efeitos do volume, consistência e temperatura do bolo alimentar na deglutição de 3 diferentes populações: AVE (3 semanas após ictus) com disfagia leve, sujeitos normais e o último grupo de pacientes acometidos neurologicamente por diversas afecções com disfagia orofaríngea entre moderada e grave. Encontraram significativo encurtamento do tempo de atraso faríngeo (“PDT”) quando ocorria o aumento da viscosidade e do volume alimentar. Em relação à temperatura, observaram mínimos efeitos na dinâmica da deglutição, sem resultados significativos. Apesar da diferença não ser estatisticamente significativa, no grupo com disfagia mais grave, observaram alguns sujeitos que se beneficiaram da temperatura fria, com a redução do tempo de atraso faríngeo. Apesar dos mínimos efeitos da temperatura fria, o clínico pode encontrar efeitos terapêuticos com este tipo de estímulo. A ausência de efeitos significativos pode ser justificada pela heterogeneidade da população estudada, tais como diferentes áreas afetadas no sistema nervoso central. Os próprios autores sugerem estudos com homogêneas populações de AVE.

Contrário a este estudo, Rosenbeck et al. (1996) avaliaram objetivamente o efeito a curto prazo da estimulação térmica (toque nos pilares da fauces precediam a deglutição de semi-sólido) em pacientes pós-AVE com tempo variável de lesão (lesões isquêmicas múltiplas secundárias a um ou mais AVEs). Observaram resultados encorajadores, ou seja, após aplicação térmica constataram redução no estágio de transição (DST- duration of stage transition) e do tempo total da deglutição, quando comparados com as deglutições que não recebiam a estimulação.

Kaatzke-McDonald et al. (1996) verificaram os efeitos das estimulações térmica (gelado), química (salino, glicose e água), mecânica (leve toque) e a simulação da estimulação no pilar das fauces na latência da deglutição e na sua frequência. Constataram que a estimulação térmica evocou um significativo aumento na frequência de deglutições e maior porcentagem de rápidas deglutições (com menor latência), comparada com a simulação (não estimulação). Os resultados sugeriram a existência de receptores termo- sensitivos no pilar das fauces que evoca a deglutição quando estimulado pelo toque frio. Como resultado, concluíram que o toque gelado, no pilar das fauces, afeta significativamente o comportamento da deglutição.

3.7.4-Estimulação Gustativa

Logemann et al. (1995) estudaram o efeito do sabor azedo em pacientes com disfagia neurogênica, sendo um grupo pós-AVE e outro com outras diferentes etiologias. Encontraram significativa redução no tempo de trânsito oral e diminuição do atraso para iniciar a resposta faríngea, como também redução na frequência de aspiração no segundo grupo de pacientes.

Em estudo realizado com ratos anestesiados, Kajii et al. (2002) investigaram os efeitos do sabor azedo no desencadear da deglutição. Concluíram que o ácido cítrico e o ácido acético, dos quais provem o sabor azedo, tinham um forte efeito na evocação do “reflexo” da deglutição e sua efetividade aumentava quanto maior a concentração do ácido. Os resultados indicaram que a estimulação da região faringo-laríngea com solução azeda facilita a deglutição. Sugeriram, também, que a facilitação se dá por aumentar os *inputs* sensoriais via nervo laríngeo superior (NLS) e ramo faríngeo do nervo glossofaríngeo (G^{rf}), os quais inervam as consideradas regiões efetivas para eliciação do “reflexo” da deglutição (Doty, 1951; Sinclair, 1971; Kitagawa et al., 2002). Outro achado interessante encontrado pelos pesquisadores foi a presença de sucessivas deglutições, mesmo depois de interrompida a infusão do ácido acético.

Pelletier et al. (2003) estudaram indivíduos com dificuldade de deglutição de líquidos. O objetivo deste estudo era entender o efeito do azedo e da mistura azedo-doce na aspiração, no número de deglutições espontâneas e seus efeitos no estágio de transição. Constataram que o azedo melhorou a deglutição, reduzindo a aspiração e encurtou o estágio de transição. No entanto, quando utilizada a mistura (azedo-doce) na tentativa de tornar o sabor mais agradável, não observaram o mesmo efeito na dinâmica da deglutição. Ambos os estímulos desencadearam mais deglutições espontâneas após a deglutição inicial.

Chee et al. (2005) estudaram, em adultos saudáveis, os efeitos dos sabores (azedo, doce, amargo, salgado comparados com água) e da anestesia oral na velocidade da deglutição (volume por segundo), no tempo de intervalo entre as deglutições e na capacidade de deglutição (volume por deglutições). Foram constatadas mudanças significativas na velocidade da deglutição com o sabor doce (glucose), azedo (citrus) e salgado (saline), sendo que o intervalo entre as deglutições mostrou-se aumentado somente com o sabor amargo (quinino) e o salgado. Em relação à capacidade de deglutição, não constataram diferenças significativas. Os autores justificaram este último resultado ao parâmetro de comparação utilizado, que foi a água gelada (4°), a qual, por também ser um estímulo sensorial diferencial, pode ter provocado, não intencionalmente, mudanças na dinâmica da deglutição. Concluíram que a função da deglutição é altamente influenciada por estímulos químicos, provendo assim,

aumento da sensação oral e regulando a deglutição em sua fase faríngea. Os mesmos autores citados acima utilizaram em seu estudo uma escala visual para graduação da palatabilidade. Esta escala era graduada: agradável - neutro - desagradável. Neste estudo, o sabor azedo foi percebido pelos sujeitos de forma balanceada: agradável (24%), desagradável (33%) e neutro (43%). Outro importante resultado é que os sabores percebidos como mais intensos produziram respostas mais amplas. Assim sugerem que substâncias com intensos sabores podem provocar um aumento do nível de consciência, alterando o comportamento da deglutição. Tais alterações podem ocorrer também pelo fato do sujeito realizar a tarefa mais cuidadosamente ou por aumentar a percepção do bolo alimentar na cavidade oral.

Seguindo os mesmos parâmetros de avaliação do estudo supracitado (velocidade da deglutição, tempo de intervalo entre as deglutições “ISI” e capacidade de deglutição), Hamdy et al. (2003) estudaram os efeitos de ambos, sabor azedo e temperatura fria, no comportamento da deglutição, em indivíduos saudáveis e em sujeitos após AVE (com e sem disfagia orofaríngea). Observaram que a combinação azedo-gelado produzia distintas mudanças no comportamento da deglutição em ambas as populações estudadas, tais como menores volumes por deglutição e também menores volumes por segundo.

Leow et al (2007) levantaram a possibilidade de que substâncias capazes de alterar a excitação gustativa poderiam provocar variações na coordenação respiração-deglutição, na duração do tempo de trânsito oral e na contração da musculatura submental. Em seu estudo com sujeitos normais, utilizaram gelatina com 4 diferentes sabores (doce, amargo, azedo e salgado). Observaram efeitos significativos do sabor tanto no tempo de preparação oral como na amplitude e duração da contração da musculatura submental. Em seus resultados, observaram que tanto o doce quanto o azedo resultaram em um tempo oral mais curto. Em contraste, o sabor amargo resultou num tempo mais longo de preparo oral. Os autores acreditam que o prolongamento deste tempo deve-se ao sabor ser desagradável, provocando hesitação para deglutir. O sabor azedo resultou na maior amplitude da contração da musculatura submental durante a deglutição (o que poderia sugerir um maior tempo de elevação laríngea e, conseqüentemente, uma maior segurança da deglutição). Desta forma, este estudo reforça a hipótese de que substâncias azedas são deglutidas com maior contração da musculatura supra-hióidea quando comparadas com outros sabores, podendo auxiliar, inclusive, no treino de técnica terapêutica que exija deglutição de esforço.

Outro estudo mostrando os efeitos positivos do azedo na dinâmica da deglutição é o de Cola et al. (2010). Os autores estudaram o efeito do sabor azedo e da temperatura fria no

tempo de trânsito faríngeo de indivíduos após AVE e constataram que o bolo pastoso azedo-gelado reduz significativamente o tempo de trânsito faríngeo nesta população. Neste estudo os autores também compararam os efeitos deste bolo alimentar em dois grupos: um grupo de sujeitos com AVE a direita e outro grupo com AVE a esquerda, sendo que não observam diferença significativa entre os dois grupos.

3.1. Análise quantitativa da Deglutição

3.8.1 - Tempos de fase oral e de resposta faríngea

Robins et al. (1992) em seu estudo referenciaram o ramo da mandíbula como marca anatômica para a divisão entre a cavidade oral e a faringe. Assim o início de fase oral foi definido desde o início do movimento ântero-posterior do bolo alimentar (propulsão) até o momento em que a parte proximal do bolo alimentar atinge a borda inferior do ramo da mandíbula. O estágio de transição foi mensurado do momento no qual o bolo alimentar passa o ramo da mandíbula até o início da elevação do hióide, o qual foi utilizado como ponto para o início da fase faríngea propriamente dita (resposta faríngea).

Perlman et al. (1994) consideraram atraso ou latência para iniciar a deglutição faríngea, quando a primeira deglutição não desencadeia dentro de um segundo após o contraste entrar na valécula. A severidade do atraso foi graduada conforme a escala 1-3, na qual 1 representa atraso leve ($>1 <2$ segundos), e 3 representa atraso severo (> 5 segundos).

Logemann et al. (1995) definiram o tempo de trânsito oral como o início do movimento do bolo alimentar na cavidade oral até o ponto no qual a parte anterior do bolo alimentar atinge a intersecção entre o ângulo da mandíbula e a base de língua. Neste estudo os autores também mensuraram o tempo entre o comando para deglutir e o início da movimentação do bolo. Definiu-se também o “Tempo de latência para iniciar a deglutição faríngea” como a diferença temporal entre a chegada da parte proximal do bolo alimentar na parte posterior do ângulo da mandíbula e o início da movimentação do hióide (Bish et al., 1994).

Power et al. (2006), de modo semelhante a Robins et al. (1992), definiram o tempo de trânsito oral como o intervalo entre o primeiro “*frame*” mostrando o movimento do bolo alimentar para trás e o primeiro frame mostrando a chegada da parte proximal do bolo no ponto de disparo (definida anatomicamente como o ponto onde o ramo da mandíbula

atravessa a base de língua). Os mesmos autores mensuraram, também, o tempo de resposta faríngea, utilizando a mesma definição do estágio de transição (Robins et al., 1992).

Semelhante a definição utilizada por Logemann (1983, 1995, 1997) e Robins et al. (1992), Martin-Harris et al. (2007) definiram o atraso para iniciar a deglutição faríngea como o início da movimentação do hióide ocorrendo após a chegada da parte proximal do bolo alimentar na parte posterior do ângulo da mandíbula com a base de língua. Desta forma, utilizando esta terminologia, a maioria dos indivíduos saudáveis foi classificada como tendo uma “atrasada iniciação da deglutição faríngea”. Somente 43% e 33% entre a primeira e segunda oferta apresentaram o início da deglutição faríngea ainda com a parte proximal do bolo alimentar na região do ângulo da mandíbula (considerado assim o ponto correto). Os indivíduos que apresentaram atraso iniciavam o início da movimentação em média 222ms e 216ms depois da parte próxima atingir o ângulo da mandíbula. Os sujeitos idosos tendiam a apresentar maior atraso.

Power et al. (2009 e 2007) definiram o tempo de trânsito oral (TTO) como o intervalo entre o primeiro *frame* mostrando a elevação de ponta de língua (com subsequente movimento do dorso) e o primeiro *frame* mostrando a cabeça do bolo na hipofaringe (definida anatomicamente, onde o ramo da mandíbula cruza a base de língua). Os mesmos autores estudaram também o tempo de início da resposta de deglutição, o qual ele denominou tempo de resposta faríngea (“*swallow response time*” (SRT)) e o definiu como o intervalo em segundos entre o primeiro quadro mostrando a chegada da cabeça do bolo na hipofaringe e o quadro mostrando a elevação de laringe.

4. CASUÍSTICA E MÉTODO

4.1. Casuística

Participaram desta pesquisa 52 pacientes após Acidente Vascular Encefálico Isquêmico Hemisférico (AVEi), tanto com lesão à direita (D) como à esquerda (E), e disfagia orofaríngea de grau leve a moderado (Ott et al., 1996). Destes, 28 eram do gênero masculino e 24 do gênero feminino, destros, com faixa etária variando de 50 a 80 anos (média de 66 anos; DP 9).

Os pacientes foram divididos em dois grupos conforme a seqüência da oferta: Grupo 1- estímulos oferecidos aleatoriamente (24 pacientes), grupo 2 - estímulos oferecidos na seguinte ordem: natural, gelado, azedo e azedo-gelado (28 pacientes). O grupo 1 era composto de 24 sujeitos, 12 mulheres e 12 homens, sendo que 9 apresentavam lesão hemisférica à D e 15 lesão à E. O grupo 2 constou de 28 sujeitos, 16 homens e 12 mulheres, sendo 14 com lesão à direita e 14 com lesão à esquerda.

Todos os sujeitos foram atendidos no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina- Unesp/Botucatu. O diagnóstico neurológico de acidente vascular encefálico (AVE) isquêmico e acometimento cortical foi realizado pela avaliação clínica neurológica (equipe de neurologia do Hospital das Clínicas) e confirmados por exames de neuroimagem, como tomografia computadorizada e/ou ressonância magnética. O tempo decorrido do AVE até a inclusão no estudo variou de 1 a 35 dias (mediana de 6 dias).

O protocolo de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP (OF. 284/2007) (Apêndice A). Todos os indivíduos, ou seus representantes legais, incluídos no protocolo de estudo, tiveram ciência e assinaram consentimento livre e esclarecido (Apêndice B).

Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa os casos de AVE hemorrágico, os indivíduos que faziam uso de medicamento que pudesse interferir na dinâmica da deglutição, aqueles que apresentavam histórico de AVE prévio, com comprometimento do nível de consciência, e, por fim, aqueles que apresentavam quadro clínico geral instável, confirmado pela avaliação médica.

4.2. Método

Todos os sujeitos desta pesquisa foram submetidos à avaliação clínica neurológica, fonoaudiológica e ao exame objetivo da deglutição (videofluoroscopia da deglutição).

A *avaliação neurológica* incluiu anamnese com antecedentes pessoais, como, também, exames de neuroimagem (tomografia e/ou ressonância). Os exames solicitados faziam parte da rotina do atendimento do Hospital das Clínicas – UNESP/Botucatu, e foram interpretados por profissionais médicos, radiologistas e neurologistas.

A avaliação clínica foi realizada conforme proposto por Silva et al. (2003). O grau de comprometimento da disfagia foi verificado pela avaliação fonoaudiológica clínica (Silva et al., 2003) e comprovado pela avaliação videofluoroscópica da deglutição (Ott et al., 1996).

O exame para avaliar objetivamente a dinâmica da deglutição, *videofluoroscopia da deglutição*, foi realizado no setor de radiodiagnóstico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina-UNESP/Botucatu. Participaram da realização deste exame o fonoaudiólogo, em conjunto com o técnico de radiologia, sob supervisão do médico radiologista responsável. A avaliação radiológica da deglutição envolveu estudo fluoroscópico, com deglutição de alimentos modificados com sulfato de bário (contraste). O equipamento utilizado é composto de um seriógrafo telecomandado, da marca Prestilix, modelo 1600X, 1000 MA, 130 KV – GE. O colimador acoplado permitia abertura máxima de 35 cm X 43 cm, com possibilidade de fechamento total. A mesa de exame radiológico, da marca Prestilix, modelo 1600X, apresentava inclinação de 90° a 180°, permanecendo sempre em 90 graus para este exame. As imagens foram transmitidas a um monitor de vídeo, da marca Sony, modelo PVM-95E. Os exames foram gravados em fita de vídeo, por meio de um aparelho de videocassete marca Panasonic SVHS, modelo AG 7400. Posteriormente estes exames foram digitalizados para que pudessem ser analisados quantitativamente através de software específico (Spadotto et al. 2006; 2008), conforme visualizado na Figura 2.

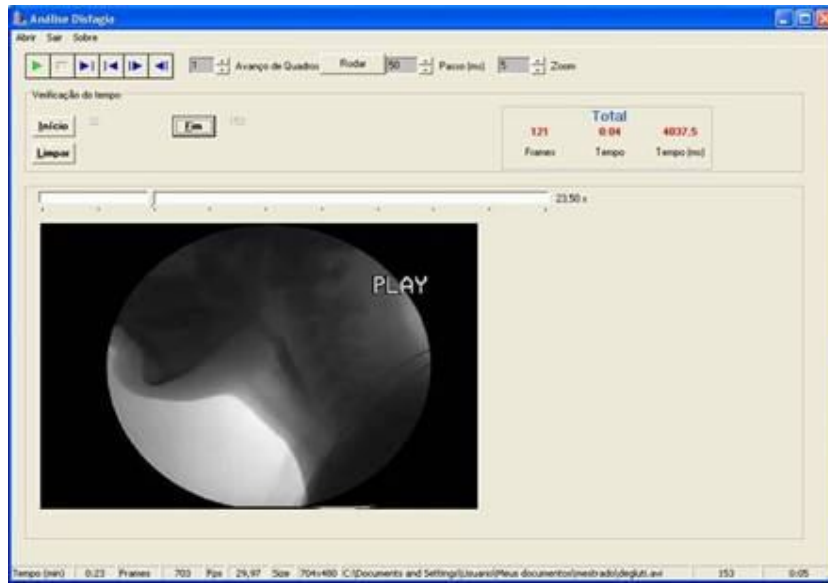


Figura 2 - Interface do software utilizado na quantificação dos tempos.

O protocolo utilizado para a realização da videofluoroscopia seguiu a metodologia e os parâmetros propostos por Logemann (1983) e Gramigna (2006).

Durante a realização dos exames videofluoroscópicos da deglutição, os indivíduos permaneceram sentados na posição lateral, Figura 3. Os limites anatômicos visualizados nas imagens videofluoroscópicas foram: limites superiores e inferiores que abrangiam desde a cavidade oral até o esôfago, nos quais se podem observar os lábios como limite anterior, parede da faringe posteriormente, nasofaringe superiormente e esôfago cervical inferiormente (Martin-Harris et al. 2007).



Figura 3 - Indivíduo sentado em posição lateral durante exame videofluoroscópico da deglutição.

Cada indivíduo foi observado durante a deglutição de consistência pastosa, oferecida em colher, com 5ml cada, sendo ao todo 4 estímulos diferentes (natural, gelado, azedo e azedo-gelado). Conforme já comentado, os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a sequência da oferta: Grupo 1- estímulos oferecidos aleatoriamente (24 pacientes), grupo 2 – estímulos oferecidos na seguinte ordem: natural, gelado, azedo e azedo-gelado (28 pacientes).

Os pacientes foram previamente orientados a deglutir naturalmente, ou seja, não precisando aguardar o comando para deglutir, devendo fazê-lo da forma habitual, colocando-o na boca e iniciando imediatamente a deglutição. Entre um estímulo e outro, era aguardado o paciente realizar deglutições espontâneas seguidas ao estímulo, procedimento este que compreendia uma média de aproximadamente 30 segundos, antes da oferta do próximo estímulo. A consistência inicialmente oferecida foi a pastosa por ser considerada mais segura para os indivíduos com disfagia orofaríngea neurogênica (Kuhlemeier et al., 2001; Clave et al., 2006; Dziewas et al., 2008), sendo esta, na maioria das vezes, a primeira a ser introduzida aos pacientes com disfagia orofaríngea. Em referência a esta mesma população, Lazzara et al. (1986) e Rosenbek et al. (1996) consideram que as consistências mais líquidas tendem a provocar escape oral posterior e, conseqüentemente, podem facilmente entrar nas vias aéreas inferiores, comprometendo a segurança da alimentação.

Desta forma, objetivando a utilização deste estímulo para terapia fonoaudiológica, optamos por realizar o estudo com a consistência considerada mais segura para deglutição, ou seja, a consistência pastosa.

Preparação da consistência, volume, sabor e temperatura.

Para a preparação da consistência, volume, sabor e temperatura foram utilizados os seguintes materiais: copo plástico descartável, seringa descartável de 20ml, colher de plástico descartável, água na temperatura natural, água na temperatura gelada, bário, espessante de alimento e suco em pó dietético.

A preparação da consistência pastosa foi realizada com uma medida de 10g de espessante, da marca Thick & Easy (Hormel Health Labs. U.S.A), comercializada no Brasil pela Fresenius Kabi Brasil Ltda., composto de uma mistura de carboidratos e minerais, contendo 360Kcal/100g, acrescentado a água (40ml).

A água foi distribuída em 4 copos plásticos descartáveis com 40 ml cada, sendo 2 copos na temperatura natural e 2 copos na temperatura fria. A água foi retirada de filtro com dupla filtração da marca Soft®by Everest. Foram acrescentados 15 ml de bário (Guerbet França) em cada copo.

Tanto para medir o volume de água como de bário foi utilizada seringa descartável.

Para o sabor azedo foram utilizados 3g de suco em pó dietético, medido em uma colher descartável, sabor lima-limão da marca Cligth do fabricante Kraft.

As temperaturas foram duas, natural (20°) e fria (8°), medidas com termômetro digital (07-402) Nucelar Associates, Carle Place da marca CE, verificando a temperatura dos alimentos antes de iniciar o exame.

Desta forma, 4 estímulos diferentes foram preparados:

➤ 1) Sabor neutro temperatura natural (20°) - ***natural***

Preparado com 40 ml de água em um copo, na temperatura natural, 5g de espessante de alimento e 15 ml de bário.

➤ 2) Sabor neutro temperatura fria (8°) - ***gelado***

Preparado com 40 ml de água em um copo, na temperatura fria, 5g de espessante de alimento e 15 ml de bário.

➤ 3) Sabor azedo temperatura natural (20°) - ***azedo***

Preparado com 40 ml de água em um copo, na temperatura natural, 3 gramas de suco em pó sabor lima-limão, 5g de espessante e 15 ml de bário.

➤ 4) Sabor azedo temperatura fria (8°) - ***azedo gelado***

Preparado com 40 ml de água em um copo, na temperatura fria, 3 gramas de suco em pó sabor lima-limão, 5g de espessante e 15 ml de bário.

Definição dos parâmetros analisados quantitativamente:

Conforme descrito na metodologia do exame videofluoroscópico, para a análise destes parâmetros foi utilizado o software desenvolvido pelo Dr. André Spadotto (Spadotto et al.,

2008), que proporcionou a análise do tempo em milissegundos, através do qual os exames podiam ser analisados quadro a quadro, em “*slow motion*” ou na velocidade convencional.

Tempo de Trânsito oral (TTO): primeiro quadro mostrando o início do movimento do bolo alimentar na boca, até o primeiro quadro mostrando a parte proximal (cabeça) do bolo alimentar na hipofaringe ou o ponto onde a borda inferior da mandíbula atravessa a base da língua (Logemann et al., 1995), conforme Figura 4.

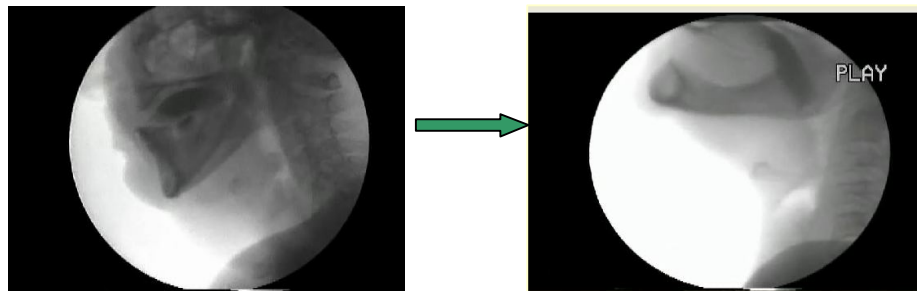


Figura 4 - Figura ilustrando os momentos de início e término do Tempo de Trânsito Oral.

Tempo de Trânsito Oral Total (TTOT): foi definido como o intervalo em milissegundos entre o primeiro quadro mostrando o alimento dentro da cavidade oral até o primeiro frame mostrando a parte proximal (cabeça) do bolo alimentar na hipofaringe ou o ponto onde a borda inferior da mandíbula atravessa a base de língua (Figura 5).

Para a descrição deste parâmetro nos baseamos em Logemann et al. (1995), no qual utilizamos a junção do que estes autores denominam “tempo de início” e o tempo de trânsito oral propriamente dito.



Figura 5 - Figura ilustrando os momentos de início e término do tempo de trânsito oral total.

Tempo do início da resposta faríngea (IRF): foi definido como o intervalo em milissegundos entre o frame mostrando a parte proximal do bolo alimentar no ângulo da borda inferior da mandíbula com a base da língua até o primeiro frame mostrando o movimento de elevação de laringe (Power et al., 2009; Logemann et al., 1995). Figura 6.

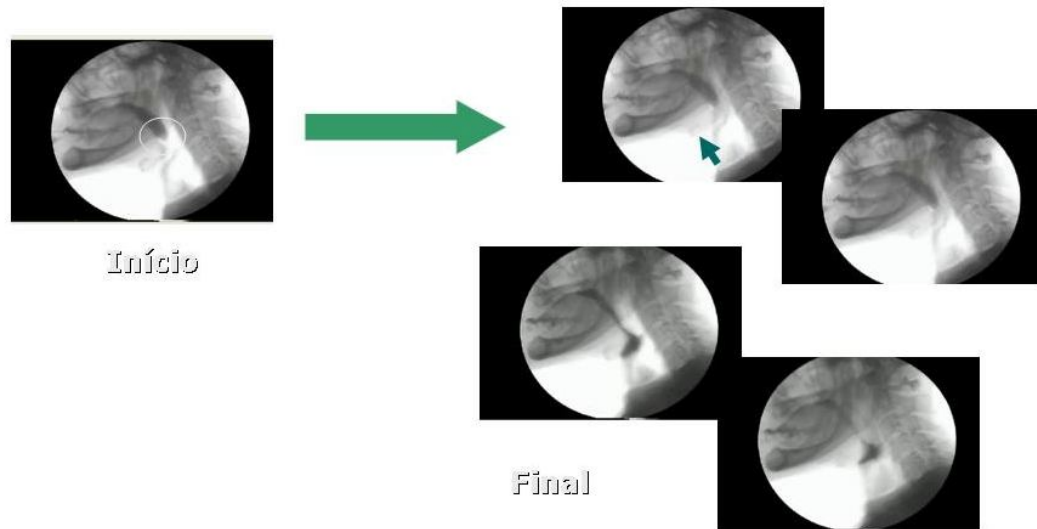


Figura 6 - Exemplo de marcações definindo início e final do Tempo de Início da Resposta Faríngea (IRF).

Escape oral posterior (EOP): posição do bolo alimentar onde se inicia a resposta faríngea. A classificação abaixo foi adaptada dos parâmetros propostos por Martin-Harris et al. (2007); Saitoh et al. (2007). Exemplos podem ser observados na Figura 7.

- (1) Bolo alimentar em qualquer região entre o pilar das fauces e o ponto onde o dorso da língua cruza a borda inferior da mandíbula.
- (2) Bolo alimentar no dorso da língua quase atingindo a valécula.
- (2,5) Parte do bolo alimentar preenchendo a valécula e parte ainda em cavidade oral.
- (3) Bolo alimentar preenchendo a valécula.
- (3,5) Parte do bolo alimentar na valécula e parte escorrendo para marcar seios piriformes
- (4) Alimento já em seios piriformes.

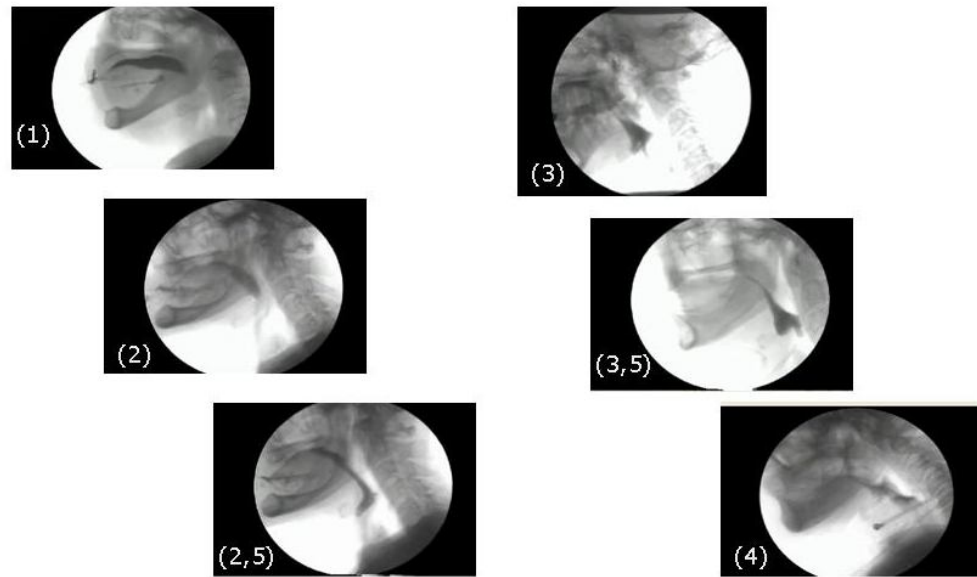


Figura 7 - Diferentes posições do bolo alimentar no início da resposta faríngea, conforme classificação proposta neste estudo.

Nível de Concordância entre Julgadores

Neste estudo a análise dos exames foi realizada por dois julgadores fonoaudiólogos (Lazarus et al., 1993), com o mesmo tempo de formação e especialização em disfagia orofaríngea e com treinamento em videofluoroscopia de deglutição de nove anos.

Metodologia Estatística

Para o conjunto aleatório e não aleatório, foi feita uma análise para comparação dos julgadores, separadamente. Como não houve diferença entre os julgadores, foi utilizada a média dos mesmos para análise estatística.

Foi utilizada a técnica da análise de variância não paramétrica para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes complementada como o teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando o nível de 5% de significância (Zar, 1999).

Para escape foi utilizado o teste para comparação de proporções entre os estímulos em cada categoria de escape.

5. RESULTADOS

Neste estudo foram avaliados 52 pacientes após Acidente Vascular Encefálico isquêmico hemisférico unilateral. Os pacientes foram divididos em 2 grupos segundo a ordem de oferta dos estímulos térmico e gustativo: Grupo I de oferta aleatória (n= 24) e Grupo 2 (n=28) de oferta sequencial, como descritos no capítulo de casuística (Apêndice C).

Após a realização da videofluoroscopia da deglutição, todos os exames foram analisados por dois julgadores e os dados originais podem ser visualizados no Apêndice D. Os resultados serão apresentados em tabelas e figuras e podem ser visualizados logo abaixo.

Tempo de Trânsito Oral - Grupo 1

Tabela 1: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 1.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	5736	5034	4388	3968
Desvio-Padrão	5315	5005	3328	3595
Mediana	3002	2702	3336	2735
Mínimo	1134	667	400	600
Máximo	20620	20053	12345	11845
CV	92%	99%	76%	90%

Tabela 2: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (mili-segundos) para o julgador 2, referente ao Grupo 1.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	3843	3442	3154	2895
Desvio-Padrão	3172	3772	2299	2647
Mediana	2791	2056	2028	2062
Mínimo	199	132	266	66
Máximo	10618	16923	8736	10452
CV	82%	109%	72%	91%

Tempo de Trânsito Oral - Grupo 2

Tabela 3: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (milisegundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 2.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	4535	3438	2853	2696
Desvio-Padrão	3613	2686	1593	2029
Mediana	2886	2901	2434	2284
Mínimo	867	600	599	533
Máximo	15148	12612	7540	8808
CV	79	78	55	75

Tabela 4: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Trânsito Oral (milisegundos) para o julgador 2, referente ao Grupo 2.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	4822	3749	3375	2914
Desvio-Padrão	4389	3485	3619	2106
Mediana	3319	2691	2776	2391
Mínimo	463	661	992	397
Máximo	19797	18000	19985	8537
CV	91%	92%	107%	72%

Tempo de Trânsito Oral Total – Grupo 1

Tabela 5: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 1.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	6399	5465	4940	4193
Desvio-Padrão	5198	4879	3189	3308
Mediana	3903	3536	4370	3136
Mínimo	800	733	736	533
Máximo	21288	20086	13480	12479
CV	81%	89%	64%	79%

Tabela 6: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 2, referente ao Grupo 1.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	5953	5085	4792	4013
Desvio-Padrão	4982	4768	3168	3300
Mediana	3725	3421	3718	2709
Mínimo	924	597	598	398
Máximo	19872	19605	12870	12470
CV	83%	93%	66%	82%

Tempo de Trânsito Oral Total – Grupo 2

Tabela 7: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 2.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	5048	3830	3079	2935
Desvio-Padrão	4288	3086	1657	2129
Mediana	3432	3267	2734	2284
Mínimo	867	667	1067	600
Máximo	18351	15549	8141	8475
CV	84%	80%	53%	72%

Tabela 8: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 2.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	4822	3749	3375	2914
Desvio-Padrão	4389	3485	3619	2106
Mediana	3319	2691	2776	2391
Mínimo	463	661	992	397
Máximo	19797	18000	19985	8537
CV	91%	92%	107%	72%

Tempo de Início da Resposta Faríngea – Grupo 1

Tabela 9: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 1.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	1021	1085	733	874
Desvio-Padrão	1669	1230	1015	1344
Mediana	366	667	266	466
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	7540	4804	4173	5805
CV	163%	113%	138%	153%

Tabela 10: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 2, referente ao Grupo 1.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	991	1416	1074	941
Desvio-Padrão	1790	1618	1501	1345
Mediana	365	763	414	597
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	7692	5769	4731	5864
CV	180%	114%	139%	142%

Tempo de Início da Resposta Faríngea – Grupo 2

Tabela 11: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 2.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	1969	1688	1848	961
Desvio-Padrão	4306	3059	2763	1209
Mediana	700	549	1050	766
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	21266	11399	13146	5138
CV	218%	181%	149%	125%

Tabela 12: Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo, relativo ao Tempo de Transito Oral (mili-segundos) para o julgador 1, referente ao Grupo 2.

	Estímulo			
	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
Média	2078	1521	1020	878
Desvio-Padrão	4367	2719	1209	975
Mediana	413	430	630	597
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	21451	11622	4066	3466
CV	210%	178%	118%	111%

A análise estatística demonstrou que as medidas efetuadas pelos dois julgadores não mostraram diferença estatística. Dessa forma optou-se pela utilização da média dos valores dos dois julgadores para as análises estatísticas posteriores.

Tempo de Trânsito Oral

A tabela 13 refere-se à mediana dos tempos de trânsito oral (TTO) segundo os estímulos (natural, gelado, azedo e azedo-gelado). No grupo 1 (aleatório) não constatou diferença estatística entre os estímulos (Tabela 13 e Figura 8). Referindo-se ao grupo 2 (grupo não aleatório), pode-se observar que o TTO é significativamente menor durante a deglutição do estímulo azedo-gelado em comparação com a deglutição dos estímulos gelado e natural (Tabela 13 e Figura 9). Não foi constatada diferença estatística entre os grupos 1 e 2.

Tabela 13 - Mediana, 1^o e 3^o quartil, entre colchetes referente ao TTO-Tempo de Trânsito Oral (ms) segundo estímulos e grupo.

Grupo	Estímulo				valor p
	Natural	Gelado	Azedo	Azedo/ Gelado	
1	2856[1762,7298]a	2313[1729,6220]a	2790[1848,5728]a	2500[1316,4773]a	0,05<p<0,10
2	2323[1538;5710]aB	2429[1547;3316]aB	2312[1282;3274]aAB	1857[1157,2584]aA	p<0,05
valor p	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	

Estímulos seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente.

Letras maiúsculas: comparação de estímulos fixado o grupo. Letras minúsculas: comparação dos grupos fixado o estímulo.

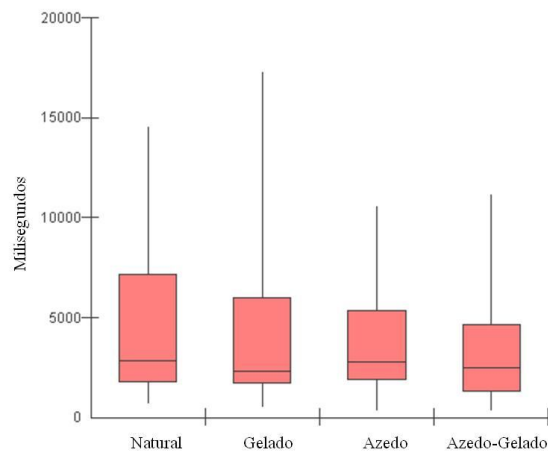


Figura 8 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral (TTO) segundo estímulos, no grupo 1.

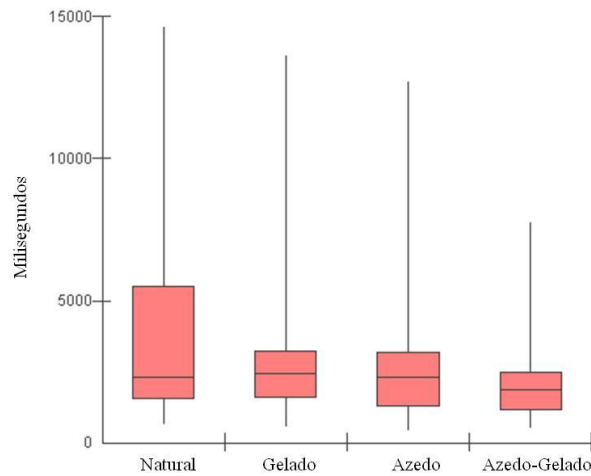


Figura 9 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral (TTO) segundo estímulos, no grupo 2.

Tempo de Trânsito Oral Total

A tabela 14 refere-se ao Tempo de trânsito oral total (TTOT) segundo os estímulos (natural, gelado, azedo e azedo-gelado) e grupos (aleatório e não aleatório). Referindo-se ao grupo 1- (aleatório) não se constatou diferença entre os estímulos (Tabela 14 e Figura 10). No grupo 2 (não aleatório), tanto o estímulo azedo-gelado apresentou o TTOT estatisticamente mais curto, quando comparados ao estímulo natural (Tabela 14 e Figura 11). Quando comparados os estímulos entre grupos o TTOT com o bolo alimentar azedo se mostrou significativamente mais curto quando a oferta era realizada de forma não aleatória.

Tabela 14 - Mediana, 1^o e 3^o quartil, entre colchetes referentes ao tempo de trânsito oral total (ms) segundo estímulos e grupo.

Grupo	Estímulo				valor p
	Natural	Gelado	Azedo	Azedo/ Gelado	
1	4028[2999,9155]a	3479[2367,6383]a	3962[2429,6843]b	3009[1867,5493]a	0,05<p<0,10
2	3323[1847;7363]aB	2982[1827;4245]aAB	2856[1582;3715]aAB	2432[1280,3521]aA	p<0,01
valor p	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	

Estímulos seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente.

Letras maiúsculas: comparação de estímulos fixado o grupo. Letras minúsculas: comparação dos grupos fixado o estímulo.

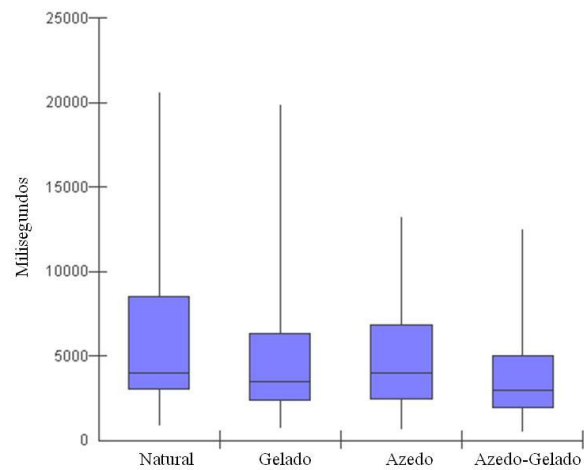


Figura 10 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral Total (TTO) segundo estímulos, no grupo 1.

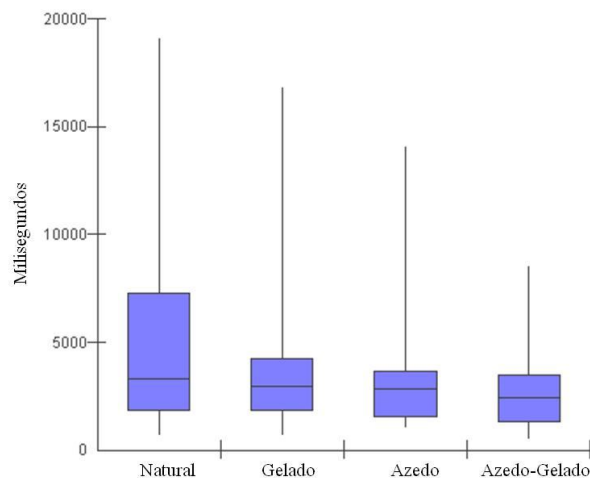


Figura 11 - Box plot referente ao Tempo de Trânsito Oral Total (TTO) segundo estímulos, no grupo 2.

Tempo de Início da Resposta Faríngea

Quando analisamos o IRF (tabela 15), no grupo 1 não se constatarem diferenças significantes entre os diferentes estímulos natural, azedo e azedo-gelado, somente o estímulo gelado apresentou o tempo de início da resposta faríngea significativamente maior que os demais estímulos (Tabela 15 e Figura 12). No grupo 2 não se constatarem diferenças significantes entre os diferentes estímulos (Tabela 15 e Figura 13), assim como não se constatou diferença significativa entre os grupos.

Tabela 15 - Mediana, 1^o e 3^o quartil, entre colchetes referentes ao tempo de início da resposta faríngea (ms) segundo estímulos e grupo.

Grupo	Estímulo				valor p
	Natural	Gelado	Azedo	Azedo/ Gelado	
1	466[166,1334]aA	883[265,1675]aB	573[25,1223]aA	441[91;947]aA	p<0,05
2	673[100;1577]a	541[142;1448]a	848[524;1920]a	648[208,1131]a	p>0,05
valor p	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	

Estímulos seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente.

Letras maiúsculas: comparação de estímulos fixado o grupo. Letras minúsculas: comparação dos grupos fixado o estímulo.

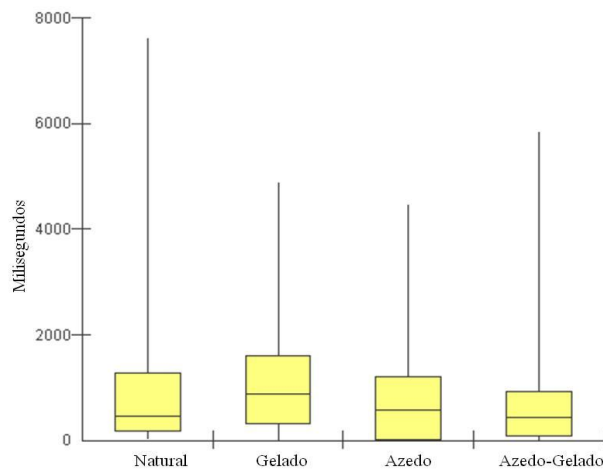


Figura 12 - Box plot referente ao Tempo de Início da Resposta Faríngea (IRF) segundo estímulos, no grupo 1.

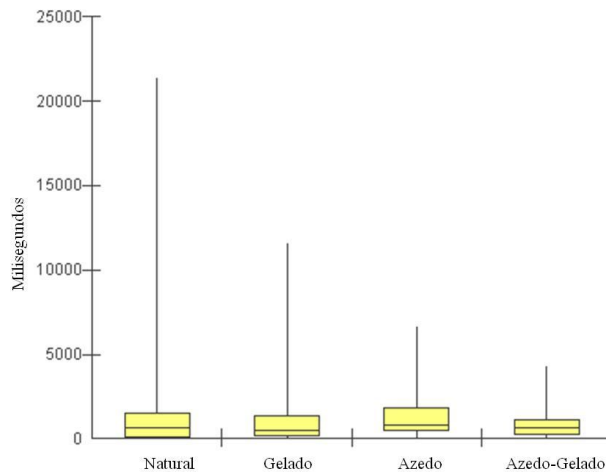


Figura 13 - Box plot referente ao Tempo de Início da Resposta Faríngea (IRF) segundo estímulos, no grupo 2.

Escape Oral Posterior

Na tabela 16 foi apresentada a distribuição das deglutições segundo o estímulo e o escape posterior (localização do bolo alimentar no início da elevação laríngea). Apesar de não ter sido constatada diferença estatística entre os estímulos e escape posterior, foi possível observar uma maior frequência de deglutições no ponto 1 (bolo alimentar em qualquer ponto entre o pilar das fauces e o ângulo mandíbula com a base de língua), no estímulo azedo gelado, e uma menor frequência de deglutições no ponto 4 (seios piriformes).

Tabela 16 - Distribuição de frequências das deglutições segundo estímulo e escore de escape

Escape	Estímulo							
	natural		gelado		azedo		Azedo/gelado	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	16	30,8	15	28,9	19	36,6	25	48,0
2	17	32,7	15	28,8	17	32,7	8	15,4
2,5	6	11,5	12	23,1	8	15,4	11	21,2
3	8	15,4	7	13,5	4	7,7	8	15,4
3,5	-	0,0	2	3,8	2	3,8	-	0,0
4	5	9,6	1	1,9	2	3,8	-	0,0
Total	52	100,0	52	100,0	52	100,0	52	100,0

P>0,05

Não houve diferença estatisticamente significativa para os percentuais dos estímulos em cada escore do escape.

Na tabela 17 é possível observar a frequência de deglutições em cada um dos pontos do escore de escape. Na maior parte das deglutições avaliadas (64%) o início da resposta faríngea ocorria com o alimento após o ângulo da mandíbula com a base de língua.

Tabela 17 - Distribuição de frequências segundo escore de escape.

Escape	Nº	%
1	75	36,0
2	57	27,4
2,5	37	17,8
3	27	13,0
3,5	4	2,0
4	8	3,8
Total	208	100,0

Na tabela 18 é possível observar o ponto mais baixo onde cada um dos sujeitos desencadeava a deglutição (maior escore de escape). Foi constatado que 17%(9) dos sujeitos iniciavam a resposta faríngea, em todas as testagens, com o bolo alimentar entre o pilar das fauces e o ângulo língua-mandíbula. Doze indivíduos (23%), em pelo menos um dos estímulos deglutidos, iniciaram a resposta faríngea com a parte proximal do bolo alimentar quase atingindo valécula; 12 (23%) com parte do bolo alimentar preenchendo a valécula e a parte ainda em cavidade oral; 12 (23%) sujeitos com bolo alimentar preenchendo valécula; 7 sujeitos (14%) com o bolo alimentar já atingindo seios piriformes.

Tabela 18 - Distribuição dos sujeitos em relação ao maior escore de escape.

Escore de escape	Número de sujeitos	(%)
1	9	17
2	12	23
2.5	12	23
3	12	23
3.5	2	4
4	5	10

6. DISCUSSÃO

6.1 - Tempo de Trânsito Oral e Tempo de Trânsito Oral Total

A análise quantitativa da deglutição orofaríngea vem sendo estudada desde o início dos anos 80. O objetivo é auxiliar a compreensão do clínico sobre as medidas de normalidade dos tempos dos eventos da deglutição e o impacto da alteração desses tempos em quadros disfágicos distintos. A mensuração dos tempos referente aos eventos da deglutição foi estudada por distintos autores (Lazara et al., 1986; Shaker et al., 1988; Ali et al., 1996; Kendal et al., 2000; Martin-Harris et al., 2005; Stephen et al., 2005; Power et al., 2009).

Estudo recente de Power et al. (2009) evidenciou que a mensuração dos tempos referentes aos eventos da deglutição é uma importante medida para o clínico na avaliação da deglutição, auxiliando, quando alterados, na identificação de fatores que predizem aspiração laringotraqueal. As mudanças favoráveis nestes tempos, tais como sua redução, poderiam minimizar os riscos de aspiração laringotraqueal e consequentemente de complicações broncopulmonares (Power et al., 2009).

Desta forma, visando modificar os tempos de trânsito oral e faríngeo da deglutição, pesquisas vêm utilizando sabores e temperatura, buscando facilitar a deglutição, bem como modificar os tempos de seus eventos (Logemann et al., 1995; Pelletier et al., 2003; Cola et al., 2010).

Os sabores intensos, tais como o sabor azedo, são utilizados baseados na hipótese de que provocam ou acentuam a ativação de diferentes receptores sensoriais, e assim, seriam capazes de prover significantes *inputs* para o núcleo do trato solitário e centros mais altos na atividade de regulação da deglutição, resultando em uma deglutição mais coordenada (Logemann et al., 1995; Kaji et al., 2002; Chee et al., 2005; West 2004).

Assim, este estudo foi proposto para verificar o efeito do sabor azedo, da temperatura fria, e da combinação destes estímulos, nas medidas dos tempos de fase oral (TTO e TTOT), do tempo de início da resposta faríngea da deglutição (IRF), assim como quantificar o escape posterior de pacientes pós-AVEi hemisférico.

Constatamos que somente o estímulo combinado azedo-gelado provoca mudanças significativas no Tempo de Trânsito Oral Total (TTOT) e no Tempo de Trânsito Oral (TTO), conforme encontrados no grupo 2- tabela 1 e tabela 2. Na literatura, encontramos poucos

estudos enfocando o uso dos estímulos químico e térmico associado (Hamdy et al., 2003 e Sciartino et al., 2003). Nos trabalhos referidos, tais como em nosso estudo, a combinação dos estímulos azedo e gelado alteraram o comportamento da deglutição.

Diferente de nossos achados, Logemann et al. (1995) observaram que o tempo de início da deglutição, assim como o tempo de trânsito oral mostrou-se significativamente reduzido com a presença do estímulo azedo isoladamente, tanto em indivíduos disfágicos após AVE, como com outras afecções neurológicas. Em nosso estudo, os tempos de TTO e TTOT, apesar de, em sua maioria, apresentarem - se mais curtos para o estímulo azedo que para a deglutição do estímulo natural, não foi possível constatar diferença estatística, só sendo visualizada esta diferença com a associação do azedo e gelado. Hamdy et al. (2003) similarmente ao nosso estudo só observaram modificações no comportamento da deglutição com o azedo e gelado combinados, não encontrando mudanças com o gelado e o azedo isoladamente. Estes diferentes resultados entre os estudos, talvez possam estar relacionados às diferentes concentrações de ácido cítrico utilizadas.

Pelletier e Dhanaraj (2006) estudaram o efeito do sabor e da palatabilidade dos estímulos na pressão de língua durante a deglutição. Constataram que o pico de pressão de língua foi significativamente maior com moderada concentração de sacarose, alta concentração de sal e ácido cítrico comparadas com as pressões observadas com água em grupo de adultos jovens. Contrariando ao que os autores Pelletier e Dhanaraj esperavam, a alta concentração do sabor não aumentou uniformemente a pressão de língua. Assim, sugeriram que a taxa de concentração utilizada no estudo pode não ter sido alta o suficiente para aumentar os *inputs* sensoriais para o núcleo do trato solitário, com subsequente ativação de mais neurônios motores no núcleo ambíguo para evocar uma mais forte pressão lingual comparada à água.

Com base nestes dados, uma questão a ser investigada seria a concentração mais adequada do sabor azedo para eliciar respostas mais rápidas e mais amplas.

Neste estudo, utilizamos 3g de suco em pó sabor lima-limão misturados em 40 ml de água. Considerando que a maioria dos sujeitos envolvidos em nossa pesquisa referiu ser agradável o sabor, poderíamos questionar se o aumento na concentração do sabor azedo não levaria a uma resposta motora mais rápida, provocando, também, efeitos significativos utilizando o azedo isoladamente. Além disso, a média de idade dos indivíduos estudados em nossa pesquisa corresponde a indivíduos idosos, e devido a possível redução da sensibilidade intra-oral nesta população, talvez estímulos mais intensos (com maiores concentrações de sabor) poderiam desencadear respostas motoras distintas.

Ding et al. (2003) observaram que o azedo e o doce evocaram mais cedo a ativação da musculatura submental e infra-hióidea, comparada ao não estímulo na população de adultos jovens. A mesma concentração de doce e azedo não exibiu qualquer diferença na população de idosos. Estes achados podem ser o resultado de uma reduzida percepção do sabor na população de idosos.

Também mostrando o benefício do sabor azedo na preparação oral, Leow et al. (2007) observaram, além do reduzido tempo de preparo oral, também uma maior amplitude de contração da musculatura submental com o sabor azedo, quando comparado aos outros estímulos. Os autores acreditam que esta prolongada contração poderia permitir a manutenção da elevação do hióide, auxiliando na redução dos riscos de aspiração.

Miura et al. (2009) e Palmer et al. (2005), assim como o estudo citado anteriormente, observaram uma maior amplitude de contração da musculatura submental durante a deglutição do azedo, quando comparado com a deglutição de água. Os autores sugerem, portanto, a utilização do sabor azedo como parte do processo de reabilitação.

Logemann et al. (1995) sugeriram que as principais hipóteses para facilitação da deglutição na presença de um estímulo intenso, no caso do estudo, o sabor azedo, poderiam estar relacionadas ao aumento da salivação e ao aumento dos *inputs* sensoriais. Uma das hipóteses discutidas pelos autores quanto ao aumento da salivação provocada pelo sabor azedo, seria o aumento do volume do bolo alimentar, que, por consequência, como já descrito em trabalhos prévios (Cook et al., 1989; Bisch et al., 1994; Lazarus et al., 1993; Power et al., 2007), poderia tanto levar a redução no tempo de fase oral, como também no tempo de início da resposta faríngea, assim, facilitando a deglutição. No entanto, esta hipótese, dependeria da comprovação de que o estímulo azedo provocaria um aumento na salivação. Assim, em 2002, em estudo experimental com ratos, Kajii et al. eliminaram a influência da salivação, conectando os 3 principais ductos das glândulas salivares, e mesmo assim encontraram os mesmos resultados, com facilitação da deglutição, sugerindo desta forma que a maior razão para facilitação da deglutição com o uso do sabor azedo é devido ao aumento dos *inputs* sensoriais para os centros da deglutição, via nervos sensoriais, levando assim a mudanças na modulação da deglutição.

Acreditamos que a redução dos tempos de trânsito oral (TTO e TTOT) deva-se também ao aumento dos *inputs* sensoriais, ativando, além dos receptores do sabor, também os receptores de temperatura, facilitando, ainda mais, a deglutição.

Estudos como o de Chee et al. (2005), Hamdy et al. (2003) sugerem que o aumento dos *inputs* sensoriais pode tornar a percepção do bolo mais consciente, e, assim, modificar o comportamento da deglutição. Nestes dois últimos estudos citados, os autores observaram uma redução do volume por deglutição e do volume deglutido por segundo com a deglutição do bolo azedo. Ambas as pesquisas suportam que o aumento da aferência sensorial pode ter gerado a percepção de um ligeiro estímulo “nocivo”. Desta forma, tal estímulo pode ter tornado a percepção do bolo mais consciente, chamando a atenção do sujeito e o levando a deglutir mais cuidadosamente.

Desta forma, baseando-se na hipótese de Chee et al. (2005), Hamdy et al. (2003), acreditamos que a redução do tempo de trânsito oral pode ser também atribuída à maior percepção do bolo alimentar, tornando a deglutição mais consciente, facilitando o controle oral e, conseqüentemente, levando a uma resposta motora mais rápida.

Quanto à seqüência dos estímulos, nossos resultados apresentaram diferenças conforme a seqüência de oferta (Grupo 1 e Grupo 2 – tabela 1 e tabela 2). No grupo 1, no qual os estímulos foram oferecidos de forma aleatória, não se constatou diferença estatística entre os diferentes estímulos. No grupo 2, como previamente discutido, o TTO com o estímulo azedo-gelado mostrou-se significantemente mais curto que o TTO durante a deglutição dos estímulos gelado e natural. O estímulo azedo, apesar de apresentar, em média, tempos mais curtos que os estímulos gelado e natural, não apresentou diferença estatística quando comparado aos estímulos natural e gelado. Na análise do TTOT, o azedo-gelado apresentou diferença significativa em relação somente ao estímulo natural.

No grupo 2, o estímulo azedo-gelado, bolo este com maiores características sensitivo - sensoriais, foi sempre oferecido por último, sem a possibilidade de influência nos demais, já no grupo I, este foi ofertado aleatoriamente, podendo, assim, ter influenciado no resultado dos estímulos subseqüentes. No estudo de Pelletier et al. (2003), os autores mantiveram uma seqüência padrão, exatamente por presumirem que o ácido cítrico facilita a deglutição, e desta forma, utilizando-o sempre em última posição, evitariam a interferência deste nos demais estímulos testados. Os autores Kajii et al. (2002), após a infusão de ácido acético, observaram a presença de sucessivas deglutições, mesmo depois de interrompida a sua infusão, e sugeriram que o estímulo azedo pode levar à estimulação sustentada das vias centrais da deglutição. Assim, como Kajii et al. (2002), outros autores também observaram a presença de deglutições seqüenciais após estimulação (Kitagawa et al., 2002; Pelletier et al., 2003). Levando estes achados em consideração, mesmo que neste estudo tenhamos aguardado a

presença das deglutições seqüências para posteriormente oferecer o outro estímulo, pode-se supor que esta estimulação sustentada tenha também influenciado nas deglutições dos outros estímulos. Desta forma não foi possível observar diferenças significantes entre eles, embora tenha-se observado uma tendência a apresentar um tempo mais curto com os estímulos com mais características sensoriais que o bolo neutro (sabor natural).

Outro aspecto que pode ter influenciado na diferença de resultados entre os grupos seria o fator “atenção”. Conforme já citado anteriormente e apoiando-se nos estudos desenvolvidos por Chee et al. (2005), Hamdy et al. (2003), o bolo com sabor intenso poderia levar a um aumento do nível de atenção e de percepção do bolo alimentar e assim, alteraria o comportamento da deglutição. Desta forma, quando oferecido em diferentes posições, este poderia ter mantido o estado de atenção através das deglutições seguintes. Se esta hipótese de manutenção da estimulação nas deglutições seguintes for comprovada, esta suportaria o uso do estímulo azedo-gelado juntamente com as refeições de pacientes disfágicos, alternadamente com pequenos bocados de alimento, modificando o comportamento da deglutição durante a refeição (West, 2004, Palmer et al., 2005).

Quando observamos os resultados do grupo II (Tabela I-não aleatório), verificamos que a hipótese de que os estímulos azedo-gelado poderiam estar influenciando os estímulos subsequentes parece ser reforçada, já que neste grupo, o azedo-gelado foi sempre oferecido na quarta posição e durante a deglutição deste estímulo o TTO se mostrou significantemente mais curto que o estímulo natural e o estímulo gelado, oferecidos previamente. Em relação ao TTOT, estatisticamente diferente que o estímulo natural.

No entanto, para que esta hipótese seja confirmada, ainda são necessárias mais pesquisas na área, com aumento do número de sujeitos estudados, e com a formação de diferentes grupos, nos quais o estímulo azedo, ou azedo-gelado, fosse colocado em cada grupo em uma posição diferente. Outra variável que deve ser considerada em estudos futuros é a múltipla testagem de um tipo de bolo no mesmo sujeito.

Quando nos referimos ao efeito do estímulo gelado isoladamente, nosso estudo apresentou resultados semelhantes aos da literatura, não observando efeitos significativos deste bolo no comportamento da deglutição (Ali et al., 1996; Sciortino et al., 2003; Hamdy et al., 2003).

6.2 - Tempo de Início da Resposta Faríngea

A disfagia é uma complicação comum e potencialmente fatal do AVE (Daniels et al., 1998; Mann et al., 1999, Smithard et al., 2007) e o atraso na iniciação da deglutição faríngea é um achado comumente observado nestes pacientes (Bish et al., 1994; Sellars et al., 1999).

Segundo Kim et al. (2005) e Robbins et al. (1992), o tempo do estágio de transição em idosos é aproximadamente de 0 a 0,3seg. Kim et al. (2007), já em estudo englobando pacientes com AVE e normais, consideraram que o IRF de 0,50 a 0,75 segundos são considerados ainda seguros, e não apresentaram relação com aspiração, e que valores entre 0.9 a 1.0 segundos podem ser considerados mais perigosos. Os autores (Kim et al., 2007) enfatizaram a necessidade de comprovação destes dados devido à pequena amostra analisada no estudo. Comentaram ainda que estes dados podem, no momento, ser usados como um alerta para o clínico e que devem ser considerados outros parâmetros tais como reduzida elevação de laringe, resíduos em faringe e valécua e pobre proteção das vias aéreas inferiores (Perlman et al., 1994, Crary e Baldwin, 1997).

Robins et al. (1999), em estudo com indivíduos pós-AVE, encontraram para a duração do estágio de transição valores médios de 1,05 segundos para indivíduos com lesão à esquerda e 0,71 para aqueles com lesão à direita.

Na literatura este prolongado tempo entre o final da fase oral e o desencadear da resposta faríngea tem sido associado à aspiração. Estudos prévios observaram que a aspiração ocorre mais freqüentemente em indivíduos com maior latência para desencadear a deglutição (Perlman et al., 1994; Kim et al., 2007). Assim, pesquisas vêm sendo realizadas visando entender qual terapia levaria à redução deste estágio de transição entre as fases (Rosenbeck et al., 1996; 1998).

Da mesma forma, neste estudo foi avaliado o efeito do sabor azedo e da temperatura fria no tempo de início da resposta faríngea (IRF). Não foi possível verificar diferença estatística entre os diferentes estímulos no grupo 2. No grupo 1 o estímulo gelado mostrou tempo de início da resposta faríngea maior que os demais estímulos.

Supõe-se que a ausência de resultados positivos com os diferentes estímulos possa ser atribuída a dois fatores. Primeiramente, pelo fato da população estudada em nossa pesquisa englobar pacientes com disfagia de grau leve a moderado, ou seja, pacientes sem longos atrasos no início da resposta faríngea. Segundo Daniels et al. (1998), atrasos são considerados

leves de 0.45 seg. a 2seg., moderado de 3 a 5seg. ou grave de 6 seg. ou mais. Seguindo esta classificação, em nosso estudo a maioria dos sujeitos apresentou o IRF de grau leve, com uma mediana de 0.4 a 0.8 segundos, dependendo da característica do bolo oferecido. Baseados em Lazzara et al. (1986), os pacientes que se enquadrariam nos critérios para a estimulação, seriam aqueles com o tempo de latência entre as fases oral e faríngea maior que 1.5 seg. Portanto a maior parte de nossos sujeitos não se enquadraram neste critério, o que poderia justificar a ausência de resultados significativos.

Com base na literatura, que evidencia que tempos mais longos de transição estão mais fortemente relacionados com a aspiração (Perlman et al. 1994, Kim et al. 2007), levanta-se a hipótese de que sujeitos com disfagia grave, ou seja, com maiores riscos de aspiração, apresentam estágio de transição mais longo e, assim, podem se beneficiar do estímulo com fortes características sensoriais. Este estímulo levaria ao melhor controle e percepção do bolo, tornando o início da resposta faríngea mais rápida (Chee et al. 2005; Hamdy et al. 2003). Assim, como avaliamos somente indivíduos com disfagia de grau leve a moderado, ou seja, sem presença de aspiração ou aspiração de pequena quantidade, acreditamos ser importante, em estudos futuros, incluir indivíduos com disfagia grave.

O segundo fator relacionado à ausência de resultados positivos pode ser a concentração do azedo utilizada em nosso estudo. Em estudo de 2002, Kajii et al. observaram que o ácido cítrico e o ácido acético, provedores de sabor azedo, tinham sua efetividade na evocação da deglutição faríngea aumentada quando em maiores concentrações. Assim, em nosso estudo é possível que maiores concentrações de azedo do que a utilizada pudessem ter provocado maiores respostas no IRF.

Com relação ao estímulo gelado, os estudos de Bish et al. (1994) e Sciortino et al. (2003) comprovaram que o estímulo gelado isoladamente parece não influenciar na duração do IRF, conforme também observado em nosso estudo. Entretanto, contrário a nossos achados, Rosembeck et al. (1996), observaram efeitos positivos na estimulação térmica do pilar das fauces. No entanto, os resultados apresentam uma grande variabilidade destes achados inter e intra-sujeitos.

6.3 Posição da parte proximal do bolo alimentar no início da deglutição faríngea (Escape oral posterior).

A posição da parte proximal do bolo alimentar relacionada ao início da deglutição faríngea é uma medida do desencadear da deglutição. Baseando-se na literatura, nosso estudo utilizou o ponto onde o ramo da mandíbula atravessa a superfície faríngea da língua como a marca de divisão entre a cavidade oral e faríngea (Robins et al., 1992; Logemann et al., 1995; Power et al., 2006; 2007; 2009).

Em nosso estudo, observamos que das 208 deglutições avaliadas, conforme pode ser observado na tabela 17, 133 (64%) iniciavam-se após a parte proximal do bolo alimentar atingir o ângulo da mandíbula com a base da língua. Estudos envolvendo pacientes após AVE ou outros grupos de pacientes neurológicos, também constataram que a laringe ainda se encontra em repouso quando o bolo atinge a hipofaringe, ou seja, o desencadear da deglutição ou da fase faríngea ocorre somente quando o alimento já atingiu a hipofaringe (Lazzara et al., 1986, Power et al., 2007). Em nossa pesquisa, quando analisamos cada indivíduo separadamente (tabela 18), observamos que somente 17% (9) dos pacientes avaliados eliciaram todas as deglutições com a parte proximal do bolo alimentar antes ou no ponto entre o ângulo da mandíbula e a base de língua, e 23% dos sujeitos (12) antes do bolo alimentar atingir a valécua, 23% com o bolo alimentar já em valécua, 4% parte em valécua e parte do bolo alimentar em seios piriformes e 10% com o bolo totalmente em seios piriformes. Ou seja, como em estudos prévios a maioria dos indivíduos, apresentava o início da resposta faríngea com o bolo alimentar já após o ângulo mandíbula-base de língua.

Em estudo com sujeitos idosos normais, Stephen et al. (2005) observaram que na maioria das deglutições estudadas a parte proximal do bolo alimentar, embora sem a presença de penetração e aspiração, já se encontrava abaixo do ângulo entre a base de língua e a mandíbula. Estes autores concluíram que, analisando somente a posição do bolo alimentar, não é possível diferir uma deglutição patológica de uma deglutição normal, principalmente em indivíduos idosos, nos quais, o início da fase faríngea varia consistentemente inter e intra-sujeitos (Robbins et al., 1992).

Martin-Harris et al. (2007), também em pesquisa envolvendo adultos saudáveis, observaram que a maioria dos pacientes (80%) iniciou a deglutição faríngea depois da parte proximal do bolo alimentar ter atingido o ângulo da mandíbula com a base de língua. Em 49%

dos casos investigados, observaram este atraso em ambas as triagens. Em seu estudo, Martin-Harris et al. (2007) e Robbins et al. (1992), observaram uma grande variabilidade intra - sujeitos. Apesar de em nosso estudo também observarmos esta variabilidade, a correlação não é possível, pois utilizamos diferentes características do bolo alimentar (natural, gelado, azedo e azedo – gelado), ao que podemos atribuir a variação intra-sujeito.

Quando comparamos os efeitos dos diferentes estímulos nas diferentes posições do bolo alimentar no momento do desencadear da deglutição, não foram observadas diferenças significantes. Entretanto, chama atenção o fato do estímulo azedo-gelado eliciar a deglutição em maior proporção no ponto 1 (bolo alimentar localizado em qualquer ponto entre o pilar das fauces e o ângulo mandíbula-base de língua), quando comparado ao estímulo natural. Outro achado interessante foi que nenhuma deglutição do bolo azedo-gelado foi iniciada com o bolo alimentar já completamente nos seios piriformes (ponto 4), sendo que com o sabor natural foram observadas 5 deglutições neste ponto.

Levando estes dados em consideração, apesar de não podermos afirmar em nosso estudo a influência do sabor e da temperatura sobre o local do desencadear da deglutição, ou na redução do escape posterior, parece haver uma tendência à resposta faríngea mais precoce conforme aumentamos as características do bolo alimentar. É possível propor a hipótese de que o incremento de informações sensoriais e sensitivas auxiliaria o controle oral, resultando em uma deglutição mais organizada com redução do escape posterior. O estudo permite concluir, também, a necessidade de novas pesquisas com grupos mais homogêneos e maior número de sujeitos. Outro aspecto ressaltado neste trabalho está relacionado com a identificação do local de início da resposta faríngea a diferentes estímulos, aspecto que não é avaliado na literatura disponível.

7- CONCLUSÃO

Em conclusão, nosso estudo mostra que a combinação dos estímulos térmico e químico (azedo e gelado), quando ofertados em seqüência não aleatória, provoca mudanças no comportamento da deglutição, com redução no tempo de trânsito oral e no tempo de trânsito oral total, dados estes que reforçam a hipótese de que o aumento dos *inputs* sensitivo-sensoriais auxiliam a deglutição no AVE hemisférico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ali GN, Laundl TM, Wallace KL, deCarle DJ, Cook IJS. Influence of cold stimulation on the normal pharyngeal swallow response. *Dysphagia*. 1996;11:2-8.

Aviv JE, Martin JH, Sacco RL, Zagar D, Diamond B, Keen MS, Blitzer A. Supraglottic and pharyngeal sensory abnormalities in stroke patients with dysphagia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1996;105(2):92-7.

Aviv JE, Sacco RL, Thomson J, Tandon R, Diamond B, Martin JH, Close LG. Silent laryngopharyngeal sensory deficits after stroke. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1997;106(2):87-93.

Berne RM, Levy MN. *Fisiologia*. 4 ed. St. Louis: Guanabara-Koogan; 2000.

Bisch EM, Logemann JA, Rademaker AW, Kahrilas PJ, Lazarus CL. Pharyngeal effects of bolus volume, viscosity and temperature in patients with dysphagia resulting from neurologic impairment and in normal subjects. *J Speech Hearing Res*. 1994;37:1041-9.

Bove M, Mansson I, and Eliasson I. Thermal oral-pharyngeal stimulation and elicitation of swallowing. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 1998;118:728-31.

Bradley RM. *Fisiologia oral básica*. Chicago: Editorial Médica - Panamericana; 1981.

Broadley S, Cheek A, Salonikis S, Whitham E, Chong V, Cardone D, et al. Predicting prolonged dysphagia in acute stroke: the royal Adelaide prognostic index for dysphagic stroke (RAPIDS). *Dysphagia*. 2005;20:303-10.

Chee C, Arshad S, Singh S., Mistry S, Hamdy S. The Influence of Chemical Gustatory Stimuli and Oral Anaesthesia on Healthy Human Pharyngeal Swallowing. *Chem Senses*. 2005;30(5):393-400.

Cola, PC, Gatto, AR, Silva RG, Schelp AO, Henry MACA. Reabilitação em disfagia orofaríngea neurogênica: sabor azedo e temperatura fria. *Revista CEFAC*. 2008;10:200-05.

Cola PC; Gatto AR; Silva RG; Spadotto AA; Schelp AO; Henry MACA. The influence of sour taste and cold temperature in pharyngeal transit duration in patients with stroke. *Arquivos de Gastroenterologia*. Em publicação, 2010.

Costa MMB. Avaliação da dinâmica da deglutição e da disfagia orofaríngea. In: Castro LP, Savassi-Rocha PR, Melo JRC, Costa MMB. *Tópicos em gastroenterologia*. Rio de Janeiro: Médica e Científica Ltda; 2000;p.177-85.

Cook IJ, Dodds WJ, Dantas RO, Kern MK, Massey BT, Shaker R, Hogan WJ. Timing of videofluoroscopic, manometric events, and bolus transit during the oral and pharyngeal phases of swallowing. *Dysphagia*. 1989;4(1):8-15.

Chi-Fishman G, Capra NF, McCall GN. Thermomechanical facilitation of swallowing evoked by electrical nerve stimulation in cats. *Dysphagia*. 1994;9(3):149-55.

Clavé P, Kraa M., Arreola V; Girvent M, Farre R., Palomera E.; Serra-Prat M. The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006;24:1385-94.

Crary MA, Baldwin BO. Surface electromyographic characteristics of swallowing in dysphagia secondary to brainstem stroke. *Dysphagia*. 1997;12(4):180-7.

Ding R, Logemann JA, Larson CR, Rademaker AW. The effects of taste and consistency on swallow physiology in younger and older healthy individuals: a surface electromyographic study. *J Speech Lang Hear Res*. 2003;46:977-89

Dziewas R, Warnecke T, Olenberg S, Teismann I, Zimmermann J, Kramer C, Ritter M, Ringelstein EB, Schabitz WR. Towards a basic endoscopic assessment of swallowing in acute stroke - development and evaluation of a simple dysphagia score. *Cerebrovasc Dis*. 2008;26(1):41-7.

Daniels S, Brailey K, Priestly D, Herrington L, Weisberg L, Foundas A. Aspiration in patients with acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 1998;79(1):14-19.

Daniels SK, Brailey K, Foundas AL. Lingual discoordination and dysphagia following acute stroke: analyses of lesion localization. *Dysphagia*. 1999;14(2):85-92.

Daniels SK, Corey DM, Fraychinaud A, DePolo A, Foundas AL. Swallowing lateralization: the effects of modified dual-task interference. *Dysphagia*. 2006;21(1):21-7.

Daniels S, McAdam C, Brailey K, Foundas A. Clinical assessment of swallowing and prediction of dysphagia severity. *Am J Speech Lang Pathol*. 1997;6:17-24.

Dantas RO, Kern MK, Massey BT, Dodds WJ, Kahrilas PJ, Brasseur JG, Cook IJ, Lang IM. Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing. *Am J Physiol*. 1990;258:G675-81.

Dodds WJ, Stewart ET, Logemann JA. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *Am J Roentgenol*. 1990;154(5):953-63.

Doty RW. Influence of stimulus pattern on reflex deglutition. *Am J Physiol*. 1951;166(1):142-158.

Dua KS, Ren J, Bardan E, Xie P, Shaker R. Coordination of deglutitive glottal function and pharyngeal bolus transit during normal eating. *Gastroenterology*. 1997;112(1):73-83.

Ertekin C, Kiylioglu N, Tarlaci S, Keskin A, Aydogdu I. Effect of mucosal anaesthesia on oropharyngeal swallowing. *Neurogastroenterol Motil*. 2000;12(6):567-72.

Furkim A.M, Silva R.G. Programas de reabilitação em disfagia neurogênica. São Paulo: Frôntis & Editorial; 1999.

Gonzalez-Fernandez M, Kleinman JT, Ky PK, Palmer JB, Hillis AE. Supratentorial regions of acute ischemia associated with clinically important swallowing disorders: a pilot study. *Stroke*. 2008;39(11):3022-8.

Gramigna GD. How to perform videofluoroscopic swallowing studies. *GI Motility online* 2006. doi:10.1038/gimo95.

Hamdy S., Jilani S, Price V, Parker C, Hall N, Power M. Modulation of human swallowing behavior by thermal and chemical stimulation in health and after brain injury. *Neurogastroenterol Motil*. 2003;15:69-77.

Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC, Crone R, Hughes D, Tallis RC, Thompson DG. Explaining oropharyngeal dysphagia after unilateral hemispheric stroke. *Lancet*. 1997;350(9079):686-92.

Hiss SG, Strauss M, Treole K, Stuart A, Boutilier 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.

Kajii Y, Shingai T, Kitagawa J, Takahashi Y, Taguchi Y, Noda T, et al. Sour taste stimulation facilitates reflex swallowing from the pharynx and larynx in the rat. *Physiol Behav*. 2002;77(2-3):321-5.

Kaatzke-McDonald MN, Post E, Davis PJ. The effects of cold, touch and chemical stimulation of the anterior faucial pillar on human swallowing. *Dysphagia*. 1996;11(3):198-206.

Kitagawa J, Shingai T, Takahashi Y, Yamada Y: Pharyngeal branch of the glossopharyngeal nerve plays a major role in reflex swallowing from the pharynx. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2002;282(5):R1342-1347.

Kim IS, Ham TR. Influence of mastication and salivation on swallowing in stroke patients. *Arch phys med rehabil*. 2005;86(10):1986-90.

Kim Y, McCullough GH. Stage transition duration in patients poststroke. *Dysphagia*. 2007;22(4):299-305.

Kendall KA, McKenzie S, Leonard RJ, Gonçalves MI, Walker A. Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study. *Dysphagia*. 2000;15:74-83.

Kuhlemeier KV, Palmer JB, Rosenberg D. Effect of liquid bolus consistency and delivery method on aspiration and pharyngeal retention in dysphagia patients. *Dysphagia*. 2001;16(2):119-22.

Lang IM. Brain stem control of the phases of swallowing. *Dysphagia*. 2009;24:333-48.

Langmore SE. Endoscopic evaluation and treatment of swallowing disorders. New York: Thieme New York; 2001.p.37-60.

Lazzara GL; Lazarus C; Logemann JA. Impact of thermal stimulation on the triggering of the swallow reflex. *Dysphagia*. 1986;1(2):73-7.

Lazarus CI, Logemann JA, Rademaker AW, Kahrilas PJ, Pajak T, Lazar R, et al. Effects of bolus volume, viscosity and repeated swallows in nonstroke subjects and stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:1066-70.

Leow, LP, Huckabee, ML, Sharma, S, Tooley, TP. The influence of taste on swallowing apnea, oral preparation time, duration and amplitude of submental muscle contraction. *Chem Senses*. 2007;32(2),119-128.

Logemann JA. *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. San Diego, CA: College-Hill; 1983.

Logemann JA; Pauloski RB ; Colangelo L ; Lazarus C; Fujii M; Kahrilas PJ. Effects of a sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *J Speech Hear Res*. 1995;38(3):556-563.

Lowell SY, Poletto CJ, Knorr-Chung BR, Reynolds RC, Simonyan K, Ludlow CL. Sensory stimulation activates both motor and sensory components of the swallowing system. *Neuroimage*. 2008;42(1):285-95.

Mann G, Hankey GJ, Cameron D. Swallowing function after stroke: prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke*, 1999;30:744-748.

Martin-Harris B, Michel Y, Castell DO. Physiologic model of oropharyngeal swallowing revisited. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133:234-40.

Martin-Harris B, Brodsky MB, Michel Y, Lee F, Walters B. Delayed initiation of the pharyngeal swallow: normal variability in adult swallows. *J Speech Hear Res*. 2007;50:585-94.

Matsuo K, Palmer JB. Anatomy and physiology of feeding and swallowing – Normal and abnormal. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):691-707.

Michou E, Hamdy S. Cortical input in control of swallowing. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;17(3):166-71.

Miyaoka Y, Haishima K, Takagi M, Haishima H, Asari J, Yamada Y. Influences of thermal and gustatory characteristics on sensory and motor aspects of swallowing. *Dysphagia*. 2006;21(1):38-48.

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

Miller AJ. The neuroscientific principles of swallowing and dysphagia. San Diego -London: Singular Publishing, 1999.

Miura Y, Morita Y, Koizumi H, Shingai T. Effects of taste solutions, carbonation, and cold stimulus on the power frequency content of swallowing submental surface electromyography. *Chem Senses*. 2009;34(4):325-31.

Mosier KM, Liu WC, Maldjian JA, Shah R, Modi B. Lateralization of cortical function in swallowing: a functional MR imaging study. *Am J Neuroradiol*. 1999;20(8):1520-6.

Ott D, Hodge R, Pikna LA, Chen M, Gelfand D. Modified barium swallow: clinical and radiographic correlation and relation to feeding recommendations. *Dysphagia*. 1996;11:93-98.

Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, Crompton AW. Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia*. 1992;7(4):187-200.

Palmer JB. Bolus aggregation in the oropharynx does not depend on gravity. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(6):691-6.

Palmer PM, McCulloch TM, Jaffe D, Neel AT. Effects of a sour bolus on the intramuscular electromyographic (EMG) activity of muscles in the submental region. *Dysphagia*. 2005;20(3):210-7.

Pelletier CA, Lawless HT. Effect of citric acid and citric acid-sucrose mixtures on swallowing in neurogenic oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*. 2003;18:231-41.

Pelletier CA, Dhanaraj GE. The effect of taste and palatability on lingual swallowing pressure. *Dysphagia*. 2006; 121-8.

Perlman AL, Booth BM, Grayhack JP. Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*. 1994;9:90-5.

Pommerenke WT. A study of the sensory areas eliciting the swallowing reflex. *Am J Physiol.* 1928;84:36-41.

Pouderoux P, Logemann JA, Kahrilas PJ. Pharyngeal swallowing elicited by fluid infusion: role of volition and vallecular containment. *Am J Physiol.* 1996;G347-54.

Power M, Fraser C, Hobson A, Royhwel JC, Mistry S, Nicholson DA, et al. Changes in pharyngeal corticobulbar excitability and swallowing behavior after oral stimulation. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2004;286(1):G45-50.

Power ML, Fraser CH, Hobson A, Singh S, Tyrrell P, Nicholson DA, Turnbull I, Thompson DG, Hamdy S. Evaluating oral stimulation as a treatment for dysphagia after stroke. *Dysphagia.* 2006;21(1):49-55.

Power ML, Hamdy S, Singh S, Tyrrell PJ, Turnbull I, Thompson DG. Deglutitive laryngeal closure in stroke patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78(2):141-146.

Power ML, Hamdy S, Goulermas JY, Tyrrell PJ, Turnbull I, Thompson DG. Predicting Aspiration After Hemispheric Stroke from Timing Measures of Oropharyngeal Bolus Flow and Laryngeal Closure. *Dysphagia.* 2009;24(3):257-64.

Riecker A, Gastl R, Kühnlein P, Kassubek J, Prosiegel M. Dysphagia due to unilateral infarction in the vascular territory of the anterior insula. *Dysphagia.* 2009;24(1):114-8.

Robbins J, Levin RL. Swallowing after unilateral stroke of the cerebral cortex: preliminary experience. *Dysphagia.* 1988;3(1):11-17.

Robbins J, Hamilton JW, Lof GL, Kempster GB. Oropharyngeal swallowing in normal adults of different ages. *Gastroenterol.* 1992;10(3):823-29.

Robbins J, Levine RL, Maser A, Rosenbek JC, Kempster GB. Swallowing after unilateral stroke of the cerebral cortex. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993; 74: 1295-300.

Rosenbek JC, Robbins J, Fishback B, Levine RL. Effects of thermal application on dysphagia after stroke. *J Speech Hear Res.* 1991;34(6):1257-68.

Rosenbek JC, Roecker EB, Wood JL, Robbins J. Thermal application reduces the duration of stage transition in dysphagia after stroke. *Dysphagia*. 1996;11(4):225-33.

Rosenbek JC, Robbins J, Willford WO, Kirk G, Schiltz A, Sowell TW, Deutsch SE, Milanti FJ, Ashford J, Gramigna GD, Fogarty A, Dong K, Rau MT, Prescott TE, Lloyd AM, Sterkel MT, Hansen JE. Comparing treatment intensities of tactile-thermal application. *Dysphagia*. 1998;13(1):1-9.

Saitoh E, Shibata S, Matsuo K, Baba M, Fujii W, Palmer JB. Chewing and food consistency: effects on bolus transport and swallow initiation. *Dysphagia*. 2007;22:100-7.

Schelp AO, Cola PC, Gatto AR, Silva RG, Carvalho LR. Incidência de disfagia orofaríngea após acidente vascular encefálico em hospital público de referência. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2004;62(2-B):503-6.

Schiffman SS, Gatlin CA. Clinical physiology of taste and smell. *Annu Rev Nutr*. 1993;13:405-36.

Sciortino KF, Liss JM, Case JL, Gerritsen KGM, Katz RC. Effects of mechanical, cold, gustatory, and combined stimulation to human anterior faucial pillars. *Dysphagia*. 2003;18(1):16-26.

Sellars C, Campbell AM, Stott DJ, Stewart M, Wilson JA. Swallowing abnormalities after acute stroke: A case control study. *Dysphagia*. 1999;14:212-218.

Shaker R, Cook IJS, Dodds WJ, Hogan WJ. Pressure-flow dynamics of the oral phase of swallowing. *Dysphagia*. 1988; 3: 79-84.

Silva, RG. Disfagia Neurogênica em Adultos: Uma proposta para avaliação clínica. In: Furkim, A M.; Santini, CS. Disfagia orofaríngeas. Carapicuíba, SP: Pró-Fono, 1999, p.35-48.

Silva RG, Gatto AR, Cola PC. Disfagia orofaríngea neurôgenica em adultos- avaliação fonoaudiológica em leito hospitalar. In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. Disfagia: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p.181-96.

Sinclair WJ. Role of the pharyngeal plexus in initiation of swallowing. *Am J Physiol*. 1971; 221(5):1260-63.

Smithard DG, Smeeton NC, Wolfe CD. Long-term outcome after stroke: does dysphagia matter? *Age Ageing*. 2007;36(1):90-4.

Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Schelp AO. Método quantitativo para análise da disfagia orofaríngea em pacientes com doença cérebro vascular. *O Dendrito*. 2006;12:29.

Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Montagnoli AN, Schelp AO, Silva RG, Yamashita S, Pereira JC, Henry MACA. Software para análise quantitativa da deglutição. *Radiol Bras*. 2008;41(1):25–28.

Stephen JR, Taves DH, Smith RC, Martin RE. Bolus location at the initiation of the pharyngeal stage of swallowing in healthy older adults. *Dysphagia*. 2005;20(4):266-72.

Yagi S, Fukuyama E, Soma K. Involvement of sensory input from anterior teeth in deglutitive tongue function. *Dysphagia*. 2008;23(3) 221-9.

Teismann IK, Steinstraeter O, Stoeckigt K, Suntrup S, Wollbrink A, Pantev C, Dziewas R. Functional oropharyngeal sensory disruption interferes with the cortical control of swallowing. *BMC Neurosci*. 2007;2;8:62.

Teismann IK, Dziewas R, Steinstraeter O, Pantev C. Time-dependent hemispheric shift of the cortical control of volitional swallowing. *Hum Brain Mapp*. 2009;30(1):92-100.

West, JF. Oral sensory influences on eating and swallowing in the neurogenic population. *Topics Geriatr Rehab*. 2004;20(2):135–8.

Zald, DH, Hagen MC, Pardo JV. Neural correlates of tasting concentrated quinine and sugar solutions. *J. Neurophysiol*. 2002;87:1068-75.

Zar, JH. Biostatistical analysis, 4th ed. Prentice – Hall, New Jersey, 663p., 1999.

APÊNDICES

Apêndice A: Parecer do Comitê de Ética



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu



Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde em 30 de
abril de 1997

Botucatu, 06 de agosto de 2.007

OF. 284/2007-CEP

Ilustríssima Senhora

Profª Drª Maria Aparecida Coelho de Arruda Henry
Departamento de Cirurgia e Ortopedia da
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezada Drª Maria Aparecida,

De ordem da Senhora Vice-Coordenadora deste CEP, informo que o Projeto de Pesquisa "Efeito do sabor azedo e da temperatura fria na fase oral da deglutição" a ser conduzido por Ana Rita Gatto, orientada por Vossa Senhoria, Co-orientada pelo Prof. Dr. Arthur Oscar Schelp, com a colaboração de Paula Cristina Cola, orientados por Vossa Senhoria, recebeu do relator parecer favorável, aprovado em reunião do CEP de 06/08/07.

Situação do Projeto: APROVADO. Ao final da execução deste Projeto, apresentar ao CEP "**Relatório Final de Atividades**".

Atenciosamente,


Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP.

Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido***TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO***

Prezado Paciente e/ou responsáveis

Com o objetivo de estudar o efeito do sabor azedo e da temperatura fria na deglutição, após a ocorrência de acidente vascular encefálico (derrame), estamos investigando qual o real efeito destes fatores (alimento azedo e frio) na deglutição. A investigação inclui exames de neuroimagem (tomografia computadorizada) e exames para avaliação da deglutição (Videofluoroscopia da deglutição, que seria um RX dinâmico). Todos estes procedimentos fazem parte da rotina deste serviço, no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.

Estamos solicitando dos senhores, a autorização para realização de avaliação neurológica e fonoaudiológica. Os objetivos destas avaliações são verificar as possíveis alterações neurológicas (cognitivas, motoras etc.) e as alterações fonoaudiológicas (alteração na dinâmica da deglutição).

A proposta deste trabalho é uma pesquisa que visa contribuir na melhora da funcionalidade da deglutição em pacientes após Acidente Vascular Encefálico.

Vale ressaltar que a qualquer momento, fica assegurada a desistência do mesmo, sem prejuízo de seu atendimento no serviço, assim como a não identificação do mesmo por nome.

Esclarecemos que neste trabalho não será utilizado nenhum procedimento que prejudique a saúde física e mental do paciente.

Desde já agradeço e coloco-me à disposição para maiores dúvidas e esclarecimentos.

Autorizado, Data ____/____/____

Assinatura do responsável

PESQUISADORA
Ana Rita Gatto
Rua Dr. Darwin Amaral Viegas, 40
Botucatu –SP
Fone: 14-3882 6404
14-97626404
argatto@btu.flash.tv.br

ORIENTADORA
Profª. Dra. Maria Aparecida Coelho Arruda Henry
Faculdade de Medicina de Botucatu- Unesp
Departamento de Cirurgia
Botucatu-SP
Fone: 14-38116269

Apêndice C: Aspectos demográficos e clínicos dos sujeitos do estudo (grupo 1 e grupo 2).

Grupo 1: Aspectos demográficos e clínicos dos sujeitos do grupo 1.

Grupo 1	sujeito	sexo	idade	lateralidade	ictus	tomo	lesão	disfagia	grau
aleatório	1	M	54	destro	3	sim	D	sim	leve
aleatório	2	M	78	destro	1	sim	E	sim	moderada
aleatório	3	M	63	destro	6	sim	E	sim	moderada
aleatório	4	M	75	destro	7	sim	E	sim	moderada
aleatório	5	F	71	destro	2	sim	E	sim	moderada
aleatório	6	M	71	destro	14	sim	E	sim	leve
aleatório	7	F	88	destro	9	sim	D	sim	moderada
aleatório	8	F	67	destro	6	sim	E	sim	moderada
aleatório	9	M	64	destro	15	sim	E	sim	moderada
aleatório	10	M	55	destro	4	sim	E	sim	leve
aleatório	11	F	65	destro	12	sim	E	sim	moderada
aleatório	12	F	80	destro	6	sim	E	sim	moderada
aleatório	13	F	79	destro	10	sim	D	sim	leve
aleatório	14	F	83	destro	2	sim	D	sim	moderada
aleatório	15	M	53	destro	5	sim	D	sim	leve
aleatório	16	M	73	destro	12	sim	E	sim	leve
aleatório	17	M	65	destro	5	sim	E	sim	moderada
aleatório	18	F	59	destro	5	sim	D	sim	leve
aleatório	19	M	64	destro	3	sim	D	sim	leve
aleatório	20	F	73	destro	5	sim	D	sim	leve
aleatório	21	F	67	destro	30	sim	E	sim	moderada
aleatório	22	F	68	destro	8	sim	D	sim	leve
aleatório	23	F	61	destro	6	sim	E	sim	leve
aleatório	24	M	72	destro	20	sim	E	sim	leve

Grupo 2: Aspectos demográficos e clínicos dos sujeitos do grupo 2.

Grupo 2	sujeito	sexo	idade	lateralidade	ictus	tomo	lesão	disfagia	grau
Não aleatório	1	F	63	destro	2	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	2	F	60	destro	1	sim	E	sim	leve
Não aleatório	3	M	67	destro	6	sim	D	sim	leve
Não aleatório	4	M	81	destro	3	sim	E	sim	leve
Não aleatório	5	F	59	destro	13	sim	D	sim	leve
Não aleatório	6	M	64	destro	30	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	7	M	54	destro	12	sim	E	sim	leve
Não aleatório	8	M	55	destro	8	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	9	F	57	destro	4	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	10	M	50	destro	8	sim	D	sim	leve
Não aleatório	11	F	52	destro	1	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	12	M	76	destro	1	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	13	F	51	destro	2	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	14	F	77	destro	2	sim	D	sim	leve
Não aleatório	15	M	55	destro	5	sim	E	sim	leve
Não aleatório	16	M	64	destro	13	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	17	M	64	destro	9	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	18	F	85	destro	8	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	19	M	68	destro	6	sim	D	sim	leve
Não aleatório	20	F	71	destro	7	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	21	M	55	destro	6	sim	E	sim	leve
Não aleatório	22	M	67	destro	15	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	23	F	72	destro	4	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	24	F	88	destro	3	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	25	M	74	destro	17	sim	E	sim	moderada
Não aleatório	26	F	66	destro	3	sim	D	sim	leve
Não aleatório	27	M	68	destro	1	sim	D	sim	moderada
Não aleatório	28	M	65	destro	2	sim	D	sim	leve

Apêndice D: Dados individuais de cada paciente, no Grupo 1 e no Grupo 2.

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral com cada estímulo, segundo julgador 1 (Grupo 1).

Grupo 1	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	7907	6406	4237	9309
2	2836	2736	5405	2202
3	2402	2335	4337	2068
4	10543	8474	9576	4471
5	2936	2869	2532	2802
6	2535	2402	1067	2869
7	20620	20053	12345	11745
8	7941	9609	4004	2068
9	10543	7374	10043	3603
10	16283	5071	7540	7007
11	1401	934	2335	600
12	6846	8675	9175	11845
13	1134	2669	2402	1001
14	11478	3603	6273	3536
15	1935	667	400	667
16	3136	2269	1668	1134
17	2068	1868	1468	2936
18	1134	6339	1201	1267
19	1468	1067	2470	2333
20	11611	17551	6740	11745
21	1401	1935	2202	4137
22	4304	2102	4504	1301
23	2135	1801	735	1935
24	3069	2002	2669	2669

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral com cada estímulo, segundo julgador 1(Grupo 2)

Grupo 2	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	8008	3169	2135	2369
2	1568	600	967	533
3	6539	6339	6239	7607
4	1134	1001	1401	1001
5	2407	1868	2635	1568
6	3837	3470	3770	2669
7	2707	2936	1935	2302
8	2299	866	1666	1433
9	3566	9666	3399	6133
10	2202	1735	2869	1334
11	4933	3598	2799	2533
12	2333	2866	3266	1866
13	1933	1733	599	1066
14	5599	3866	4133	2933
15	4666	1933	2199	2133
16	6999	3199	2866	1266
17	7399	2533	2333	2266
18	3066	4666	3266	2599
19	2266	3333	1999	2799
20	1599	2666	2466	666
21	9133	7333	5466	5399
22	867	4137	1801	2469
23	15148	12612	7540	8808
24	10477	3336	4871	4471
25	11311	1534	1668	2669
26	1801	1801	1401	1468
27	1401	1134	1801	1001
28	1801	2335	2402	2135

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral com cada estímulo, segundo julgador 2 (Grupo 1).

Grupo 1	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	7109	2392	3455	8771
2	2863	2131	4661	2064
3	1934	1867	4068	1533
4	9396	6997	5731	3465
5	2789	1992	1660	2058
6	2793	1197	1263	2660
7	8402	1867	8736	2600
8	6233	5769	1989	663
9	9304	4253	4120	2060
10	4569	3046	6424	3178
11	930	132	2061	66
12	6681	7739	6879	6085
13	199	1131	1464	532
14	2595	9651	1996	5524
15	1331	465	266	532
16	1855	2120	1855	662
17	1426	1327	995	2787
18	264	4554	396	1056
19	463	596	1888	1656
20	10618	16923	6105	10452
21	2331	1565	2964	5894
22	3260	2262	4391	1230
23	1417	1615	659	1483
24	3491	1021	1679	2470

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral com cada estímulo, segundo julgador 2 (Grupo 2).

Grupo 2	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	4254	3058	664	1329
2	1389	529	794	463
3	6200	5733	5000	5466
4	133	999	1265	799
5	1934	1467	3134	1533
6	2634	3468	3201	5469
7	1993	3389	2857	3190
8	1198	465	1464	865
9	2784	8619	4906	4906
10	1722	993	2351	993
11	263	3497	2309	2309
12	1994	2061	2859	1263
13	1789	1722	265	463
14	4977	1327	3450	1659
15	2390	2855	464	1726
16	5778	2457	2523	863
17	2049	793	859	727
18	1523	2450	1721	1390
19	532	1064	465	931
20	464	2122	1990	464
21	6777	5914	2990	4385
22	397	1192	662	1920
23	14029	14625	17802	6617
24	6066	2400	4000	3466
25	9865	331	331	1853
26	1393	1061	862	995
27	330	462	528	132
28	932	1266	1199	1066

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral Total com cada estímulo, segundo julgador 1 (Grupo 1).

Grupo 1	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	7907	6406	4404	9876
2	3069	2736	6206	3069
3	2402	2335	4337	2068
4	10543	8474	9876	4871
5	3136	3003	2669	2802
6	3470	2535	1735	3403
7	21288	20086	13480	12479
8	8074	11811	4404	2135
9	10877	6740	10043	3603
10	16683	5405	8808	7540
11	1267	934	3003	533
12	7474	7941	5138	6673
13	3336	2669	6406	1868
14	11878	4270	7207	3736
15	6539	733	736	733
16	3136	3203	2669	1534
17	3109	3469	4004	3469
18	800	6339	1735	1601
19	2467	2600	2400	2602
20	12144	17551	6740	11878
21	3103	4070	3470	6406
22	4417	3603	5405	2302
23	2135	2068	1001	2268
24	4337	2201	2702	3203

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral total com cada estímulo, segundo julgador 1 (Grupo 2).

Grupo 2	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	8675	3737	3536	2369
2	1735	667	1067	600
3	6606	6873	6339	7607
4	1534	1334	1668	1401
5	2535	1868	3470	2068
6	4270	4471	4671	6808
7	5672	3937	2669	3536
8	2399	1133	1666	1466
9	3466	9466	5399	6133
10	2268	1935	3069	1334
11	5133	3933	2799	2866
12	2666	3199	2999	2199
13	2333	1933	1199	999
14	5599	2333	4133	3333
15	4533	4466	2133	2133
16	8133	3466	3199	1266
17	7799	1599	1933	1933
18	3399	4799	3466	2933
19	1999	2999	2133	2799
20	1533	3933	2666	666
21	9166	7733	4066	5399
22	867	5272	1735	2469
23	15015	15549	8141	8475
24	10744	3336	4871	4471
25	18351	1534	1868	2869
26	1735	1868	1201	1201
27	1401	1601	1735	934
28	1801	2268	2402	1935

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral total com cada estímulo, segundo julgador 2 (Grupo 1).

Grupo 1	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	7973	5648	3787	9701
2	3263	2597	5860	3263
3	2267	2334	4334	1934
4	10196	7930	7397	4131
5	2988	2058	2390	2523
6	3459	2261	2461	3326
7	19872	19605	12870	12470
8	7294	9085	2917	1193
9	10699	6114	8971	3854
10	15795	4967	8344	6490
11	1063	597	2859	398
12	6945	8996	7210	7408
13	2995	2263	10185	1597
14	11980	3727	6456	2396
15	1796	665	598	665
16	4638	2915	1988	1590
17	2986	3517	3650	4712
18	924	6336	1518	1188
19	1855	1458	3048	2717
20	10983	16989	6968	11083
21	2797	5428	3397	6561
22	3992	3326	4990	2129
23	1978	1846	1054	2304
24	4150	1383	1778	2701

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de trânsito oral total com cada estímulo, segundo julgador 2 (Grupo 2).

Grupo 2	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	8454	4055	3656	4720
2	1787	661	992	397
3	9266	8466	7333	7666
4	1532	1665	1599	866
5	2400	2267	3868	2400
6	4202	4002	4202	6203
7	6181	3589	3389	3456
8	1397	798	1531	1264
9	3514	9216	5105	5304
10	2119	1391	2848	1324
11	4652	3893	2705	2705
12	3125	2593	3058	1994
13	2252	1921	1126	993
14	5574	2123	4778	2720
15	4382	4648	996	1859
16	6840	2789	3254	1195
17	6677	1589	1322	2115
18	2913	3708	3509	2383
19	1596	2128	1064	2460
20	862	3781	2321	729
21	7110	6512	3455	4784
22	463	5099	1192	3907
23	15287	18000	19985	8537
24	7200	2800	5000	4533
25	19797	1191	1191	2979
26	2056	1791	1194	1194
27	1716	2046	1386	924
28	1666	2265	2465	1999

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de início da resposta faríngea com cada estímulo, segundo julgador 1 (Grupo 1).

Grupo 1	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	1067	1001	1134	967
2	467	934	2268	3069
3	166	734	400	800
4	2135	2001	4173	5805
5	800	600	66	133
6	2068	4804	133	934
7	2869	1801	1134	734
8	7540	934	1735	2669
9	2535	3503	1001	1668
10	2335	0	0	0
11	333	533	533	667
12	0	0	0	0
13	0	533	0	0
14	0	2135	0	1001
15	133	0	0	0
16	333	2736	1868	1267
17	400	1401	1267	266
18	0	0	0	0
19	0	333	0	0
20	66	0	0	0
21	0	0	0	0
22	0	600	700	0
23	868	1334	1201	867
24	400	133	0	133

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de início da resposta faríngea com cada estímulo, segundo julgador 1 (Grupo 2).

Grupo 2	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	734	633	700	600
2	1167	1201	900	734
3	10243	6607	8008	5138
4	133	133	233	166
5	66	0	1034	0
6	233	166	633	166
7	900	2202	2369	3203
8	1466	1066	1466	1466
9	0	0	1866	0
10	0	0	0	0
11	399	1533	2599	799
12	2399	1733	2533	933
13	1599	1399	1333	1066
14	1133	733	1799	1399
15	0	466	0	0
16	21266	11399	4333	2866
17	1666	3466	1933	2399
18	666	0	999	866
19	399	1599	1866	1933
20	0	0	0	0
21	0	0	1999	0
22	667	1067	533	800
23	1401	11278	13146	867
24	4938	133	0	0
25	2402	400	1067	667
26	1267	0	400	867
27	0	66	0	0
28	0	0	0	0

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de início da resposta faríngea com cada estímulo, segundo julgador 2 (Grupo 1).

Grupo 1	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	332	996	764	66
2	233	2131	4661	3130
3	233	800	433	800
4	733	2199	4731	5864
5	830	498	66	33
6	1064	4922	133	864
7	1267	1833	33	933
8	7692	5769	1724	2718
9	731	4452	1262	1927
10	132	66	33	529
11	398	598	664	797
12	5391	727	1124	198
13	199	1464	0	0
14	1530	532	4259	665
15	99	0	0	0
16	132	2915	2385	1391
17	730	1460	1260	199
18	264	66	0	0
19	662	0	0	0
20	66	66	66	730
21	33	66	0	0
22	199	332	1663	299
23	857	1384	395	1120
24	0	724	131	329

Dados individuais do tempo (mili-segundos) de início da resposta faríngea com cada estímulo, segundo julgador 2 (Grupo 2).

Grupo 2	Natural	Gelado	Azedo	Az. Gelado
1	4254	531	598	664
2	330	132	132	132
3	7533	6666	4066	3466
4	66	66	133	133
5	133	33	33	33
6	33	200	466	466
7	199	465	1196	3456
8	599	798	798	1597
9	66	397	132	1326
10	33	132	66	66
11	428	626	2573	791
12	2393	1595	2526	997
13	397	66	331	1060
14	1128	2389	796	1393
15	33	531	1128	531
16	21451	11622	3984	2258
17	1851	4759	2181	2379
18	529	397	728	529
19	399	2460	598	465
20	0	132	0	0
21	2192	863	3123	797
22	397	264	728	331
23	1389	6684	132	66
24	8666	333	0	0
25	2516	463	1453	794
26	928	0	663	862
27	132	0	0	0
28	133	0	0	0

Dados individuais do escore de escape com cada estímulo

sujeito	natural	gelado	azedo	azedgela
1	4	2	2	1
2	2	3	3	3
3	2,5	2,5	2	2,5
4	4	2,5	4	2,5
5	2	2	2	2
6	2	3	2	2
7	3	2	1	1
8	3	2	3	2,5
9	3	3	3	3
10	4	1	1	1
11	2	2,5	2	2,5
12	1	1	1	1
13	1	2	1	1
14	1	2,5	1	2,5
15	2	1	1	1
16	2	2,5	2	2,5
17	2	3	3	2,5
18	2	2	1	1
19	1	2,5	1	1
20	2	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	2	2	2
23	2,5	2,5	2,5	2,5
24	2,5	2	2	2
25	2,5	2	2	2
26	3	3	2	1
27	4	4	4	3
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	2	2	2	1
31	2	2	2	3
32	2,5	2,5	2,5	2,5
33	1	1	2	1
34	1	1	1	1
35	3	3	3,5	3
36	3	3,5	2,5	3
37	2	2,5	2,5	2
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	4	3,5	3,5	3
41	2	2,5	2,5	3
42	2	1	1	1
43	2	2	2	2
44	1	1	1	1
45	1	1	2	1
46	2	2,5	2	2
47	2	3	2,5	1
48	3	2	1	1
49	3	2,5	2,5	2,5
50	2,5	2	2,5	2,5
51	1	1	1	1
52	1	2	2	1