

Paula Cristina Cola

***A INFLUÊNCIA DOS ESTÍMULOS AZEDO E FRIO SOBRE O TEMPO
DE TRÂNSITO FARÍNGEO DA DEGLUTIÇÃO NO ACIDENTE
VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO***

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

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Coelho de Arruda Henry

Co-Orientadores: Prof. Dr. Arthur Oscar Schelp
Profa. Dra. Roberta Gonçalves da Silva

Botucatu

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Cola, Paula Cristina.

A influência dos estímulos azedo e frio sobre o tempo de trânsito faríngeo da deglutição no acidente vascular encefálico isquêmico / Paula Cristina Cola. - Botucatu, 2011

Tese (doutorado) - Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2011

Orientador: Maria Aparecida Coelho de Arruda Henry

Co-orientador: Arthur Oscar Schelp

Co-orientador: Roberta Gonçalves da Silva

Capes: 40102084

1. Acidentes vasculares cerebrais. 2. Distúrbios da deglutição. 3. Paladar.

Palavras-chave: Acidente vascular encefálico; Fase faríngea da deglutição; Sabor azedo, Temperatura fria; Videofluoroscopia.

A orientadora **Dra Maria Aparecida Coelho de Arruda Henry** por acreditar nesse projeto de pesquisa e sempre a disposição para discussões nos momentos necessários, tornando real a realização de mais um objetivo de vida. Mestre a quem admiro como profissional e ser humano, na sua humildade em passar todo conhecimento.

A co-orientadora **Dra Roberta Gonçalves da Silva**, ser humano único, no conhecimento e ensino, na apaixonante área da disfagia orofaríngea. Além de um coração imenso! Chegamos até aqui, com o seu apoio incansável e confiança de sempre. Minha eterna gratidão!

Ao co-orientador **Dr Arthur Oscar Schelp**, novamente forneceu o apoio necessário, acreditou e possibilitou que cumpríssemos essa meta. Minha gratidão por tudo!

A amiga colaboradora fonoaudióloga **Me Ana Rita Gatto**, há mais de 10 anos juntas, buscando as concretizações de nossos sonhos, mais uma etapa que cumprimos juntas! Sua dedicação, apoio e confiança são muito preciosos, tornando essa caminhada mais suave. Amiga, agradeço de todo o meu coração!

Dedico esse trabalho

A Minha Família

*Aos meus pais **Luiz José Cola** e **Maria Faria Cola** agradeço sempre a Deus pela suas existências, meus anseios e angústias sempre foram amenizados com o amor que dedicam a mim e meus irmãos. A confiança que depositaram durante todo esse percurso me fez acreditar que esse era o caminho, além de todo o apoio e compreensão, possibilitando chegar até aqui. Meu amor é infinito!!!*

*Meus queridos irmãos, **Carla** eternamente em meu coração e mente, fortalecendo minha fé na vida! **Rogério**, sua serenidade e carinho sempre presente, oferecendo o apoio além do necessário e sempre caminhamos unidos nessa estrada da vida.*

*Minha cunhada **Danielle** e sobrinha **Ana Carla**, com vocês continuamos a acreditar que as alegrias acontecem mesmo nos momentos mais difíceis. Agradeço a Deus por estarmos juntas nessa jornada.*

A Deus

Pai,

Meu alicerce de vida, companheiro e mentor...

Obrigada pela capacidade e amor a profissão trazendo no meu dia a dia grandes aprendizados de vida...

Abençoe os pacientes, amenizando a dor e dificuldade na luta pela vida!

Que nós todos busquemos compaixão para com os nossos irmãos, cumprindo com a vossa vontade.

Minha gratidão sempre!!!

Agradecimentos

A amiga fonoaudióloga **Priscila Watson Ribeiro**, participante ativa nesse projeto, seu apoio permitiu que as metas fossem cumpridas e as discussões referente aos dados, permitiram avanços durante o desenvolvimento da pesquisa. Obrigada pelo carinho e apoio de sempre!

Ao amigo bioengenheiro **André Augusto Spadotto**, sempre disposto a colaborar nas soluções de problemas durante o desenvolvimento do projeto. Foi quem tornou real, dentro desse projeto, a idéia de mensurar os tempos do mecanismo de deglutição com a criação do software. Meus mais verdadeiros agradecimentos!

A segunda família **Paulo Gatto e Luzia Gatto**, sempre com as portas abertas para me receber e ajudar no que fosse necessário, o carinho dispensado a mim é muito precioso. Além de apoio técnico na revisão ortográfica desse projeto. Ao amigo **Danilo Spadotti**, obrigada pela amizade, torcida e revisões do inglês. Vocês moram no meu coração!

A fonoaudióloga **Dra Célia Maria Giacheti**, presente desde graduação, oferecendo incentivo, além do aprendizado. Suas colocações na qualificação foram de grande importância, proporcionando mudanças necessárias para a conclusão desse projeto. Obrigada pela confiança e apoio de sempre.

Ao médico **Dr Jair Cortez Montovani**, profissional respeitado que sempre dispõe de seu tempo para auxiliar junto às pesquisas. Obrigada pelas sugestões na qualificação, sugestões estas que trouxeram mais segurança e melhor direcionamento dos resultados encontrados.

A estatística **Dra Lídia Raquel de Carvalho**, sempre à disposição para discussões e compreensão na área da estatística. Obrigada pela paciência e cooperação durante o desenvolvimento desse projeto.

A **Fapesp** a qual mais uma vez acreditou no projeto e proporcionou com a concessão da bolsa o desenvolvimento do mesmo. Minha satisfação e respeito.

A equipe da pós-graduação, **Lílian, Regina, Natanael e Janete**, quantas vezes foram necessários os esclarecimentos, sempre dispostos e atenciosos para ajudar. Minha imensa gratidão.

A **Simone** secretária da pós-graduação do departamento de cirurgia, sua prontidão e apoio durante o desenvolvimento do projeto foram de extrema importância. Muito obrigada! E aos funcionários **Mari e Douglas**, obrigada pela receptividade e atenção de sempre.

Ao **departamento de cirurgia** por abrirem as portas para que eu pudesse concretizar este sonho. Obrigada pela confiança.

Epígrafe

*“O conhecimento é orgulhoso por ter aprendido tanto;
a sabedoria é humilde por não saber mais”.*

(William Cowper)

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| Lista de Abreviaturas e Siglas | 10 |
| Resumo | 11 |
| Abstract | 13 |
| 1. Introdução | 15 |
| 2. Objetivo | 21 |
| 2.1. Objetivo Geral | 22 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 22 |
| 3. Revisão de Literatura..... | 23 |
| 3.1. Neurofisiologia da Deglutição..... | 24 |
| 3.2. Áreas Cerebrais e Deglutição..... | 26 |
| 3.3. Receptores do Sabor e Temperatura – Representação Central..... | 29 |
| 3.4. Disfagia e AVE..... | 33 |
| 3.5. Estímulos e Deglutição..... | 37 |
| 4. Casuística e Método..... | 44 |
| 4.1 Casuística | 45 |
| 4.1.1 População..... | 45 |
| 4.1.2 Critérios de exclusão..... | 46 |
| 4.2 Método..... | 46 |
| 4.2.1 Videofluoroscopia da Deglutição..... | 46 |
| 4.2.2 Seleção e Edição das Imagens..... | 49 |
| 4.2.3 Análise Computadorizada do Tempo de Trânsito Faríngeo..... | 50 |
| 4.2.4 Nível de Concordância entre Julgadores | 51 |
| 4.2.5 Metodologia Estatística..... | 51 |
| 5. Resultados..... | 53 |
| 6. Discussão | 65 |
| 7. Conclusões..... | 78 |
| 8. Referências Bibliográficas..... | 80 |
| 9. Apêndices..... | 95 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVE Acidente Vascular Encefálico

TTF Tempo de Trânsito Faríngeo

D Direito

E Esquerdo

ml mililitros

et al. colaboradores

° grau

RESUMO

Na literatura discute-se a influência dos estímulos, sabor e temperatura, sobre a biomecânica da deglutição, tanto em indivíduos saudáveis como em indivíduos após comprometimentos neurológicos. Entretanto, existem algumas questões que merecem ser esclarecidas, assim como a ordem da oferta dos estímulos e se as mesmas influenciam a resposta faríngea de forma diferente. O presente estudo teve como objetivo geral verificar a influência da oferta dos estímulos, sabor azedo e temperatura fria, sobre o tempo de trânsito faríngeo (TTF) da deglutição em indivíduos pós-AVE. E objetivos específicos foram, correlacionar a influência da oferta dos estímulos, sobre o (TTF) da deglutição, com o lado da lesão cortical e com o grau da disfagia orofaríngea. Participaram desta pesquisa 60 indivíduos após acidente vascular encefálico isquêmico (AVEi), unilateral, 29 eram do gênero masculino e 31 do gênero feminino, com idades entre 41 e 88 anos (com média de 66,2 anos), o *ictus* variou de 0 a 50 dias (com mediana de 6 dias) e a disfagia orofaríngea de grau leve a moderado. Esses 60 indivíduos foram divididos em dois grupos (G1 e G2) com 30 indivíduos cada (15 indivíduos com lesão cortical a direita e 15 a esquerda). O grupo 1 (G1) recebeu a oferta dos estímulos de maneira não aleatória e o grupo 2 (G2) recebeu a ordem da oferta dos estímulos de maneira aleatória. Para analisar o tempo de trânsito faríngeo (TTF) da deglutição foi realizado o exame de videofluoroscopia da deglutição. Foram oferecidos quatro estímulos diferentes, os indivíduos do G1 receberam na ordem não aleatória (natural, gelado, azedo e azedo gelado) e os indivíduos do G2 de maneira aleatória. Posteriormente as imagens foram digitalizadas e foi realizada através de software a medição do TTF. Os indivíduos do G1 apresentaram TTF menor com estímulo azedo gelado e com diferença estatística em relação aos outros. Já os indivíduos do G2 não

apresentaram diferença estatística no TTF entre os estímulos. Houve diferença estatística no TTF em todos os estímulos comparando as duas ordens da oferta. Não houve diferença no TTF entre ao lado da lesão cortical (direita e esquerda) e entre os graus da disfagia (leve e moderado) em ambos os grupos. Os resultados encontrados mostraram que a ordem da oferta dos estímulos influencia de maneira diferente no TTF em indivíduos pós-AVE. E sugerem que, talvez, o estímulo azedo gelado quando oferecido de maneira aleatória possa ter influenciado nas respostas dos outros estímulos. Em relação ao lado da lesão e o grau da disfagia não houve influencia dos estímulos.

Palavras-chave: acidente vascular encefálico, sabor azedo, temperatura fria, fase faríngea da deglutição, videofluoroscopia.

ABSTRACT

The influence of stimuli, taste and temperature, on the swallowing biomechanics has been investigated in the scientific community, in both health individuals and in after neurological disease individuals. However, there are some questions that could be better explained, as well as, the sequence of offered stimuli and if they influence the pharyngeal response in different way. The present study had as general proposes to verify the influence of the sequence of stimuli, sour taste and cold temperature, on deglutition pharyngeal transit time in individuals after stroke. And specific objectives, were correlate the influence of stimuli sequence, on swallowing pharyngeal transit time, with the cortical lesion side and with the oropharyngeal dysphagia degree. Participated this research 60 individuals after ischemic stroke, unilateral, 29 males and 31 females, aged from 41 to 88 years (mean age of 66,2 years), ictus from 0 to 50 days (median of 6 days) and oropharyngeal dysphagia from mild to moderate. These 60 individuals were divided in two groups (G1 and G2) with 30 individuals each (15 individuals with right cortical lesion and 15 left). The Group 1 (G1) received nonrandomized sequences of stimuli and Group 2 (G2) received randomized sequence of stimuli. To analyze the deglutition pharyngeal transit time it was realized the videofluoroscopic deglutition exam. It was offered four different stimuli, the G1 received nonrandomized sequences of stimuli (natural, cold, sour and sour cold) and the G2 randomized sequence. Afterward the images were digitalized and specific software was used to measure the pharyngeal transit time. The G1 individuals presented shorter pharyngeal transit time with sour cold stimulus and with statistical difference than other stimuli. The G2 individuals do not presented statistical difference in pharyngeal transit time among stimuli. There was statistical difference in pharyngeal transit time in all stimuli comparing the both offer sequence. There was

no difference in pharyngeal transit time between cortical lesion (right and left) and between the dysphagia degree (mild and moderate) in both groups. The results showed that the sequence of offered stimuli influences in different way the pharyngeal transit time in individuals after stroke. And, it suggests that, maybe, when the sour cold stimulus is offered in randomized sequence can influence the other stimuli response. In relation to the lesion side and dysphagia degree there was no influence of stimuli.

Key-words: stroke, sour taste, cold temperature, deglutition pharyngeal phase, videofluoroscopy.

1. INTRODUÇÃO

A biomecânica da deglutição está sob controle do sistema nervoso central e periférico, sendo que as lesões encefálicas podem frequentemente provocar distintos graus de disfunção nas fases oral e faríngea da deglutição. Na presença de um acidente vascular encefálico (AVE) a incidência de disfagia foi relatada ao longo das décadas (Daniels et al., 1998; Mann et al., 1999; Schelp et al., 2004; Broadley et al., 2005). Além disto, a evidência de disfunção na biomecânica da deglutição no AVE é co-dependente do método utilizado para avaliar esta função. Os métodos para definir a presença de disfagia são extremamente importantes e têm implicações clínica e teórica. A incidência de disfagia pós-AVE pode variar dependendo do método e medidas utilizadas para identificar alterações no mecanismo da deglutição (Daniels et al. 2009).

A relação entre a incidência de disfagia e o AVE nos remete para a questão da plasticidade cerebral. Estudos concluíram que a plasticidade do hemisfério cortical não lesionado tem sido mostrada perante a evolução espontânea da disfagia depois de um AVE, no entanto, também tem sido percebida ausente naqueles indivíduos em que a disfagia orofaríngea persiste (Barritt & Smithard 2009).

A questão sobre a dominância cerebral para o mecanismo da deglutição na região cortical ainda é bastante controversa. Enquanto alguns estudos referiram que não há diferença na presença de alterações no mecanismo de deglutição entre indivíduos com lesão cortical à direita e à esquerda (Hamdy et al., 1997; Khedr et al. 2008) outros estudos referiram que a região subcortical a esquerda pode ser mais vulnerável a alterações do que a direita, ou que talvez a região subcortical a direita possa melhor compensar os distúrbios de deglutição depois de um dano cerebral

(Cola et al. 2010a). Outros estudos ainda referiram que a fase oral da deglutição é representada pelo hemisfério esquerdo e a fase faríngea pelo hemisfério direito (Veis & Logemann, 1985; Robbins et al., 1993; Daniels et al. 2006; Teismann et al. 2009a).

Além destas questões, outro ponto bastante discutido na literatura é a influência dos estímulos intra-orais sobre o mecanismo de deglutição em indivíduos acometidos por disfagia orofaríngea neurogênica. Estudos mostraram que os estímulos térmicos e gustativos podem influenciar a dinâmica da deglutição, modificando inclusive os tempos de trânsito oral e faríngeo (Logemann et al. 1995; Pelletier & Lawless 2003; Hamdy et al., 2003; Gatto 2010; Cola et al. 2010b). Para alguns autores a estimulação fria diminui o tempo de trânsito da fase faríngea de deglutição em indivíduos com disfagia orofaríngea neurogênica (Helfrich-Miller et al. 1986). Outro estudo apontou que as temperaturas fria e quente são diferentes da temperatura da mucosa intra-oral e facilitam o início da resposta faríngea, por serem estímulos mais alarmantes ao indivíduo (Selçuk et al. 2007). Contudo, há estudos contrários a influência de estímulos térmicos e gustativos sobre a resposta faríngea de deglutição, onde não foram encontradas mudanças na biomecânica da deglutição (Ali et al. 1996; Bove et al. 1998; Alvite et al. 2007).

Na busca pela compreensão sobre como os estímulos intra-orais influenciam o mecanismo de deglutição, alguns autores estudaram a relação da neurofisiologia da deglutição com os *inputs* cerebrais. Maeda et al. (2004) referiram que a ausência de *input* periférico pode influenciar na latência da resposta para deglutir, independente da existência de ativações centrais na condição de deglutição da própria saliva. Outro estudo relatou que o sabor pode ser um importante facilitador para desencadear a deglutição, devido ao *input* sensorial adicional para a região do

núcleo do trato solitário. Os autores relataram ainda que, as vias corticais do mecanismo de deglutição são similarmente moduladas pelo sabor (Mistry et al. 2006). Ertekin et al. (2001) realizaram estudo com indivíduos saudáveis através de métodos eletrofisiológicos e sugeriram que a fase faríngea reflexa é diretamente desencadeada durante a deglutição espontânea. Sugeriram ainda que a cavidade faríngea é muito sensível, até mesmo para pequenos volumes de bolo alimentar, e que pode produzir múltiplas deglutições quando estimulada.

Somado a essas explicações, estudos recentes referiram que os neurônios do núcleo do trato solitário são multimodais e isso suporta a idéia de que a resposta faríngea de deglutição envolve esses neurônios que respondem a múltiplos estímulos. Porém, a conexão sináptica entre *input* sensorial do sabor e vias centrais primárias, necessita de futuras investigações (Steele & Miller 2010).

Para melhor compreensão destes aspectos é importante o conhecimento da neurofisiologia da deglutição. Iniciando pela biomecânica da deglutição, essa é dividida em cinco fases, antecipatória, preparatória oral, oral, faríngea e esofágica (Leopold & Kagel, 1997; Haber 2003). A fase antecipatória – momento em que o alimento é apresentado ao indivíduo até quando se aproxima dos lábios. A fase preparatória oral compreende o processo de acomodação e organização do bolo alimentar na cavidade oral por meio de ação voluntária. A fase oral propriamente dita refere-se ao movimento ântero-posterior de propulsão da língua, responsável pelo deslocamento do alimento para a faringe. A fase faríngea compreende o início da resposta da deglutição. Por último, a fase esofágica caracterizada pelos movimentos peristálticos do esôfago que transportam o bolo até o estômago (Logemann, 1983; Palmer et al. 1992; Leopold & Kagel, 1997).

Em relação à fase faríngea de deglutição, essa consiste numa rápida sequência de atividades e engloba dois aspectos biomecânicos, sendo estes a passagem do alimento e a proteção das vias aéreas, isolando a laringe e traquéia para a passagem do alimento e prevenindo a entrada de alimentos na via aérea inferior (Logemann, 1983; Palmer et al. 1992).

A fase faríngea de deglutição, como toda a biomecânica da deglutição, é estudada quanto aos aspectos fisiológicos e também quanto ao processamento das informações a nível central. Kennedy & Kent (1988) definiram que a fase faríngea da deglutição é iniciada pelo impacto do bolo sobre os receptores sensoriais encontrados no palato mole, parede da faringe, língua e pilar anterior das fauces. A ativação dos receptores táteis e de pressão é suficiente para iniciar o complexo evento motor que caracteriza a fase faríngea da deglutição.

Quanto ao controle central do mecanismo da deglutição, avanços tecnológicos por meio de imagens funcionais do cérebro humano revolucionaram a compreensão de como o córtex cerebral opera no processamento da informação sensorial e motora. Em particular, a tomografia por emissão de pósitron e a ressonância magnética funcional têm estabelecido métodos usuais para explorar a localização espacial das mudanças nas atividades neuronais, na região cortical e subcortical (Hamdy et al. 2000). Diante desses avanços tornou-se mais claro, porém ainda com algumas divergências, a representação cerebral do mecanismo da deglutição.

Quanto ao processamento das informações periféricas, sabe-se que o estímulo sensorial é essencial para aquisição e adaptação das habilidades, levando a mudanças no circuito cortical. Como exemplo da importância da informação sensorial para a modulação da deglutição pode-se citar o estudo de Teisman et al.

(2007). Os autores 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 cerebral possivelmente perdem uma importante parte da modulação cortical e, por conseguinte, tomam a direção no comando da deglutição, levando a uma diminuição da coordenação do ato de deglutir.

Diante dessas considerações, nota-se que ainda existem questões a serem elucidadas em relação às mudanças na biomecânica da deglutição após o acometimento neurológico, sendo um deles a influência dos estímulos, sabor e temperatura, sobre a biomecânica da deglutição.

O presente estudo tem como objetivo verificar a influência da oferta dos estímulos, sabor azedo e temperatura fria, sobre o tempo de trânsito faríngeo da deglutição em indivíduos pós-AVE.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Essa pesquisa tem como objetivo verificar a influência da oferta dos estímulos, sabor azedo e temperatura fria, sobre o tempo de trânsito faríngeo de deglutição em indivíduos pós-AVE.

2.2. Objetivos Específicos

Além do objetivo geral, essa pesquisa tem como objetivos específicos:

- correlacionar a influência da oferta dos estímulos azedo e frio, sobre o tempo de trânsito faríngeo de deglutição em indivíduos pós-AVE, com o lado da lesão cortical;
 - correlacionar a influência da oferta dos estímulos azedo e frio, sobre o tempo de trânsito faríngeo de deglutição em indivíduos pós-AVE, com o grau de comprometimento da disfagia orofaríngea.
-

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Neurofisiologia da Deglutição

A biomecânica da deglutição é dividida em cinco fases, sendo estas a fase antecipatória, preparatória oral, oral, faríngea e esofágica (Leopold & Kagel, 1997; Haber 2003). Essas fases envolvem a coordenação e interação de diversos músculos e nervos, que se inter-relacionam e compõem um complexo processo dinâmico, com refinado controle neuromotor. O sincronismo entre as fases permite que o alimento seja transportado da boca até o estômago sem que haja penetração e ou aspiração laringotraqueal (Logemann, 1983).

Bass & Morrel (1997) relataram que a deglutição faríngea é iniciada por impulsos sensoriais transmitidos como resultado de estimulação dos receptores sobre as fauces, tonsilas, palato mole, base da língua e parede posterior da faringe. Esses impulsos alcançam a medula primariamente através dos VII, IX e X pares de nervos cranianos, enquanto a função eferente é mediada através dos IX, X e XII.

Outros autores definiram o início da fase faríngea da deglutição no momento em que a parte posterior da língua toca o pilar anterior das fauces deslocando o bolo alimentar para a orofaringe. Referiram que o tempo de trânsito faríngeo (TTF) da deglutição é de aproximadamente 0.7 segundos (Dodds et al., 1990).

Kendall et al. (2000) definiram o início da fase faríngea da deglutição, por meio de exames objetivos, como sendo a passagem do bolo alimentar pela região posterior da espinha nasal, localizada no final do palato duro, e o término do trânsito faríngeo da deglutição pela passagem do bolo alimentar através do esfíncter superior do esôfago.

Já em relação a todo processo da deglutição, sabe-se que este é uma seqüência complexa de eventos neuromusculares que transportam o alimento da boca ao estômago. Esse controle neuromuscular é geralmente dividido em três elementos, sendo um o sistema aferente, que consiste de fibras do V, IX e X nervos cranianos, fornecendo *feedback* sensorial para a deglutição, outro o tronco cerebral como centro da deglutição, reflexamente coordenando a deglutição via V, IX, X, XII núcleos motores e por último os centros mais altos, incluindo o córtex frontal, o qual inicia e modula a deglutição (Miller, 1982).

Posteriormente, o mesmo autor referiu que a via central da medula recebe aferências de muitas vias centrais e periféricas, que convergem para modificar o limiar e evocar a resposta da deglutição. Segundo este autor o limiar para evocar a deglutição pode ser intensificado por aumento de estímulo nos campos receptores da orofaringe e particularmente na região da faringe (Miller, 1986).

Ainda com relação às aferências, Kennedy & Kent (1988) relataram que quimiorreceptores do sabor, receptores de pressão e outros receptores distribuídos pelo trato aerodigestivo estão ligados ao sistema nervoso central pelos nervos trigêmio, vago e glossofaríngeo.

Quanto ao controle central da deglutição, alguns autores relataram de duas maneiras o controle neuronal das fases oral e faríngea da deglutição. Uma delas seria o movimento do bolo alimentar através da boca e faringe, que estimula os receptores sensoriais e desencadeia o próximo passo na seqüência da deglutição. Outra hipótese é que uma vez a deglutição iniciada ativa-se um controle programado de uma rede de neurônios no tronco cerebral, centro da deglutição, cuja função é independente de *feedback* sensorial. Referiram, ainda, que o volume do bolo alimentar pode alterar a seqüência da deglutição, alterando, por exemplo, o tempo

de abertura do esfíncter cricofaríngeo, sem alterar outras variáveis, como a magnitude da contração faríngea (Dodds et al., 1990).

Ertekin & Aydogdu (2003) referiram que as aferências na cavidade oral posterior, faringe e mucosa da laringe, que são transmitidas para o núcleo do trato solitário e para o córtex cerebral, são necessárias para desencadear a resposta faríngea da deglutição na região orofaríngea. Alguns neurônios pré-motores ou interneurônios são encontrados na formação reticular, os quais podem iniciar ou organizar os neurônios motores da deglutição. Esses neurônios são localizados em volta do núcleo do trato solitário e em volta do núcleo ambíguo.

3.2. Áreas Cerebrais e Deglutição

Estudos recentes mostraram que não só o tronco cerebral é responsável pelo controle da biomecânica da deglutição (Martin et al., 2001). Exames de neuroimagem funcional possibilitaram a melhor compreensão desses aspectos. Estudos com indivíduos saudáveis (Mosier et al. 1999; Hamdy et al., 1999; Kern et al., 2001; Michou & Hamdy, 2009)., através do exame de ressonância magnética funcional, mostrou que a ativação é cortical, subcortical e difusa, durante a deglutição, ocorrendo em vários locais nos lobos frontal, parietal e temporal. A deglutição voluntária foi representada bilateralmente na ínsula, na área pré-frontal, região cingular e região parietoccipital, além do córtex sensorio-motor primário. As ativações foram bilaterais, sendo que algumas destas regiões, particularmente córtex pré-motor, insular e opérculo frontal, direcionaram a lateralização para um ou outro hemisfério cortical. A literatura é divergente quanto à lateralização cerebral do mecanismo de deglutição, sendo que alguns estudos referiram dominância para um

ou outro hemisfério cortical, discutindo a necessidade de estudos futuros (Dziewas et al., 2003; Martin et al., 2007; Leopold & Daniels, 2010).

Humbert et al. (2007) realizaram uma pesquisa de revisão sistemática onde consideraram estudos relevantes, aqueles que incluíram indivíduos adultos saudáveis, ressonância magnética funcional e tarefas de deglutição durante a realização deste exame de neuroimagem. Os resultados verificaram que às áreas cerebrais mais ativadas durante o ato de deglutir foram o córtex motor primário (giro pré-central e área quatro de Brodmann's), córtex sensorial primário (giro pós-central, córtex somatosensorial e as áreas um, dois e três de Brodmann's), ínsula e giro cingular. Já em relação às regiões pré-frontal, parietal e temporal, foram poucos os estudos que demonstraram ativação nessas áreas. Também, foram poucos os estudos que concordaram com a ativação da área motora suplementar, área pré-motora, cápsula interna, tálamo, gânglios da base, cerebelo, putamem, globo pálido e giro supramarginal. Contudo, os autores referiram que apesar do exame de ressonância magnética funcional ser uma tecnologia inovadora, há desvantagens como o alto custo do exame e a susceptibilidade a artefatos de movimentos, podendo registrar áreas que na verdade não estão relacionadas à tarefa em questão.

Lowell et al. (2008) estudaram em 14 indivíduos saudáveis a representação cortical, através de ressonância magnética funcional, em quatro condições. Os autores estudaram a deglutição imaginária, deglutição da própria saliva, estimulação com pulso de ar direto na região da orofaringe e o ato de prender a respiração. A deglutição imaginária, da própria saliva e a estimulação com pulso de ar ativou o córtex motor primário, córtex cingular, putamen e ínsula. Regiões adicionais foram ativadas pelo pulso de ar e incluíram córtex somatosensorial primário e secundário e

o tálamo. Embora o pulso de ar tenha sido aplicado somente no lado direito da cavidade oral, ocorreu ativação cortical bilateral. Os autores concluíram que a efetividade da estimulação sensorial no desencadear da deglutição demonstra a importância do *input* sensorial no controle central do mecanismo de deglutição.

Sörös et al. (2008) realizaram estudo com ressonância magnética funcional do cérebro e analisaram as áreas corticais ativadas durante estimulação com pulso de ar na região lateral da cavidade orofaríngea em seis indivíduos saudáveis. A estimulação bilateral com pulso de ar foi associada com ativação bilateral incluindo córtex somatosensorial primário, tálamo, córtex motor primário, área motora suplementar, área motora cingular, córtex frontal e ínsula. Os resultados apresentados sugerem que a estimulação orofaríngea pode ativar bilateralmente as áreas corticais que sobrepõem regiões corticais relacionadas com as funções sensoriais orais e faríngeas como movimento de língua, mastigação e deglutição.

Teismann et al. (2009a) estudaram a representação da deglutição na região cortical, em 10 indivíduos saudáveis, através de magnetoencefalografia. Os autores foram pioneiros em mostrar a relação de dependência entre o tempo e a ativação cortical em ambos os hemisférios corticais durante a deglutição voluntária. Encontraram que o hemisfério esquerdo foi ativado durante os primeiros 600 milissegundos da deglutição, seguindo para ativação bilateral entre os 600 e 800 milissegundos e depois finalizou com a representação, lateralizando para o hemisfério direito entre os 800 e 1000 milissegundos finais da deglutição. Concluíram que o estágio inicial da deglutição (fase oral) ativa a região hemisférica à esquerda enquanto o estágio seguinte (a fase faríngea) ativa a região hemisférica à direita.

Malandraki et al. (2010) realizaram ressonância magnética funcional em jovens e idosos saudáveis e estudaram a ativação das áreas cerebrais durante o ato

de deglutir. Os resultados mostraram que os indivíduos jovens tendem a ativar um percentual maior de áreas em um ou outro hemisfério. No entanto, os indivíduos idosos tendem a mostrar uma mistura na ativação de ambos os hemisférios corticais. Os autores levantaram a hipótese de que a ativação do córtex motor primário, somatosensorial primário e pré-motor, seria menos lateralizada em indivíduos idosos. Concluíram que a preferência hemisférica cortical é mais freqüente nos jovens no ato de deglutição.

3.3. Receptores do Sabor e Temperatura – Representação Central

Em geral, a sensação do sabor pode diferir em cinco qualidades sensoriais, sendo elas o doce, salgado, azedo, amargo e *umami* (glutamato monossódico) (Rousmans et al. 2000). O sabor doce permite a identificação dos nutrientes ricos em energia, o *umami* permite reconhecer os aminoácidos, o sabor salgado assegura o equilíbrio eletrolítico da dieta adequada e o sabor azedo e amargo alertam contra o consumo de produtos nocivos ou tóxicos. Nos humanos o glutamato de monossódio e o aspartame evocam uma única sensação saborosa conhecida como *umami*, o qual pode ser traduzido como sabor delicioso, talvez melhor simplificado na cozinha ocidental por sabor dos caldos de carne. Enquanto que o ácido cítrico, ácido tartárico, ácido acético e ácido clorídrico estão relacionados ao sabor azedo. No homem o sabor tem um valor adicional, sendo atribuído a ele o prazer em geral de uma refeição. Os substratos anatômicos e as unidades de detecção de sabor são os receptores do sabor agregados aos botões gustativos, os quais estão distribuídos através de diferentes papilas na língua e no palato. Recentes estudos moleculares e funcionais revelaram que, ao contrário da crença popular, não existe na língua um

mapa responsável pelas cinco modalidades de sabor. A discriminação dos sabores doce, salgado, azedo, amargo e *umami* estão presentes em todas as áreas da língua (Chandrashekar et al. 2006, Costa et al., 2010).

Quanto à recepção do sabor a nível periférico, Miller (2002) referiu que o sabor pode desencadear resposta motora da língua e que múltiplas aferências captadas na língua fazem sinapse afetando os motoneurônios do hipoglosso.

Silverthorn (2003) relatou que a informação sensitiva a partir dos botões gustativos é transmitida para os neurônios gustativos, que a projetam para a medula. A informação então passa através do tálamo para o córtex gustativo. Relatou, ainda, que o sabor azedo é desencadeado pelos íons de hidrogênio (H⁺).

Com relação à recepção e transmissão do sabor, estudos como o de Kandel et al. (2000) referiram que cada estímulo de sabor é transmitido por mecanismos diferentes. Os neurotransmissores das células do sabor nas fibras sensoriais induzem potenciais de ação nas fibras e transmitem os sinais ao cérebro. As fibras sensoriais recebem *input* das células gustativas através dos pares de nervos cranianos VII, IX e X, que se direcionam ao trato solitário na medula e daí fazem sinapse com as células gustativas do núcleo do trato solitário. Os neurônios gustativos desta região se projetam para o tálamo, que por sua vez projeta para a região anterior da ínsula e do opérculo frontal no córtex cerebral ipsilateral. Nessa região acredita-se que ocorra a conscientização e discriminação do estímulo do sabor.

Outros estudos especificaram a região representativa do sabor, como o de Ogawa (1994), referindo que a córtex primária do sabor está localizada no opérculo frontal e nas adjacências anteriores da ínsula. E em outro estudo os autores

ressaltaram que a parte superior da ínsula, é a região gustativa cortical primária e que foi ativada mais fortemente no hemisfério direito (Barry et al., 2001)

Hanamori et al. (1998) analisaram a representação cortical da estimulação de sabor na região faringolaríngea do rato. Os resultados encontrados indicaram participação do córtex insular, na sua porção posterior, quando a região da faringe e laringe foram estimuladas com sabor.

Neste século, encontram-se trabalhos, como os de Toga & Mazziotta (2000), que fizeram uma revisão de estudos e concluíram que a ínsula e regiões do lobo temporal, especialmente a amígdala, correspondem às áreas gustativas no homem. E nesse estudo de revisão os autores concluíram que há a participação do opérculo parietal na representação do sabor.

Small et al. (2003) realizaram estudo com 19 indivíduos saudáveis, através do exame de ressonância magnética funcional, e analisaram a ativação cortical com sabor agradável e desagradável. Os autores reportaram que o cerebelo, ponte, amígdala e ínsula medial respondem preferencialmente para a intensidade do sabor comparado ao valor afetivo (agradável e desagradável), por outro lado, o córtex cingular anterior, ínsula ventral anterior e córtex orbitofrontal respondem preferencialmente para o valor afetivo do sabor. Em relação ao lado, os autores encontraram ativações predominantemente no lado direito para as análises com sabores agradáveis e no lado esquerdo nas análises com sabores desagradáveis.

Kadohisa et al. (2004) estudaram em macacos a representação cortical da temperatura dos alimentos. Os resultados deste estudo evidenciaram que a temperatura dentro da boca é representada a nível cortical na região orbitofrontal bilateral.

Estudos mais recentes como de Schoemfeld et al. (2004) investigaram a possível existência de uma representação neuronal para o sabor *umami* na córtex

primária do sabor. Os indivíduos receberam estímulos de sabor doce, salgado, azedo, amargo e *umami*. Encontraram atividade hemodinâmica na região da ínsula opercular em ambos os hemisférios, com maior ativação no hemisfério direito. Referiram sobre a dificuldade em saber qual região é responsável por cada estímulo separadamente, pois a variação na concentração de determinado sabor também influenciaria a resposta.

Mak et al. (2005) realizaram estudo de caso, com indivíduo pós-AVE de artéria cerebral média a esquerda, com lesão nos dois terços posteriores da ínsula a esquerda e extensão para dentro do giro supramarginal. O indivíduo apresentava queixa de mudanças na percepção do sabor, com aumento na intensidade do sabor dos alimentos. Os autores concluíram que lesão na região posterior da ínsula pode afetar a percepção do sabor.

Small (2006) referiu que a via gustativa humana é presumidamente similar a via gustativa no macaco e essa faz a primeira sinapse no núcleo do trato solitário, segunda sinapse no tálamo e projeções talâmicas, terminando na região da ínsula e região opercular. Com relação ao valor afetivo do sabor, a autora conclui que são necessário estudos futuros, pois além das divergências nos achados, há também a questão da lateralidade. Em relação às áreas corticais representativas do sabor, embora existam controvérsias na literatura, os estudos vêm mostrando concordâncias quanto ao papel da ínsula e da região opercular na representação do sabor.

Em um dos estudos mais recentes, envolvendo a influência do estímulo térmico na região intra-oral, os autores analisaram a representação cortical, através de magnetoencefalografia, antes e após a estimulação fria na região do pilar das fauces. O estudo revelou aumento na ativação cortical em ambos os hemisférios corticais, com ativação predominante no córtex somatossensorial a esquerda

durante a deglutição, quando os indivíduos eram estimulados (Teismann et al., 2009b).

3.4. Disfagia e AVE

Na literatura encontram-se diversos estudos que investigam a incidência da disfagia no AVE, sendo que a incidência varia de 45 a 90% dependendo da metodologia aplicada. (Gordon et al., 1987; Chen et al., 1990; Teasell et al., 1994; Smithard et al., 1996; Daniels et al., 1998; Mann et al., 1999; Schelp et al., 2004, Broadley et al., 2005).

Procurando melhor compreender essa relação da incidência da disfagia no AVE, segundo Groher (1997), as lesões do sistema nervoso podem resultar em disfagia orofaríngea por envolver sistemas aferentes, incluindo o complexo núcleo trigeminal, núcleo do trato solitário, partes ascendentes do tronco cerebral e subcórtex, estruturas subcorticais, como tálamo e córtex cerebral.

Hamdy et al. (2000) apresentaram em um estudo de revisão em indivíduos pós-AVE com disfagia persistente, que a recuperação do mecanismo de deglutição depende da reorganização compensatória no hemisfério cortical não lesionado. Outro estudo que corrobora com esses achados é o estudo de Khedr et al. (2008) onde os autores relataram que a gravidade do AVE e a neuroplasticidade do hemisfério não afetado têm implicações no desenvolvimento da disfagia.

Yamada et al. (2004) compararam a fase oral da deglutição de indivíduos saudáveis com disfágicos (AVE e Doença de Parkinson), através do exame de videofluoroscopia. Os autores concluíram que existe correlação funcional entre os

estágios de organização e ejeção oral e que a organização oral do bolo alimentar influi na dinâmica da fase faríngea de deglutição.

Power et al. (2007) analisaram a relação do fluxo do bolo alimentar e o fechamento laríngeo em pacientes pós-AVE e examinaram os mecanismos sensoriais que levam a aspiração laringotraqueal. Por meio do exame de videofluoroscopia estudaram a deglutição de 90 indivíduos pós-AVE e 50 controles, realizando estímulo elétrico na região do pilar das fauces. Os autores observaram atraso na elevação da laringe, resultando em aumento no tempo de trânsito faríngeo. O atraso na elevação da laringe foi correlacionado com a gravidade de aspiração e a sensação oral. Os achados indicaram interações sensório-motoras no controle da deglutição e essas tem implicações na avaliação e gerenciamento da disfagia pós-AVE.

Kim & McCullough (2007) analisaram a relação entre o tempo de duração da passagem do bolo alimentar e a aspiração laringotraqueal. Esse tempo de duração foi definido entre a chegada do bolo na passagem do ramo da mandíbula até o começo da elevação do osso hióide. Essa relação foi analisada em três grupos, sendo 20 indivíduos pós-AVE que aspiravam, 31 que não aspiravam e 15 indivíduos controles. O grupo que aspirava apresentou tempo de duração da passagem do bolo maior que os outros grupos. Os resultados indicaram que o tempo de duração da passagem do bolo alimentar aumentado, é preditivo de aspiração laringotraqueal.

Sundar et al. (2008) estudaram 50 indivíduos pós-AVE, por meio de avaliação clínica, correlacionando a presença de disfagia às áreas cerebrais lesionadas. Encontraram incidência de disfagia em 42% dos indivíduos. Em relação às áreas lesionadas e a presença de disfagia, encontraram que quando a lesão foi anterior, 100% dos indivíduos apresentavam disfagia. Já quando a lesão foi posterior 36%

dos indivíduos apresentavam disfagia e quando foi lacunar encontraram 18 % de disfagia. Concluíram que a lesão cerebral anterior provoca disfagia mais freqüentemente.

Silva et al. (2008) estudaram o tempo de trânsito oral, faríngeo e esofágico em 26 indivíduos pós-AVE que se alimentavam por via oral, comparando com 15 indivíduos saudáveis através do exame de cintilografia. Os resultados não apresentaram diferença entre os indivíduos pós-AVE e o grupo controle com relação ao trânsito oral e faríngeo com a consistência líquida. Com a consistência pastosa o tempo de trânsito faríngeo foi menor nos indivíduos pós-AVE. Em relação ao trânsito esofágico na parte distal, foi menor nos indivíduos pós-AVE com a consistência líquida. Concluíram que indivíduos pós-AVE que se alimentam oralmente podem ter alterações no trânsito esofágico com a consistência líquida.

Steinhagen et al. (2009) investigaram 60 indivíduos pós-AVE correlacionando a presença de disfagia com as áreas cerebrais acometidas. Os resultados foram agrupados em alterações funcionais como, apraxia bucofacial, que foi correlacionado com infarto na região parieto-temporal à esquerda, paresia orofacial associada a infarto em nervos cranianos superiores e o distúrbio na abertura do esfíncter superior do esôfago relacionado com infarto medular lateral. E ainda, indivíduos com disfagia há mais de 20 dias depois do AVE, foram relacionados com lesão na região da ínsula. Os autores concluíram que distintas lesões cerebrais resultam em diferentes alterações na dinâmica da deglutição.

Power et al. (2009) estudaram 90 indivíduos pós-AVE, por meio de videofluoroscopia, com o objetivo de analisar os fatores preditivos de aspiração laringotraqueal, bem como a probabilidade desta aspiração com os diferentes locais de lesão cortical. Os fatores preditivos encontrados foram a aspiração associada ao

tempo de trânsito faríngeo, tempo de resposta da deglutição e duração do fechamento laríngeo. Quanto ao local de lesão, não houve relação direta entre locais de lesão e aspiração. Concluíram que a fisiopatologia de aspiração pós-AVE é multifatorial, mas que as medidas de tempo de trânsito faríngeo são preditivas de aspiração laringotraqueal.

Cola et al. (2010a) investigaram a ocorrência de disfagia em indivíduos pós-AVE em região subcortical. Foram analisados os exames videofluoroscópicos de 20 indivíduos pós-AVE (10 com lesão subcortical à direita e 10 com lesão à esquerda) e comparados com 25 indivíduos saudáveis. Os resultados mostraram que a disfagia ocorreu em aproximadamente um terço dos casos. Os distúrbios de deglutição foram mais comuns em indivíduos com lesão cortical à esquerda. Os resultados sugeriram que a região subcortical a esquerda pode ser mais vulnerável a disfagia do que o lado direito, ou que talvez a região subcortical a direita possa melhor compensar os distúrbios de deglutição depois de um dano.

Bingjie et al. (2010) investigaram a incidência de penetração e aspiração laringotraqueal em indivíduos pós-AVE. Analisaram a função de deglutição em 105 indivíduos pós-AVE e 100 indivíduos saudáveis através de videofluoroscopia da deglutição. A gravidade da penetração e aspiração foi estudada quantitativamente através de parâmetros como tempo de trânsito oral e tempo de trânsito faríngeo. Os indivíduos pós-AVE apresentaram maior incidência de aspiração e penetração que os indivíduos saudáveis, sendo que o tempo aumentado da fase faríngea foi estatisticamente significativo quando relacionado com a presença de aspiração.

3.5. Estímulos e Deglutição

A literatura científica vem mostrando a influência dos estímulos intra-orais na biomecânica da deglutição, mais especificamente no desencadear da resposta faríngea da deglutição. Pommerenke (1928) foi o pioneiro nesta temática, sendo que investigou em 126 indivíduos saudáveis o desencadear da resposta faríngea da deglutição, aplicando leves toques, com o uso de uma haste de vidro, em regiões diferentes da cavidade oral. Concluiu que a região anterior do pilar das fauces é mais sensível ao estímulo, sendo capaz de desencadear a deglutição.

Estudos da década de 80 e 90, com indivíduos saudáveis, utilizando exames instrumentais como videofluoroscopia, manometria e eletromiografia, mostraram mudanças no tempo do trânsito alimentar pelas fases da deglutição, quando havia variação no volume do bolo alimentar e da consistência (Cook et al., 1989; Dantas et al., 1989; Dodds 1990; Dantas et al., 1990; Costa et al., 1993). Já outros estudos são contrários aos achados acima, não demonstrando mudanças no tempo do trânsito do bolo pelas fases da deglutição quando houve variação de volume e consistência (Kendall et al., 2000; Kendall et al., 2001; Raut et al., 2001).

Quando a análise se volta para o movimento das estruturas envolvidas na dinâmica da deglutição, os estudos mostraram variabilidade na seqüência dos movimentos comparando volumes diferentes de líquido (Kendall 2002; Kendall et al., 2003; Tachimura et al., 2005). Estudos mais recentes demonstraram variação no tempo de duração do movimento de língua e no tempo da ejeção oral, sendo maior com as consistências mais sólidas (Taniguchi et al., 2008; Tsukada et al., 2009).

Estudo retrospectivo realizado por Mendell & Logemann (2007), através da análise de 100 exames de videofluoroscopias normais, demonstrou variabilidade na

seqüência de movimentos faríngeos com uso de manobras voluntárias. Volume, consistência e idade afetaram a relação temporal entre o início dos eventos motores e o início da abertura do esfíncter superior do esôfago. O aumento do volume foi associado com a diminuição do tempo entre a abertura do esfíncter superior do esôfago e início dos movimentos faríngeos. Em contraposição, o aumento da consistência do bolo alimentar foi associada com o aumento do tempo das fases da deglutição. Participantes mais jovens demonstraram tempos menores que os mais idosos. Os autores concluíram que as relações temporais na dinâmica da deglutição não são fixas, mas podem ser sistematicamente afetadas pelas características do bolo alimentar e da idade do indivíduo.

Bogaardt et al. (2007) realizaram estudo com 11 indivíduos saudáveis, através do exame de cintilografia, analisando o resíduo em região faríngea com diferentes consistências de alimentos. Não encontraram correlação significativa entre aumento da viscosidade e resíduo faríngeo. Concluíram que em indivíduos saudáveis a viscosidade não é vista como parâmetro significativo para resíduo faríngeo. Já em indivíduos com comprometimentos, como na doença de Chagas e em indivíduos com doenças crônicas, observa-se relação entre a viscosidade do alimento e resíduos em cavidade oral e faríngea (Okubo et al., 2008; Gomes et al., 2008).

Partindo para a influência específica do sabor e da temperatura na biomecânica da deglutição de indivíduos saudáveis, encontram-se estudos que na sua maioria concordaram com a idéia de que a estimulação com sabor e temperatura na cavidade oral traz mudanças na dinâmica da deglutição com impacto para a resposta faríngea da deglutição (Kaatzke-McDonald et al., 1996; Ding et al.,

2003; Sciortino et al., 2003; Palmer et al., 2005; Pelletier & Dhanaraj 2006; Miyaoka et al., 2006; Leow et al., 2007)

Selçuk et al. (2007) analisaram o desencadear da resposta faríngea e o tempo da fase faríngea de deglutição através da atividade da musculatura submental com uso de eletromiografia. Participaram 40 indivíduos saudáveis que deglutiam água em três temperaturas diferentes, natural, gelada e quente. O tempo de resposta faríngea e o tempo da fase faríngea de deglutição foram menores na deglutição de água gelada e quente, comparadas com a natural. Os autores concluíram que as temperaturas gelada e quente são efetivas para desencadear a deglutição voluntária.

Yahagi et al. (2008) investigaram a deglutição voluntária com diferentes estímulos químicos, água destilada, solução de cloreto de sódio e óleo de oliva na região posterior da língua e na região faríngea. Os resultados sugeriram que os receptores de água estão localizados na região faríngea e que os receptores do sabor salgado estão ausentes na região faríngea e presentes na parte posterior da língua. Referiram ainda que, na presença de dificuldade em desencadear a deglutição, causada por algum dano no mecanismo central, os *inputs* sensoriais compensam a resposta da deglutição.

Pereira et al. (2008) identificaram em indivíduos saudáveis quais regiões da orofaringe são mais sensíveis para desencadear a resposta de deglutição e qual estímulo é mais eficiente. Participaram 65 indivíduos jovens, os quais foram estimulados na cavidade oral com espátula, espelho laríngeo gelado, espátula envolta em gaze com água gelada e espátula envolta em gaze umedecida e congelada. Os resultados mostraram que quando a resposta de deglutição está presente, a úvula, os arcos palatoglosso e as tonsilas palatinas foram as regiões

mais sensíveis para desencadear a deglutição. Quanto aos estímulos, os mais eficientes, dentre os selecionados, foram o espelho laríngeo gelado e a espátula envolta em gaze umedecida e congelada.

Na literatura encontram-se estudos contrários sobre a influência do estímulo da temperatura e sabor na biomecânica da deglutição, como o estudo de Butler et al. (2004), onde foi analisada, a duração da apnéia de deglutição, com diferentes volumes, viscosidade e sabor do bolo alimentar em indivíduos saudáveis. Os autores encontraram efeito do volume do bolo sobre a duração da apnéia de deglutição. Já com o aumento da viscosidade e mudanças do sabor não encontraram efeito.

Ali et al. (1996) estudaram 14 indivíduos saudáveis e analisaram o tempo de trânsito do bolo alimentar, o tempo de movimento do osso hióide entre outros, através da videofluroscopia e manometria. Antes de oferecer o bolo alimentar realizaram estimulação fria no pilar das fauces. Em outro momento anestesiaram a região do pilar das fauces e em seguida realizaram os dois concomitantes. Não encontraram influência da temperatura fria nem da anestesia sobre a resposta faríngea da deglutição, sugerindo que o desencadear da resposta faríngea da deglutição não é mediado por receptores na região do pilar das fauces.

Bove et al. (1998) analisaram em 14 indivíduos saudáveis a influência da estimulação térmica na mucosa orofaríngea sobre o desencadear da resposta faríngea da deglutição. Em um primeiro momento solicitaram aos indivíduos que deglutissem a própria saliva após aplicação de estímulo na temperatura fria e ambiente na região do pilar das fauces, com uso de espelho laríngeo. Em seguida, os indivíduos deglutiram água na temperatura fria e ambiente. A pressão interna foi analisada através do exame de manometria. Concluíram que a aplicação de temperatura fria em uma pequena área da mucosa orofaríngea, por meio de espelho

laríngeo, não facilitou a deglutição. A aplicação em uma área maior, com a deglutição de água fria, facilitou a deglutição, mas sem efeito estatisticamente significativo.

Quando o foco é a biomecânica da fase faríngea de deglutição e sua relação com a temperatura do estímulo, alguns autores relataram que a estimulação com água diretamente na faringe é diferente da deglutição voluntária, por não induzir uma seqüência de movimentos coordenados na biomecânica da deglutição. Concluíram que a estimulação com água na região da faringe desencadeia a resposta de deglutição, lembrando que os indivíduos foram orientados a resistir à deglutição (Shaker et al., 1994). E em outro estudo do mesmo grupo de pesquisadores, quando foi realizada a aplicação, de diferentes volumes e temperaturas de água, diretamente na faringe, verificou-se aumento na pressão do esfíncter superior do esôfago (Skaker et al., 1997).

Miura et al. (2009) analisaram em indivíduos saudáveis a atividade muscular da região submental, durante a deglutição de água em diferentes sabores e temperaturas. Encontraram que o sabor azedo e a temperatura fria facilitaram a deglutição com ativação da contração dos músculos. Em suma, concluíram que sabor e temperatura influenciam a biomecânica da deglutição.

Ainda sobre a influência dos estímulos como sabor e temperatura sobre a resposta faríngea de deglutição, encontram-se na literatura estudos com animais, como macaco, gato e rato, onde foram observadas mudanças no desencadear da deglutição. Os estudos relataram que a ativação dos receptores sensoriais da orofaringe aumenta a freqüência de deglutições quando ocorre estimulação do nervo laríngeo e glossofaríngeo (Poulos & Lende 1970; Chi-Fishman et al., 1994; Kajii et al., 2002; Kitagawa et al., 2002).

Lazzara et al. (1986); Lazarus et al. (1993); Bisch et al. (1994); Rosenbek et al. (1996) e Hamdy et al. (2003) analisaram a influência dos estímulos, sabor e temperatura, no desencadear da deglutição, envolvendo indivíduos com comprometimentos neurológicos, como AVE, doença de Parkinson, traumatismo craniano e tumor cerebral. Os achados na sua maioria corroboram com a hipótese na qual os estímulos influenciam o desencadear da resposta faríngea de deglutição, porém os estudos envolveram casuística heterogênea.

Logemann et al. (1995) avaliaram 27 indivíduos com comprometimentos neurológicos como AVE, traumatismo craniano, tumor cerebral, esclerose múltipla. Nesse estudo os autores observaram a dinâmica da deglutição com e sem adição de limão no bolo alimentar, através de videofluoroscopia. Para os indivíduos pós-AVE o tempo para iniciar a deglutição, o tempo de trânsito oral, o TTF e o tempo de atraso faríngeo foram todos menores quando o bolo azedo foi usado. Os autores referiram que as vias neuronais do sabor, quando estimuladas com forte sabor, como o azedo, podem servir como estímulo de alerta para o tronco cerebral e centros corticais da deglutição, explicando a melhora significativa nas medidas de tempo em relação às fases da deglutição.

Pelletier & Lawless (2003) realizaram estudo com 11 indivíduos com diagnósticos neurológicos heterogêneos, paralisia cerebral, traumatismo craniano, acidente vascular encefálico, doença de Alzheimer. Observaram a deglutição de alimentos azedos e doces, separadamente, através do exame de endoscopia. Concluíram que o azedo melhora a deglutição, minimizando penetrações e aspirações laringotraqueais em indivíduos com acometimento neurológico. Sugeriram que as mudanças favoráveis na deglutição sejam devidas ao azedo

aumentar a estimulação trigeminal para o tronco cerebral em indivíduos com distúrbios neurológicos.

Power et al. (2006) realizaram estudo com 16 indivíduos pós-AVE com quadro de disfagia orofaríngea e analisaram, através da videofluoroscopia, a deglutição de líquido antes e depois de estimulação elétrica na região do pilar das fauces. Não encontraram evidências de mudanças na fisiologia da deglutição depois de estimulação no pilar das fauces. Para os autores, uma das questões a ser estudada está relacionada às correlações entre o desempenho faríngeo e as anormalidades na propulsão da língua durante a deglutição. Assim, talvez indivíduos com alterações predominantemente orais tenham se beneficiado menos com estimulação no pilar das fauces do que indivíduos com alterações predominantemente na faringe.

Alves (2009) estudou em indivíduos pós-AVE, através do exame de cintilografia, a hipótese de que diferentes sabores diluídos na água poderiam influenciar a biomecânica da deglutição. Os resultados demonstraram aumento no trânsito do bolo pelas fases da deglutição nos indivíduos pós-AVE em relação a indivíduos saudáveis. Porém, os sabores não influenciaram na biomecânica da deglutição.

4. CASUÍSTICA E MÉTODO

4.1 CASUÍSTICA

4.1.1 População

Participaram desta pesquisa 60 indivíduos após acidente vascular encefálico isquêmico (AVEi), unilateral, sendo que 29 eram do gênero masculino e 31 do gênero feminino, com idades entre 41 e 88 anos (com média de 66,2 anos). O *ictus* variou de 0 a 50 dias (com mediana de 6 dias). Esses indivíduos foram divididos em dois grupos segundo a ordem da oferta dos estímulos. O grupo 1 (G1) recebeu a oferta dos estímulos de maneira não aleatória e o grupo 2 (G2) recebeu a ordem da oferta dos estímulos de maneira aleatória.

O grupo 1 (G1) e grupo 2 (G2) foram constituídos de 30 indivíduos cada, sendo 15 indivíduos com lesão cortical à direita e 15 com lesão cortical à esquerda, com faixa etária que variou, respectivamente, de 41 a 88 anos (média de 63 anos; mediana de 64 anos) e de 45 a 88 anos (média de 69 anos; mediana de 69 anos). Quanto ao grau da disfagia orofaríngea, este variou de leve a moderado em ambos os grupos. O grau da disfagia foi comprovado pela avaliação videofluoroscópica da deglutição (Ott et al., 1996). O lado da lesão cortical foi definido por neurologistas e radiologistas, através de tomografia computadorizada e/ou ressonância magnética, como também da avaliação da disfunção motora. Todos os indivíduos apresentavam hemiparesia do lado oposto ao acometido pelo AVE.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, ofício número 299/2007. Todos os indivíduos, ou seu representante legal, incluídos no protocolo de estudo, tiveram ciência e deram consentimento livre e esclarecido (apêndice 5).

4.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos pós-AVE hemorrágico, os indivíduos pós-AVE com comprometimento da consciência, aqueles que apresentavam quadro clínico geral instável confirmado pela avaliação médica e em uso de medicamento que pudesse interferir na dinâmica da deglutição.

4.2 MÉTODO

Os indivíduos desta pesquisa realizaram tanto exame clínico neurológico, como também exames de neuroimagem (tomografia e/ou ressonância). Os exames solicitados, como parte da rotina do atendimento, foram interpretados por profissionais médicos, neuroradiologista e neurologista.

4.2.1 Videofluoroscopia da Deglutição

Foi realizado o exame de videofluoroscopia da deglutição, no setor de radiodiagnóstico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina-Unesp/Botucatu, para avaliar a dinâmica da deglutição. Participaram da realização deste exame o fonoaudiólogo, em conjunto com o técnico de radiologia e sob supervisão do médico radiologista responsável. A avaliação radiológica da deglutição envolveu estudo fluoroscópico, com deglutição de alimentos modificados com sulfato de bário (contraste).

Durante a realização do exame videofluoroscópico da deglutição os indivíduos permaneceram sentados e as imagens foram feitas na posição lateral, com limites superior e inferior que abrangiam desde a cavidade oral até o esôfago, com os lábios anteriormente, parede da faringe posteriormente, nasofaringe superiormente e esôfago cervical inferiormente (Rosenbek et al. 1996; Power et al. 2004 e Chee et al. 2005).

A- Equipamento

O equipamento utilizado foi 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 graus 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. Foi acoplado a este vídeo um microfone, para gravação também do áudio, facilitando a análise das imagens.

B- Preparação da Consistência, Volume, Sabor e Temperatura

Cada indivíduo foi observado durante a deglutição de consistência pastosa, oferecida em colher, com 5 ml cada, sendo ao todo quatro estímulos diferentes (natural, gelado, azedo e azedo gelado), um por vez. Os indivíduos do grupo 1 (G1) receberam a oferta dos estímulos de maneira não aleatória, sendo a seqüência, estímulo natural, gelado, azedo e azedo gelado. Os indivíduos do grupo 2 (G2) receberam a oferta dos estímulos de maneira aleatória, onde foi feito um sorteio da ordem da oferta dos quatro estímulos a cada paciente e oferecido em seguida.

Para realização da videofluoroscopia, optamos pela oferta da consistência pastosa, considerando ser a consistência mais segura para os indivíduos deste grupo (Lazzara et al., 1986; e Rosenbek et al., 1996).

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

A preparação da consistência pastosa foi realizada com uma medida de espessante alimentar (4 gramas), da marca *Thick & Easy* (Hormel Health Labs. U.S.A), composto de uma mistura de carboidratos e minerais, contendo 360Kcal/100g. O espessante foi acrescentado em 40 ml de água (estímulos natural e gelado) e em 40 ml de suco dietético no sabor limão (estímulos azedo e azedo gelado).

O volume de água foi distribuído em quatro copos plásticos descartáveis com 40 ml cada, dois copos na temperatura natural e dois copos na temperatura fria. A água foi retirada de filtro com dupla filtração da marca *Soft® by Everest*. O volume de bário, *Guerbet França*, foi de 15 ml em cada copo. Em ambos foi utilizada seringa descartável para medir o volume.

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

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

Ao todo foram preparados os 4 diferentes estímulos, descritos a seguir:

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

Preparado com 40 ml de água em um copo, na temperatura natural, uma medida de espessante e 15 ml de bário.

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

Preparado com 40 ml de água em um copo, na temperatura fria uma medida de espessante 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, uma medida 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, uma medida de espessante e 15 ml de bário.

4.2.2 Seleção e Edição das Imagens

Os exames videofluoroscópicos foram capturados com taxa de aquisição de 29.97 quadros por segundo, podendo assim avaliar a posição do bolo alimentar a cada 33 mili-segundos aproximadamente. As imagens correspondentes aos quatro estímulos que foram deglutidos, gravadas em fita de vídeo cassete, foram selecionadas a partir da visualização dos exames em televisor da marca Mitsubishi de 14 polegadas. Em seguida estas imagens foram digitalizadas em computador Pentium III, 1 GHz, com 512 Mb de memória RAM e HD de 120 Gb, utilizando-se

placa de captura de vídeo ADS *Instant* DVD com conexão USB, e editadas através do software *Ulead Video Studio 5.0 SE*.

4.2.3 Análise Computadorizada do Tempo de Trânsito Faríngeo

Para análise computadorizada do TTF, foi utilizado software desenvolvido por pós-graduandos do Departamento de Neurologia e Psiquiatria da Unesp/Botucatu e do Departamento de Engenharia Elétrica da USP/São Carlos (Spadotto et al. 2008). O software proporcionou o registro do tempo em mili-segundos, através da análise dos quadros do vídeo e da seriação da deglutição. Foi realizada análise quadro-a-quadro do exame, onde foi marcado o início e o término do trajeto do bolo pela fase faríngea da deglutição, obtendo-se assim o tempo de duração da fase, através da contagem dos quadros.

Na análise do TTF, por meio deste software, utilizamos a definição proposta por Kendall et al. (2000, 2001), considerando como início da fase faríngea da deglutição o momento em que o bolo alimentar atingia a região posterior da espinha nasal, localizada no final do palato duro, início do palato mole. Foi considerado como término da fase faríngea da deglutição o momento em que o bolo alimentar passava pelo esfíncter superior do esôfago.

Segundo Logemann (1983) e Kendall et al. (2001) o tempo de duração da fase faríngea da deglutição em indivíduos saudáveis é de até 1 segundo. Este software registrou o TTF de cada indivíduo em mili-segundos.

4.2.4 Nível de Concordância entre Julgadores

Em nosso estudo, a análise dos exames foi realizada por dois julgadores fonoaudiólogos (Lazarus et al., 1993), com o mesmo tempo de formação-especialização em disfagia orofaríngea e com treinamento em videofluoroscopia de deglutição de 10 anos.

4.2.5 Metodologia Estatística

Como as variáveis não apresentaram distribuição normal, foram realizadas análises não paramétricas. Realizou-se análise estatística para verificar os dados entre os julgadores, sendo que não houve diferença, realizando-se uma média dos mesmos.

Para comparar estímulos foi utilizado o teste de Friedmann e para comparar lados da lesão e grau da disfagia foi utilizado o teste de Mann-Whitney.

O nível de significância utilizado foi de 5%.

*(Fisher, 1993).



Gravura 1- Videofluoroscopia da deglutição



Gravura 2 - Aparelho de videofluoroscopia da deglutição e posicionamento do paciente durante realização do exame.

5. RESULTADOS

Foi realizado estudo clínico com indivíduos pós-AVE cortical isquêmico e verificado o efeito da ordem da oferta dos estímulos, sabor azedo e temperatura fria, sobre o TTF da deglutição.

Os resultados serão apresentados em três partes, sendo a **Parte I** referente à análise dos dois julgadores, **Parte II** sobre o objetivo geral desse estudo e a **Parte III** referente aos objetivos específicos.

Parte I

Iniciaremos esta apresentação pelos resultados encontrados pelos dois julgadores que analisaram o TTF, através das imagens videofluoroscópicas de deglutição, em cada grupo de indivíduos (1 e 2).

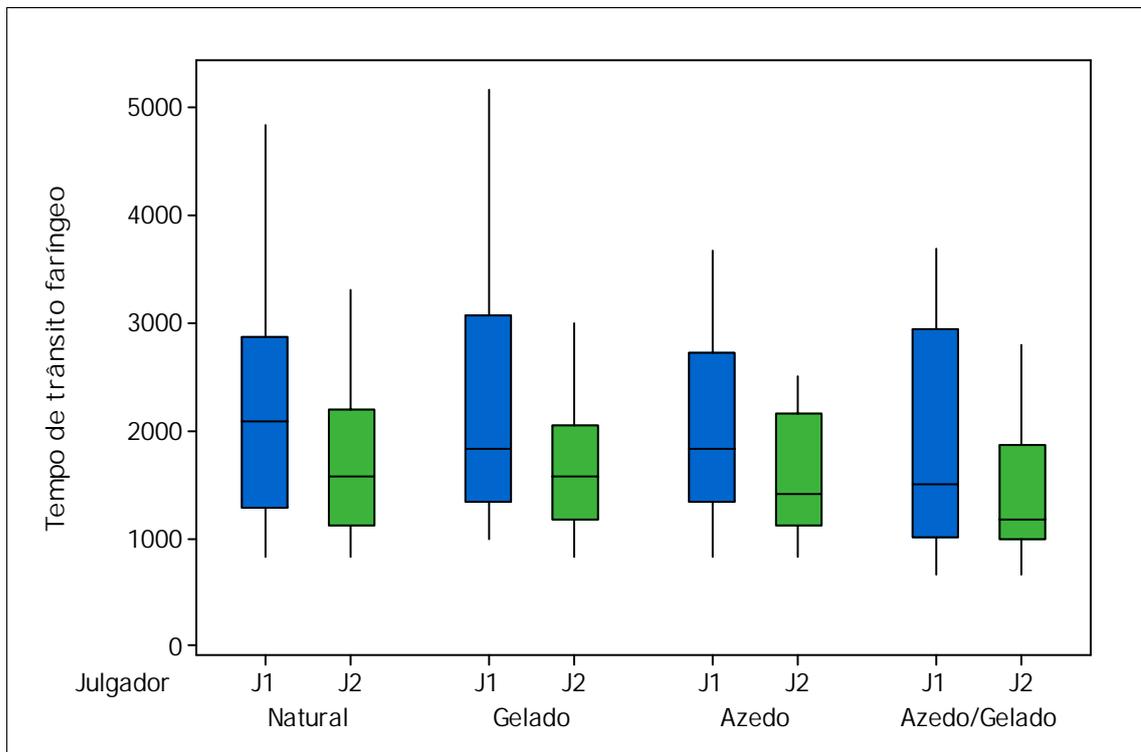
Grupo 1

Figura 1- Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo julgadores e estímulos.
 $p > 0,05$

Na figura 1 observa-se que não houve diferença estatística no TTF entre os julgadores em todos os estímulos, quando a oferta foi não aleatória.

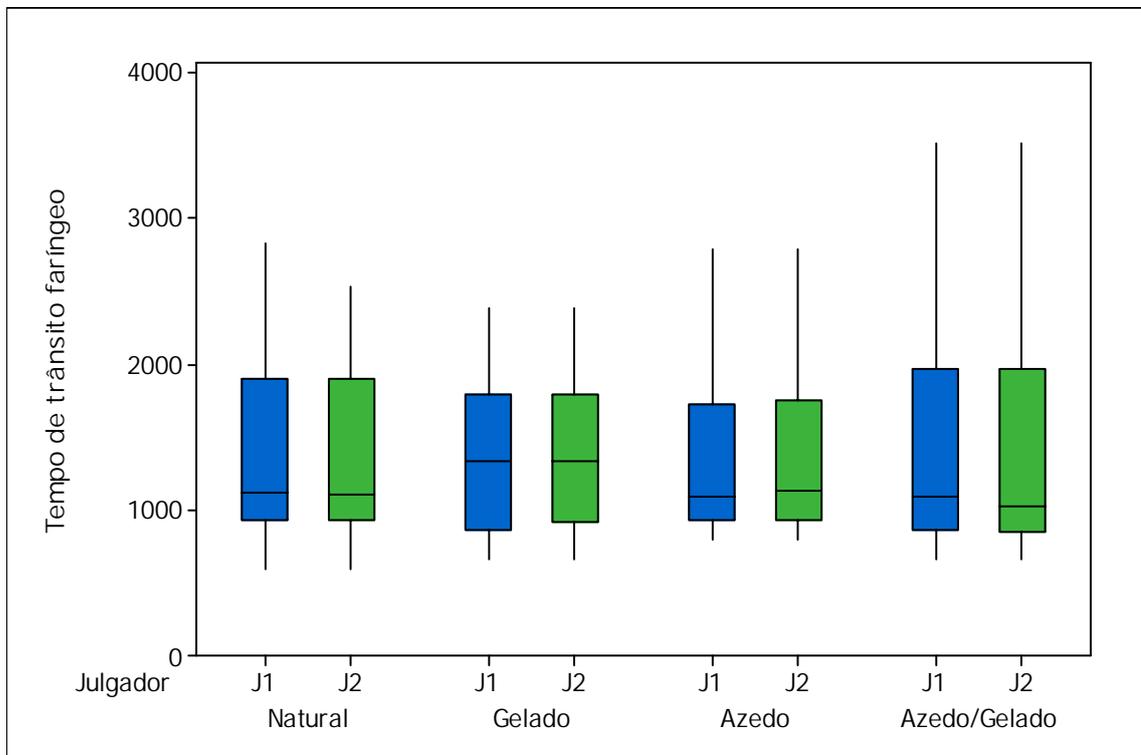
Grupo 2

Figura 2: Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo julgadores e estímulos.
 $p > 0,05$

Na figura 2 observa-se que não houve diferença estatística no TTF entre os julgadores em todos os estímulos quando a oferta foi aleatória.

Parte II

Nessa segunda parte seguem os resultados dos Grupos 1 e 2, demonstrando, a oferta não aleatória, aleatória e a comparação entre os grupos.

Análise dos dados durante oferta não-aleatória (Grupo 1)

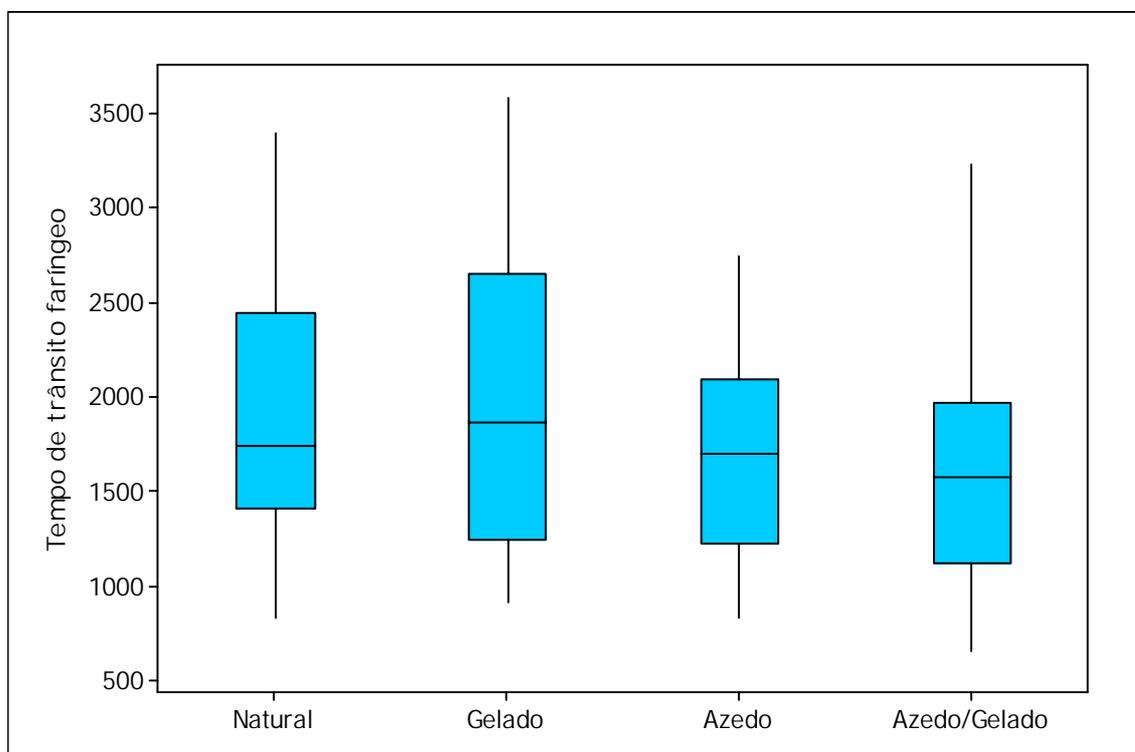


Figura 3-Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milisegundos, segundo estímulos.

$p < 0,05$ comparando o estímulo azedo gelado com os estímulos natural e gelado.

Na figura 3 estão os resultados do Grupo 1 em relação aos estímulos (natural, gelado, azedo e azedo gelado) e o TTF. Observa-se que o TTF foi menor com estímulo azedo gelado com diferença estatística significativa em relação aos outros estímulos (natural e gelado).

Análise dos dados durante oferta aleatória (Grupo 2)

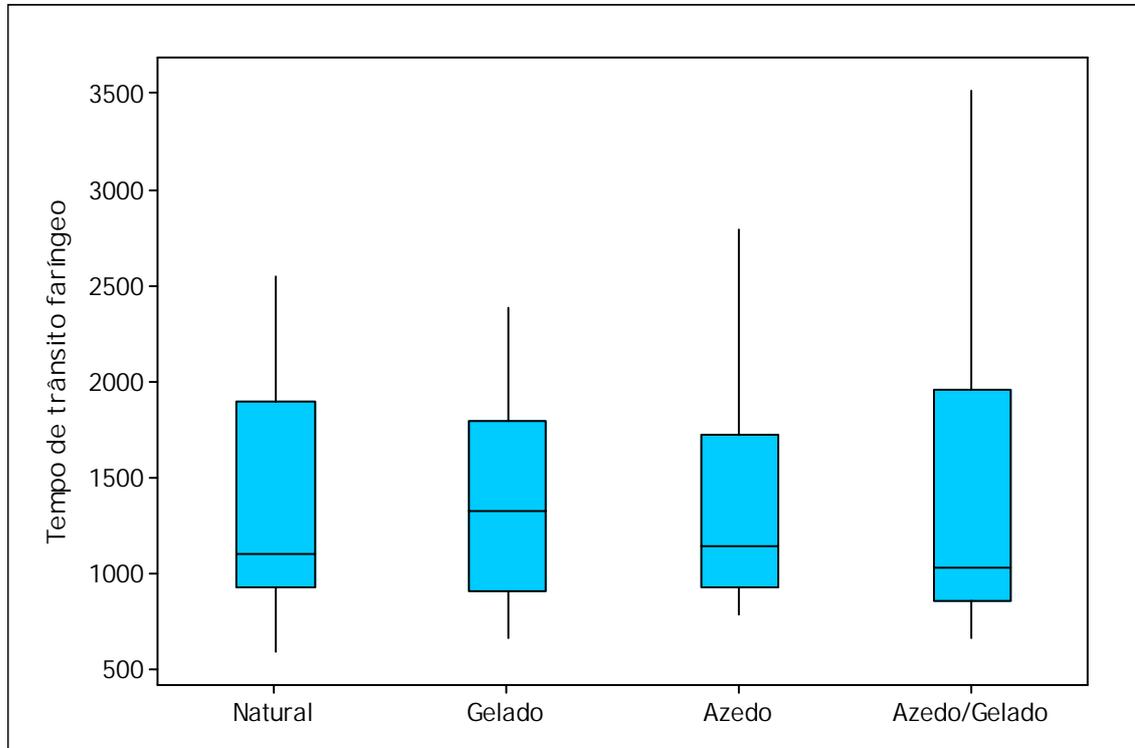


Figura 4-Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo estímulos.

$p > 0,05$ comparando os estímulos

Na figura 4 estão os resultados do Grupo 2 em relação aos estímulos (natural, gelado, azedo e azedo gelado) e o TTF da deglutição. Observa-se que não houve diferença estatística no TTF em relação aos estímulos. Apesar disto, pode-se observar que de uma forma geral o tempo de trânsito faríngeo do estímulo azedo gelado foi menor em relação aos outros estímulos, sem significância estatística.

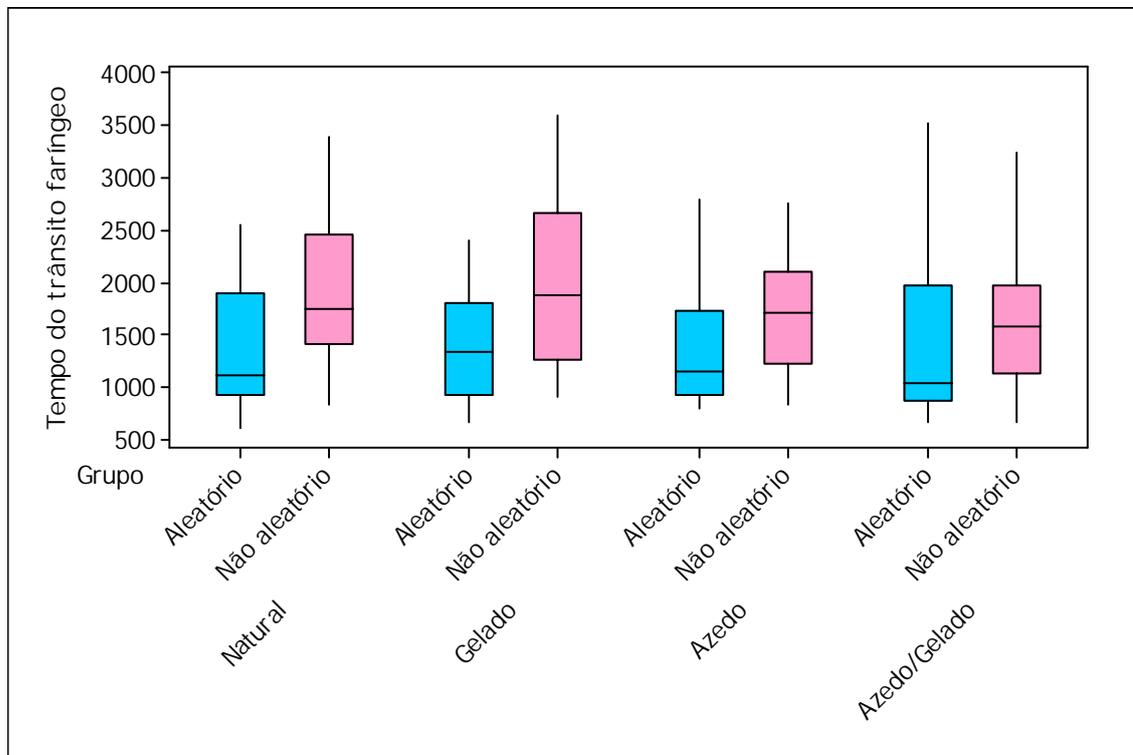
Análise entre a oferta não aleatória e aleatória (Grupos 1 e 2)

Figura 5-Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo grupo e estímulos.

$p < 0,05$ comparando o grupo não aleatório e o aleatório em todos os estímulos.

Na figura 5 encontram-se os resultados da comparação entre os grupos 1 e 2 em relação ao TTF da deglutição e os estímulos. Observa-se que o TTF apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação aos estímulos, sendo o TTF no grupo 2 menor que no grupo 1 em todos os estímulos.

Parte III

Nesta terceira parte seguem os resultados dos grupos 1 e 2, demonstrando, a oferta não aleatória e aleatória relacionada com o lado da lesão cortical, a faixa etária e o grau da disfagia orofaríngea.

Análise dos dados durante oferta não-aleatória (Grupo 1) relacionada ao lado da lesão cortical.

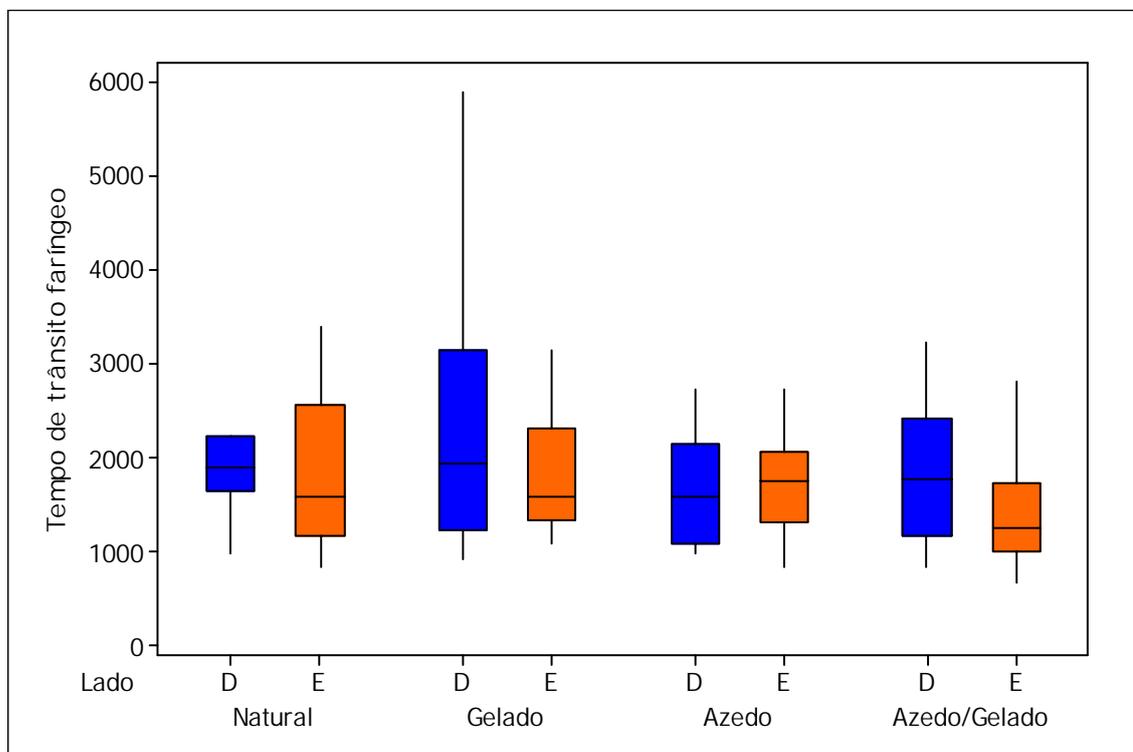


Figura 6- Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo lado da lesão cortical.

$p > 0,05$ comparando os lados da lesão

$p < 0,05$ comparando o estímulo azedo gelado com os outros estímulos nos indivíduos com lesão à esquerda.

Na figura 6 encontram-se os resultados do TTF da deglutição e a ordem da oferta dos estímulos em relação ao lado da lesão cortical (direita e esquerda).

Observa-se que não houve diferença estatística no TTF comparando indivíduos com lesão cortical à direita com lesão cortical à esquerda em todos os estímulos.

Pode-se observar que entre os indivíduos com lesão cortical à esquerda o TTF apresentou-se menor com o estímulo azedo gelado e com diferença estatística em relação aos outros estímulos. Já os indivíduos com lesão cortical a direita não apresentaram diferença estatística TTF entre si.

Análise dos dados durante oferta não-aleatória (Grupo 1) relacionada ao grau de disfagia orofaríngea.

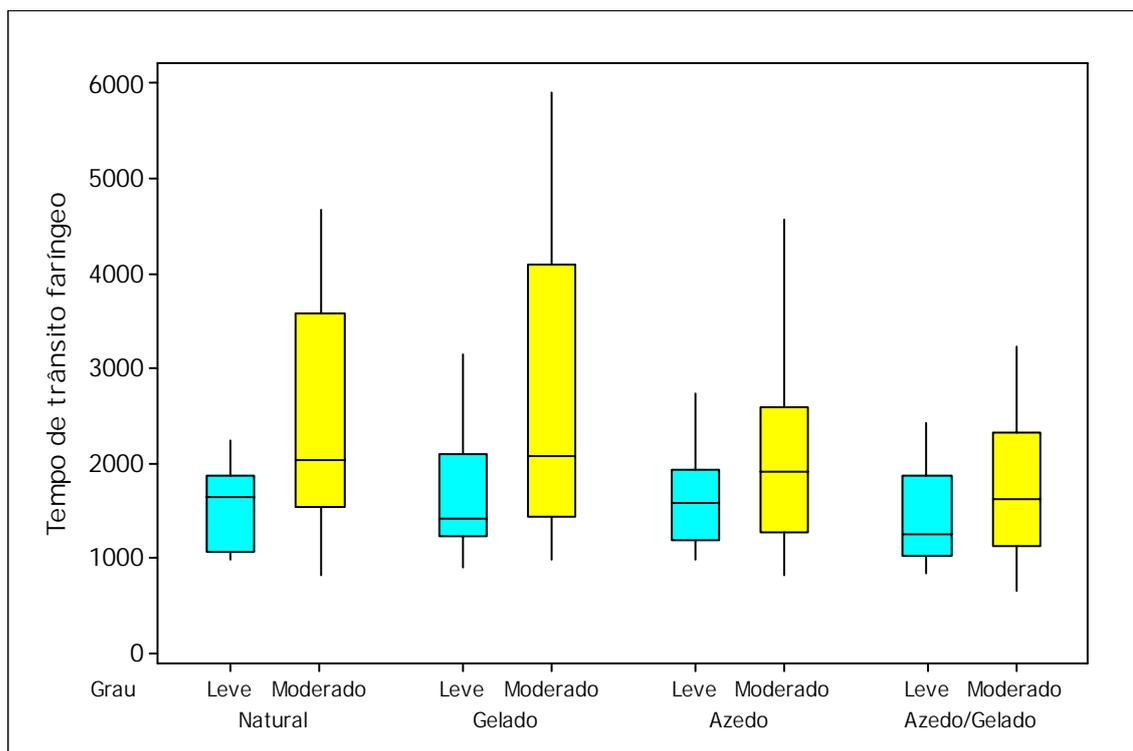


Figura 7- Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo grau da disfagia.

$p > 0,05$ comparando os graus leve e moderado

$p > 0,05$ comparando os estímulos entre os indivíduos de grau leve

$p < 0,05$ comparando o estímulo azedo gelado com natural e gelado, entre os indivíduos de grau moderado.

Na figura 7 encontram-se os resultados do TTF da deglutição e os estímulos em relação ao grau da disfagia (leve e moderado).

Não foi encontrada diferença no TTF quando comparou os graus de disfagia leve com moderado em todos os estímulos. Pode-se observar que houve diferença estatística entre estímulos azedo gelado com natural e gelado nos indivíduos com grau moderado de disfagia.

Análise dos dados durante oferta aleatória (Grupo 2) relacionada ao lado da lesão cortical

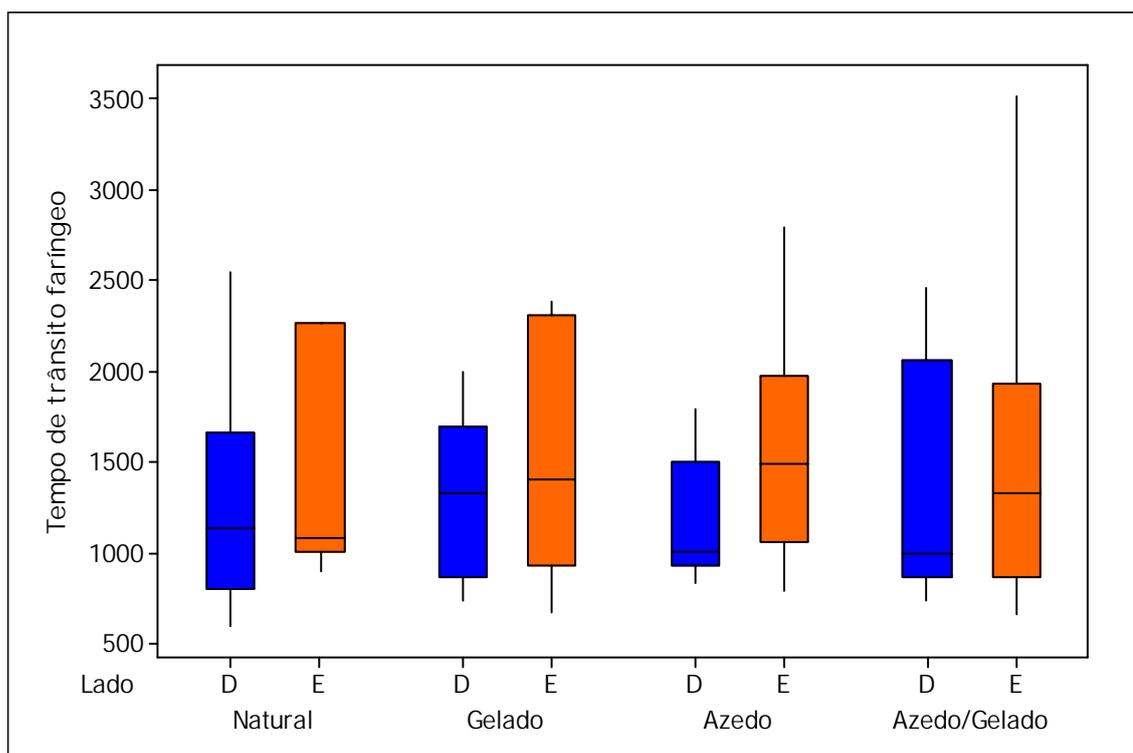


Figura 8 - Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo lado da lesão.

$p > 0,05$ comparando os lados da lesão

$p > 0,05$ comparando os indivíduos com o mesmo lado da lesão

Na figura 8 encontram-se os resultados do TTF da deglutição e os estímulos em relação ao lado da lesão cortical (direita e esquerda).

Observa-se que não houve diferença estatística no TTF entre os indivíduos com lesão cortical à direita e lesão cortical à esquerda em todos os estímulos. Pode-se observar que não houve diferença estatística no TTF entre os indivíduos com lesão cortical à direita e o mesmo entre os indivíduos com lesão a esquerda.

Análise dos dados durante oferta aleatória (Grupo 2) relacionada ao grau de disfagia orofaríngea.

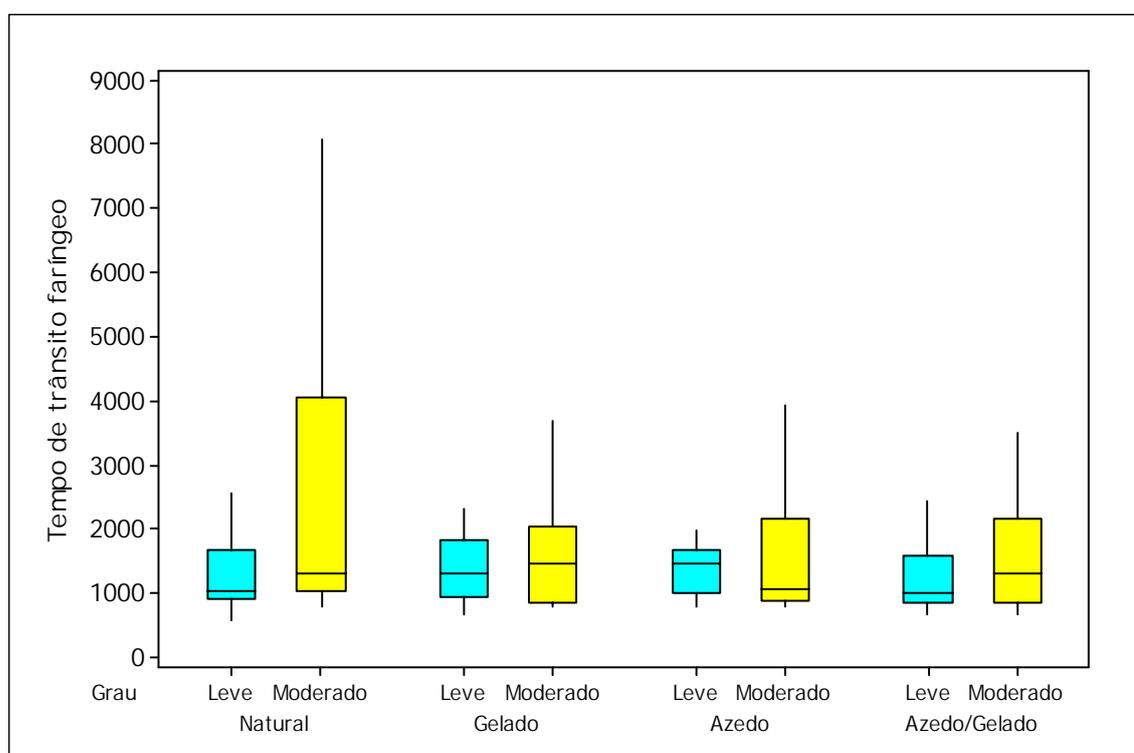


Figura 9-Box plot referente ao tempo de trânsito faríngeo, em milissegundos, segundo grau da disfagia.

$p > 0,05$ comparando os grupos leve com moderado

$p > 0,05$ comparando os estímulos entre os indivíduos de grau leve

$p > 0,05$ comparando os estímulos entre os indivíduos de grau moderado

Na figura 9 encontram-se os resultados do TTF da deglutição e os estímulos em relação ao grau da disfagia (leve e moderado).

Não foi encontrada diferença no TTF entre os indivíduos de grau leve e moderado em todos os estímulos, como também nos indivíduos de grau leve e moderado entre si.

6. DISCUSSÃO

Nesta primeira etapa da discussão será feita uma breve consideração sobre os tópicos centrais pertinentes a este estudo, procurando atualizar o leitor sobre o referido tema. Posteriormente, esta discussão também será dividida em três partes seguindo a organização dos resultados.

Muitas questões sobre a influência dos distintos parâmetros encontrados em cada alimento, como sabor, temperatura, viscosidade e outros, ganharam extrema repercussão a partir da década de 90 (Dantas et al., 1989; Dodds 1990; Dantas et al., 1990; Kaatzke-McDonald et al., 1996; Lazzara et al., 1986; Lazarus et al., 1993; Bisch et al., 1994; Rosenbek et al., 1996; Hamdy et al., 2003).

A hipótese de pesquisa deste estudo esteve centrada na compreensão sobre a influência que a ordem da oferta dos estímulos ocasiona sobre o tempo de trânsito faríngeo (TTF) da deglutição em indivíduos pós-AVE. Os achados da literatura científica não são conclusivos quando envolvem estímulos como sabor, temperatura, consistência e volume do alimento sobre o desencadear da resposta faríngea da deglutição e do TTF da deglutição, bem como em relação à ordem destas ofertas. Em alguns estudos a ordem da oferta dos estímulos nem sempre é esclarecida. Na literatura especializada não foram encontradas pesquisas que tenham utilizado metodologia semelhante à deste estudo, sendo que este delineamento procurou investigar, em população homogênea, a influência da ordem da oferta dos estímulos sobre o TTF em indivíduos pós-AVE.

Analisando alguns estudos onde o método utilizou a oferta não aleatória, tanto em indivíduos saudáveis como em indivíduos pós-AVE, verificou-se que tanto encontram-se aqueles que não evidenciaram mudanças favoráveis (Ding et al.,

1994; Ali et al., 1996), quanto outros onde os resultados demonstraram mudanças favoráveis na biomecânica da deglutição (Pelletier & Lawless 2003; Pereira et al., 2008). Além disto, encontram-se também na literatura alguns estudos que não esclareceram a forma na qual foi realizada a oferta dos estímulos, mas que também demonstraram mudanças favoráveis na biomecânica da deglutição tanto em indivíduos saudáveis e pós-AVE, como também em estudos com animais (Logemann et al., 1995; Kaji et al., 2002; Selçuk et al., 2007).

Quanto aos estudos que utilizaram como método a oferta aleatória, envolvendo indivíduos saudáveis, pós-AVE e animais, também encontramos resultados diversificados. Para indivíduos saudáveis e nesta perspectiva, foi encontrado tanto estudo que não evidenciou mudanças favoráveis na biomecânica da deglutição quando analisaram a influência da temperatura fria na resposta faríngea de deglutição em indivíduos saudáveis (Bove et al., 1998), quanto estudos, agora em maior número, onde os resultados demonstraram mudanças favoráveis na biomecânica da deglutição, na presença do estímulo de sabor e temperatura (Kaatzke-McDonald et al., 1996; Ding et al., 2003; Sciortino et al., 2003; Chee et al., 2005; Palmer et al., 2005; Pelletier et al., 2006; Miura et al., 2009). Dentro desta mesma metodologia, com oferta aleatória, analisando os indivíduos pós-AVE, verifica-se que Hamdy et al. (2003) encontraram mudanças favoráveis na biomecânica da deglutição.

Em relação à influência dos estímulos sobre a biomecânica da deglutição, mais especificamente sobre a fase faríngea de deglutição, sabe-se que o início desta fase da deglutição ocorre no momento que o estímulo, tátil, pressão, sabor, temperatura, está presente na cavidade oral, mais especificamente na região da orofaringe, anatomicamente na junção do palato duro com palato mole (Logemann

1983, Kendall et al., 2001). Sendo assim, espera-se que na presença dos estímulos, sabor e temperatura, ocorra o desencadear da resposta faríngea de deglutição, dando sequência a todo o sincronismo desta fase (Lang 2009). No entanto, vale ressaltar que outros estudos mostraram que nem sempre o desencadear da resposta faríngea ocorre na região descrita acima, podendo ocorrer já em região de valécula (Doria et al., 2003). Em indivíduos com comprometimentos neurológicos, que interfiram neste processamento da modulação central, mais especificamente no AVE cortical, esse desencadear pode estar alterado, levando a um aumento no tempo da fase faríngea de deglutição e a riscos de aspiração laringotraqueal (Kim & McCullough 2007). Porém, a literatura tem discutido que mesmo os indivíduos com comprometimentos no desencadear da resposta faríngea, quando na presença de um forte estímulo, podem ter esta alteração minimizada, pois os *inputs* sensoriais compensariam a resposta da deglutição (Yahagi et al., 2008).

As próximas etapas da discussão serão divididas em três partes, descritas a seguir.

Parte I

Nessa parte serão discutidos os resultados descritos nas figuras 1 e 2, referentes ao uso de julgadores para análise dos exames de videofluoroscopia.

Nesta etapa da discussão torna-se relevante que algumas questões sejam esclarecidas em relação ao uso de dois julgadores, como parte da metodologia do estudo, para análise dos exames de videofluoroscopia de deglutição.

Para a literatura científica o exame de videofluoroscopia de deglutição, considerado o método *Gold Standard* para a investigação desta função orofacial, é

uma ferramenta valiosa e confiável para avaliar a fase faríngea de deglutição (Dodds et al. 1990). Porém, a análise das imagens capturadas durante o exame é de exclusiva interpretação do avaliador e, portanto, não se deve descartar a subjetividade encontrada no exame, principalmente quando a questão é mensurar o tempo de trânsito oral ou faríngeo. Assim, para minimizar a subjetividade desta análise, bem como para obter valores quantitativos, foi utilizado um software (Spadotto et al. 2008) que possibilitou a observação da dinâmica da deglutição e o registro do tempo em mili-segundos da fase faríngea de deglutição associada a cada estímulo (sabor e temperatura) e a análise foi realizada por dois julgadores.

Estudos como os de Shaker et al. (1988), Ali et al. (1996), Kendall et al. (2000, 2001, 2002, 2003), Martin-Harris et al. (2005) e Stephen et al. (2005) analisaram tanto o movimento das estruturas anatômicas durante a dinâmica da deglutição, como também o tempo de deslocamento do bolo alimentar pelas fases da deglutição, possibilitando a medição exata devido ao uso de software e tornando a análise da dinâmica da deglutição mais objetiva e quantitativa. Estes estudos, assim como em nossa pesquisa, utilizaram marcadores anatômicos, como lábios, palato, osso hióide, entre outros, propiciando uma análise mais precisa por meio do uso de um software para avaliação quantitativa.

Em nosso estudo, a validação e a fidedignidade dos resultados na análise das imagens, foram realizadas com a participação de dois fonoaudiólogos, com o mesmo tempo de formação e especialização na área. Os resultados encontrados pelos julgadores não apresentaram diferença estatística significativa, como demonstrado nas figuras 1 e 2. O fato de não ter ocorrido diferença estatística entre os dois julgadores mostra o maior grau de fidedignidade e concordância entre os achados como proposto por Logemann et al. (1989) Robbins et al. (1992), Rosenbek et al.

(1996), Kendall et al. (2000, 2001), Pelletier & Lawless (2003) e Stephen et al. (2005).

As próximas etapas da discussão serão relacionadas aos objetivos desse estudo.

Parte II

Nessa parte serão discutidos os resultados envolvendo a influência da ordem da oferta dos estímulos sobre o TTF em indivíduos pós-AVE, apresentados nas figuras 3, 4 e 5, relacionados ao objetivo geral do presente estudo.

Os estudos sobre o TTF vem sendo realizados há décadas e confirmam a presença de alterações neste trânsito, sendo que há pesquisas que compararam com indivíduos saudáveis, outras que usaram populações heterogêneas e somente mais recentemente outras com populações mais homogêneas de AVE (Pommerenke et al. 1928; Lazzara et al, 1986; Johnson et al, 1992; Rosenbek et al, 1996; Cola et al, 2010b).

Os resultados encontrados nas figuras 3, 4 e 5, são referentes a ordem de oferta dos estímulos. Iniciando pelos resultados da figura 3, onde a ordem dos estímulos foi não aleatória, constatamos que o estímulo azedo gelado apresentou TTF menor e com diferença estatística significativa em relação aos outros estímulos (natural e gelado), sendo que neste grupo o estímulo azedo gelado foi ofertado por último.

A mudança favorável no TTF mediante a presença do estímulo azedo gelado é concordante com muitos estudos, envolvendo tanto indivíduos saudáveis como indivíduos após comprometimento neurológico, onde o objetivo era analisar o efeito dos estímulos, sabor e temperatura, sobre a biomecânica da deglutição (Lazzara et

al., 1986; Lazarus et al., 1993; Bisch et al., 1994; Logemann et al., 1995; Rosenbek et al., 1996; Kaatzke-McDonald et al., 1996; Ding et al., 2003; Sciortino et al., 2003; Palmer et al., 2005; Pelletier & Dhanaraj 2006; Miyaoka et al., 2006; Leow et al., 2007; Teismann et al., 2009b). Dentre os estudos encontrados na literatura, nem todos utilizaram mais de um estímulo para verificar as mudanças na biomecânica da deglutição. Daqueles que utilizaram mais de um estímulo, envolvendo sabores e temperaturas diferentes, alguns estudos seguiram a maneira da oferta não aleatória (Pelletier & Lawless 2003), em outros de maneira aleatória (Chee et al., 2005) e em outros os autores não esclareceram a forma de apresentação da oferta (Logemann et al., 1995). Assim, torna-se difícil comparar o presente estudo com outros, quando se trata da ordem da oferta dos estímulos.

No estudo de Logemann et al. (1995), por exemplo, os achados na mudança do TTF corroboram com os resultados do presente estudo. Porém, não foi possível comparar em relação à ordem da oferta dos estímulos, pois além de não ser realizada a oferta de duas maneiras como nesse estudo, os autores ainda não deixaram claro como foram oferecidos tais estímulos, se de maneira não aleatória ou aleatória.

Já no estudo de Pelletier & Lawless (2003) a ordem da oferta foi não aleatória e os autores realizaram estudo com indivíduos com comprometimento neurológico, AVE, Doença de Parkinson entre outros. Os autores partiram do princípio que o estímulo azedo poderia influenciar os outros estímulos, deixando assim o estímulo azedo por último. Referiram que o sabor azedo traz ganhos na biomecânica da deglutição e que a presença do sabor aumenta a estimulação trigeminal para o tronco cerebral em indivíduos com distúrbios neurológicos. Estes achados, portanto, são concordantes aos resultados deste estudo. Todavia, os autores não chegaram a

comparar as duas maneiras de oferta, não aleatória e aleatória, mais uma vez não possibilitando a comparação na questão da ordem das ofertas.

Voltando aos resultados do presente estudo, quando a ordem da oferta dos estímulos foi de maneira aleatória (figura 4) verificou-se que não houve diferença no TTF da deglutição entre os estímulos testados. Portanto, levando-se em consideração que o estímulo azedo gelado é um estímulo forte para desencadear a deglutição no AVE (Logemann et al., 1995), e que mesmo assim não houve diferença estatística no tempo de trânsito faríngeo quando a oferta foi aleatória, pode-se inferir que o estímulo azedo gelado possa ter influenciado, também, nas respostas dos outros estímulos, não sendo possível encontrar diferença entre os estímulos testados (Gatto 2010). No entanto, vale ressaltar que apesar de não haver diferença estatística, o TTF no estímulo azedo gelado foi de uma forma geral menor em relação aos outros estímulos. Estudos, onde a oferta foi aleatória, demonstraram que o sabor e a temperatura influenciam a biomecânica da deglutição (Kaatzke-McDonald et al., 1996; Ding et al., 2003; Sciortino et al., 2003; Chee et al., 2005; Palmer et al., 2005; Pelletier et al., 2006; Miura et al., 2009).

Portanto, os resultados encontrados envolvendo indivíduos pós-AVE demonstraram que há certa influência dos estímulos, sabor e temperatura, sobre o TTF, mas com diferença em relação à ordem de apresentação dos estímulos. E analisando a figura 5, pode-se observar diferença no TTF, em cada estímulo, comparando os dois grupos (não aleatório e aleatório). Os resultados mostraram que na oferta aleatória, o TTF, em todos os estímulos testados, foi menor que o TTF quando na oferta não aleatória. O valor menor do TTF da deglutição na oferta aleatória, em todos os estímulos, contribui para a explicação de que talvez o estímulo azedo gelado quando oferecido antes dos outros estímulos possa ter reduzido o TTF nas deglutições seguintes (Gatto 2010).

Na literatura, como citado anteriormente, não foram encontrados estudos que tivessem comparado as duas maneiras de oferta dos estímulos, sendo que em sua maioria, os estudos optaram por uma das possibilidades metodológicas. Assim, mesmo ciente de que o presente estudo não teve como objetivo entender se existe a influência de um estímulo mais forte sobre o outro, mas sim se haveria diferença na ordem da oferta dos estímulos, pode-se dizer que essa influência acontece. Porém, nota-se que a ordem da oferta dos estímulos ainda merece investigações.

Discutindo ainda os fatores que podem ter influenciado a resposta do TTF em AVE, ressaltamos que outros pesquisadores vêm estudando outras variáveis, como o estímulo visual oferecida antes da deglutição voluntária e que fortalece o *input* para as vias centrais. Maeda et al (2004) estudaram em sete indivíduos saudáveis a atividade da musculatura através de eletromiografia da região suprahióidea. Os estímulos utilizados foram, a água e também estímulo visual (desenho). Os autores concluíram que o *input* visual associado à deglutição de água facilitou o início da deglutição voluntária, mas não afetou a atividade muscular. Sendo assim, qualquer estímulo, seja ele tátil, de temperatura ou sabor, merece ser levado em consideração na análise do desencadear da resposta faríngea da deglutição.

Outro estudo que discute a relação dos estímulos com o desencadear da deglutição é o trabalho de Steele & Miller (2010). Os autores referiram que alimentos líquidos e sólidos normalmente desencadeiam a resposta faríngea de deglutição usando múltiplas modalidades de estímulos, incluindo sabor, água, toque, pressão e temperatura, que excitam muitos tipos de fibras de diferentes diâmetros que inervam os receptores na mucosa orofaríngea. Essa estimulação de um número maior de receptores induz uma resposta mais forte e maior recrutamento muscular e de força na região orofacial.

Parte III

Nesta terceira parte serão discutidas as questões relacionadas aos objetivos específicos, que correlacionam à influência da oferta dos estímulos, sabor e temperatura, sobre o TTF e o lado da lesão cortical e grau da disfagia orofaríngea, conforme apresentado nas figuras de 6 a 9.

A literatura é divergente quando o assunto é a existência ou não de dominância cortical para o mecanismo da deglutição, bem como para as fases da deglutição (Hamdy et al., 1997; Daniels et al., 2006; Khedr et al., 2008; Teismann et al., 2009a; Cola et al., 2010a).

Quanto ao lado da lesão cortical, os resultados desse estudo mostraram que ao comparar o TTF, em cada grupo, entre os indivíduos com lesão cortical à direita e à esquerda, não houve diferença estatística no TTF da deglutição, tanto na oferta não aleatória quanto na aleatória (figuras 6 e 8). Nesse ponto, os resultados demonstraram que não há diferença significativa no TTF de deglutição comparando indivíduos com lesão cortical à direita e a esquerda, entre todos os estímulos, independente da ordem da oferta dos estímulos. Este achado é concordante ao estudo desenvolvido por Johnson et al. (1992), sendo que os autores compararam o TTF, entre outros aspectos da biomecânica da deglutição, em indivíduos com lesão à direita e à esquerda e também não encontraram diferença estatística entre os lados da lesão. No entanto, nesse estudo não foram testados diferentes estímulos.

Todavia, quando analisamos a figura 6 observa-se que os indivíduos com lesão cortical à esquerda, comparados entre si, apresentaram TTF menor com o estímulo azedo gelado e com diferença estatística em relação aos outros estímulos. Tais resultados podem ser interpretados baseados na teoria da lateralização cortical

em relação às fases da deglutição, que afirma que o hemisfério esquerdo é responsável pelo controle da fase oral da deglutição e o hemisfério direito responsável pelo controle da fase faríngea de deglutição (Veis & Logemann, 1985; Robbins et al., 1993; Daniels et al., 2006; Teismann et al., 2009a). Segundo esta teoria, para que a resposta faríngea aconteça, estes estímulos quando recebidos na região faríngea são modulados pela região cortical à direita e que nesse caso, estando intacta, responde pelo controle da fase faríngea de deglutição. Vale ressaltar que essas questões levantadas são hipóteses que merecem futuras investigações.

Outro aspecto analisado, como objetivo específico, foi entre a relação da influência da oferta dos estímulos, sobre o TTF da deglutição, com o grau da disfagia orofaríngea (figuras 7 e 9). Na literatura existem diversos estudos que investigaram a incidência da disfagia pós-AVE (Gordon et al., 1987; Chen et al., 1990; Teasell et al., 1994; Smithard et al., 1996; Daniels et al., 1998; Mann et al., 1999; Schelp et al., 2004, Broadley et al., 2005). Quanto à relação do grau de comprometimento da disfagia, o que se observa são estudos que correlacionaram alterações na biomecânica da deglutição com a presença de aspiração laringotraqueal. Estes estudos também mostraram que o tempo da fase faríngea de deglutição é um fator, que quando aumentado, é preditivo de aspiração laringotraqueal e está relacionado aos quadros mais graves de disfagia orofaríngea (Kim & McCullough 2007; Power et al., 2009; Bingjie et al. 2010).

Na correlação entre os graus de disfagia nos dois grupos, os resultados mostraram que em todos os estímulos não houve diferença estatística no TTF da deglutição comparando os indivíduos de grau leve com aqueles de grau moderado. Levando em consideração a classificação do grau de comprometimento da disfagia,

uma das diferenças entre a disfagia leve e moderada está no fato da disfagia leve não apresentar aspiração laringotraqueal, sendo que tal achado está presente na disfagia moderada (Ott et al., 1996).

Na figura 7 os resultados demonstraram, ainda, que os indivíduos com disfagia de grau moderado, comparados entre si, apresentaram diferença estatística significativa no TTF com estímulo azedo gelado comparando com os estímulos natural e gelado. Este resultado merece ser investigado, uma vez que os indivíduos com disfagia moderada apresentam maior TTF e podem, provavelmente, ter se beneficiado do aumento dos inputs sensoriais com estímulo azedo gelado. Assim, na presença de sabor intenso a resposta pode ter aumentado perto dos outros sabores. Na literatura foram encontrados estudos que correlacionaram alterações na biomecânica da deglutição como TTF, mas não chegaram a classificar por grau de comprometimento da disfagia (Kim & McCullough 2007; Power et al., 2009; Bingjie et al. 2010) e mostraram o TTF aumentado em indivíduos pós-AVE, como também mostram os resultados desse estudo. Todavia, essas questões, são hipóteses que merecem futuras investigações, comparando inclusive com indivíduos saudáveis.

Para concluir esta discussão, é de fundamental importância ressaltar a questão da metodologia empregada nesse estudo em relação aos citados nesta pesquisa. Na literatura não foram encontrados estudos que utilizaram uma casuística homogênea, sendo que em nosso trabalho foram incluídos somente indivíduos pós-AVE, isquêmico e cortical. Além disto, nem todos os estudos que investigaram a influência do sabor e da temperatura em indivíduos pós-AVE utilizaram programa computadorizado para medir o tempo do trânsito de fase faríngea em conjunto com o exame de videofluoroscopia de deglutição, sendo esse considerado uma ferramenta valiosa e confiável para avaliar a fase faríngea de deglutição (Dodds et al. 1990).

Vale ressaltar, ainda, que apesar da casuística desse estudo ser homogênea, envolvendo apenas indivíduos pós-AVE isquêmico, cortical e unilateral, não podemos dizer que não existem diferenças entre os indivíduos, pois a neurofisiopatologia da deglutição dos indivíduos acometidos por AVE é bastante diversificada, co-dependente de inúmeras variáveis e, portanto, ainda repleta de diferenças. Diante desses aspectos e do fato deste estudo ter constituído grupos pela lateralização da lesão e não pelo local, tornam-se necessários novos estudos envolvendo uma casuística ainda mais homogênea.

Outro aspecto que merece investigação nesta linha de pesquisa está relacionado às frequentes alterações na percepção do sabor em indivíduos pós-AVE (Heckmann et al., 2005). Diante desta questão, torna-se necessário estudar também a influência da fase oral, por ser ela um forte mecanismo de modulação para a resposta faríngea, na resposta faríngea de deglutição.

7. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que:

- Há influência da ordem da oferta em indivíduos pós-AVE sobre o TTF;
 - A forma de oferta não aleatória diminuiu significativamente o TTF no AVE com estímulo azedo gelado;
 - A forma de oferta aleatória não apresentou diminuição significativa do TTF no AVE com os estímulos, sabor e temperatura;
 - A ordem da oferta dos estímulos comparada ao lado da lesão cortical não modifica o TTF. Porém, indivíduos com lesão cortical à esquerda, comparados entre si, na oferta não aleatória, apresentaram diminuição significativa do TTF com estímulo azedo gelado;
 - A ordem da oferta dos estímulos comparada ao grau de comprometimento da disfagia orofaríngea no AVE não influencia o TTF. Porém, indivíduos com grau de disfagia moderada, comparados entre si, na oferta não aleatória, apresentaram diminuição significativa do TTF com estímulo azedo gelado.
-

8. 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

Alves LMT. Influência do sabor na deglutição de pacientes com sequela de acidente vascular encefálico [dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.

Alvite MFL, Lopes RLC, Costa MMB. Estimulação mecânico-térmica dos pilares paltoglossos. *Arq. Gastroenterol*. 2007; 44: 221-6.

Barritt AW, Smithard DG. Role of cerebral cortex plasticity in recovery of swallowing function dysphagia stroke. *Dysphagia*. 2009; 24:83-90.

Barry MA, Gatenby JC, Zeiger JD, Gore JC. Hemispheric dominance of cortical activity evoked by focal electrogustatory stimuli. *Chem Senses*. 2001; 26:471-82.

Bass NH, Morrel RM. The neurology of swallowing. In: Groher ME. *Dysphagia: diagnosis and management*. 3 ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 1997. p. 1-29.

Bingjie L, Tong Z, Xinting S, Jianmin X, Guijun J. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. *Neurology India*. 2010; 58: 42-7.

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.

Bogaart HC, Burger JJ, Fokkens WJ, Bennink RJ. Viscosity is not parameter of postdeglutitive pharyngeal residue: quantification and analysis with scintigraphy. *Dysphagia*. 2007 Apr; 22(2): 145-9.

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

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.

Butler SG, Postma GN, Fischer E. Effects of viscosity, taste, and bolus volume on swallowing apnea duration of normal adults. 2004; 131:860-3.

Chandrashekar J, Hoon MA, Ryba NJP, Zuker CS. The receptors and cells for mammalian taste. *Nature*. 2006; 444:288-94.

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: 393-400.

Chen MYM, Ott DJ, Peele VN, Gelfand DW. Oropharynx in patients with cerebrovascular disease: evaluation with videofluoroscopy. *Radiology*. 1990; 176: 641-3.

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

Cola MG, Daniels SK, Corey DM, Lemen LC, Romero M, Foundas AL. Relevance of subcortical stroke in dysphagia. *Stroke*. 2010a; 41:482-6.

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*. 2010b; 47:18-21.

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

Costa MMB, Moscovici M, Pereira AA, Koch HÁ. Avaliação videofluoroscópica da transição faringoesofágica (esfíncter superior do esôfago). *Radiol Brás.* 1993; 26: 71-80.

Costa MMB, Santana E, Almeida J. Oral taste recognition in health volunteers. *Arq Gastroenterol.* 2010; 47: 152-8

Daniels SK, Brailey K, Priestly DH, Herrington LR, Weisberg LA, Foundas AL. Aspiration in patients with acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998; 79: 14-9.

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

Daniels SK, Schoeder MF, DeGeorge PC, Corey DM, Foundas AL, Rosenbek JC. Defining and measuring dysphagia following stroke. *American Journal of Speech-Language Pathology.* 2009; 18:74-81.

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

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

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

Dodds WJ, Stewart ED, Logemann JA. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR.* 1990; 154: 953-63.

Doria S, Abreu MAB, Buch R, Assumpção R, Nico MAC; Ekcley CA, Duprat, Costa HO. Estudo comparativo da deglutição com nasofibrolaringoscopia e

videodeglutograma em pacientes com acidente vascular cerebral. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2003; 69: 636-42.

Dziewas R, Soros P, Ishii R, Chau W, Henningsen H, Ringelstein EB, et al. Neuroimaging evidence for cortical involvement in the preparation and in the act of swallowing. *Neuroimage.* 2003; 20: 135-44.

Ertekin C, Kiylioglu N, Tarlaci S, Turman AB, Secil Y, Aydogdu I. Voluntary and reflex influences on the initiation of swallowing reflex in man. *Dysphagia.* 2001; 16:40-7.

Ertekin C, Aydogdu I. Neurophysiology of swallowing. *Clin Neurophysiol.* 2003; 114: 2226- 44.

Fisher LD. *Biostatistics - A methodology for the health sciences.* New York: Wiley-interscience; 1993.

Gatto AR. Efeito do sabor azedo e da temperatura fria na fase oral da deglutição. [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista; 2010.

Gomes FR, Secaf M, Kubo TTA, Dantas RO. Oral and pharyngeal transit of paste bolus in chagas' disease. *Dysphagia.* 2008; 23:82-7.

Gordon C, Hower RL, Wade DT. Dysphagia in acute stroke. *Br Med J.* 1987; 295: 411-4.

Groher ME. *Dysphagia: diagnosis and management.* 3 ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 1997.

Haber SN. The primate basal ganglia: parallel and integrative networks. *J Chem Neuroanat.* 2003; 26:317-30.

Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC, Crone R, Hughes D, Tallis RC, et al. Explaining oropharyngeal dysphagia after unilateral hemispheric stroke. *The Lancet.* 1997; 350: 686-92.

Hamdy S, Mikulis Dj, Crawley A, Xue S, Lau H, Henry S, et al. Cortical activation during human volitional swallowing: an event-related fMRI study. *Am J Physiol.* 1999; 277: G219-25.

Hamdy S, Rothwell JC, Aziz Q, Thompson DG. Organization and reorganization of human swallowing motor cortex; implications for recovery after stroke. *Clinical Science.* 2000; 98: 151-7.

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.

Hanamori T, Kunitake T, Kato K, Kannan H. Neurons in the posterior insular cortex are responsive to gustatory stimulation of the pharyngolarynx, baroreceptor and chemoreceptor stimulation, and tail pinch in rats. *Brain Research.* 1998; 785: 97-106.

Heckmann JG, Stössel C, Lang JGC, Neundörfer B, Tomandl B, Hummel T. Taste Disorders in Acute Stroke. A prospective observational study on taste disorders in 102 stroke patients. *Stroke.* 2005; 36:1690-4.

Helfrich-Miller KR, Rector KL, Straka JA. Dysphagia: its treatment in the profoundly retarded patient with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986; 67:520-5.

Humbert IA, Robbins J. Normal swallowing and functional magnetic resonance imaging: a systematic review. *Dysphagia.* 2007; 22:266-75.

Johnson ER, McKenzie SW, Rosenquist CJ, Lieberman JS, Sievers AE. Dysphagia following stroke: quantitative evaluation of pharyngeal transit times. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992; 73: 419-23.

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; 11:198-206.

Kadohisa M, Rolls ET, Verhagen JV. Orbitofrontal cortex: neuronal representation of oral temperature and capsaicin in addition to taste and texture. *Neuroscience*. 2004; 127: 207-21.

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: 321-5.

Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Principles of neural science*. 4 ed. New York: McGraw Hill Companies; 2000. p.636-45.

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

Kendall KA, Leonard RJ, McKenzie SW. Accomodation changes in bolus viscosity in normal deglutition: a videofluoroscopic study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2001; 110: 1059-65.

Kendall KA. Oropharyngeal swallowing variability. *Laryngoscope*. 2002; 112: 547-51.

Kendall KA, Leonard RJ, McKenzie SW. Sequence variability during hypopharyngeal bolus transit. *Dysphagia*. 2003; 18: 85-91.

Kennedy JG, Kent RD. Physiological substrates of normal deglutition. *Dysphagia*. 1988; 3: 24-37.

Kern MK, Jaradeh S, Arndorfer RC, Shaker R. Cerebral cortical representation of reflexive and volitional swallowing in humans. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2001; 280: G354-60.

Khedr EM, Albo-Elfetoh N, Ahmed MA, Kamel NF, Farook M, El Karn MF. Dysphagia and hemispheric stroke: a transcranial magnetic study. *Clinical Neurophysiology*. 2008; 38:235-42.

Kim Y, McCullough GH, Asp CW. Temporal measurements of pharyngeal swallowing in normal populations. *Dysphagia*. 2005 Fall; 20(4): 290-6.

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

Kitagawa JI, 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: R1342-7.

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

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.

Lazzara GI, Lazarus C, Logemann JA. Impact of thermal stimulation on the triggering of the swallowing reflex. *Dysphagia*. 1986; 1:73-7.

Leopold NA, Kagel MC. Dysphagia – ingestion or deglutition?: a proposed paradigm. *Dysphagia*. 1997; 12: 202-6.

Leopold NA, Daniels SK. Supranuclear control of swallowing. *Dysphagia*. 2010; 25: 250-7.

Leow LP, Huckabee ML, Sharma S, Tooley TP. The influence of taste on swallowing apnea, oral preparation time, and duration and amplitude of submental muscle contraction. *Chem Senses*. 2007; 32: 119-28.

Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. Austin: Pro-ed; 1983.

Logemann JA, Kahrilas PJ, Kobara M, Vakil NB. The benefit of head rotation on pharyngoesophageal dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1989; 70: 767-71.

Logemann JA, Pauloski BR, Colangelo L, Lazarus C, Fujii M, Kahrilas PJ. Effects of sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *J Speech Hear Res.* 1995; 38: 556-63.

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

Maeda K, Ono T, Otsuka R, Ishiwata Y, Kuroda T, Ohyama K. Modulation of voluntary swallowing by visual inputs in humans. *Dysphagia.* 2004; 19:1-6.

Mak YE, Simmons KB, Gitelman DR, Small DM. Taste and olfactory intensity perception changes following left insular stroke. *Behavioral Neuroscience.* 2005; 119: 1693-700.

Malandraki GA, Sutton BP, Perlman AL, Karampinos DC. Age-related differences in laterality of cortical activations in swallowing. *Dysphagia.* 2010; 25:238-49.

Mann G, Dip PG, Kankey GJ, Cameron D. Swallowing function after stroke. Prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke.* 1999; 30: 744-8.

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

Martin RE, Goodyer BG, Gati JS, Menon RS. Cerebral cortical representation of automatic and volitional swallowing in humans. *J Neurophysiol.* 2001; 85: 938-50.

Martin R, Barr A, MacIntosh B, Smith R, Stevens T, Taves D, Gati J, Menon R, Hachinski V. Cerebral cortical processing of swallowing in older adults. *Exp Brain Res.* 2007; 176:12-22.

Mendell DA, Logemann JA. Temporal sequence of swallowing events during the oropharyngeal swallow. *J Speech Lang Hear Res.* 2007; 50: 1256-71.

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

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

Miller AJ. Neurophysiological basis of swallowing. *Dysphagia.* 1986; 1: 91-100.

Miller AJ. Oral and pharyngeal reflexes in the mammalian nervous system: their diverse range in complexity and the pivotal role of the tongue. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002; 13: 409-25.

Mistry S, Rothwell JC, Thompson DG, Hamdy S. Modulation of human cortical swallowing motor pathways after pleasant and aversive taste stimuli. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2006; 291: G266-71.

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; 34:325-31.

Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J. Taste perception with age: generic or specific losses threshold sensitivity to the five basic tastes? *Chem Senses.* 2001; 26:845-60.

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

Myiaoka 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; 38-48.

Ogawa H. Gustatory cortex of primates: anatomy and physiology. *Neurosci Res.* 1994; 20: 1-13.

Okubo PCMI, Dantas RO, Troncon LEA, Moriguti JC, Ferriolli E. Clinical and scintigraphic assessment of swallowing of older patients admitted to a tertiary care geriatric ward. *Dysphagia*. 2008; 23:1-6.

Ott DJ, Hodge RG, Pikna LA, Chen MY, Gelfand DW. Modified barium swallow: clinical and radiographic correlation and relation to feeding recommendations. *Dysphagia*. 1996; 11:187-90.

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

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

Pereira NAV, Motta AR, Vicente LCC. Swallowing reflex: analysis of the efficiency of different stimuli on healthy young individuals. *Pro-Fono Revista de Atualização Científica*. 2008; 20:159-64.

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

Poulos DA, Lende RA. Response of trigeminal ganglion neurons to thermal stimulation of oral-facial regions. *J Neurophysiol*. 1970; 33: 508-17.

Power M, Fraser C, Hobson A, Royhwell 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: G45-50.

Power M, Fraser C, Hobson A, Singh S, Tyrrel P, Nicholson DA, et al. Evaluating oral stimulation as a treatment for dysphagia stroke. *Dysphagia*. 2006; 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; 78:141-6.

Power ML, Hamdy S, Goulemans JY, Tyrrell PJ, Turnbull I, Thompson DG. Predicting aspiration after hemispheric stroke from timing measures of oropharyngeal bolus flow and laryngeal closure. *Dysphagia*. 2009; 24:257-64.

Raut VV, McKee GJ, Johnston BT. Effect of bolus consistency on swallowing – does altering consistency help? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001; 258: 49-53.

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

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

Rousmans S, Robin O, Dittmar A, Vernet-Maury E. Autonomic nervous system responses associated with primary tastes. *Chem Senses*. 2000; 25: 709-18.

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: 503-6.

Schoemfeld MA, Neuer G, Tempelmann C, Schübler K, Noesselt T, Hopf JM, et al. Functional magnetic resonance tomography correlates of taste perception in the human primary taste cortex. *Neuroscience*. 2004; 127: 347-53.

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: 16-26.

Selçuk B, Uysal H, Aydogdu I, Akyuz M, Ertekin C. Effect of temperature on electrophysiological parameters of swallowing. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2007; 44: 373-80.

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

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

Shaker R, Ren J, Xie P, Lang IM, Bardan E, Sui Z. Characterization of the pharyngo-UES contractile reflex in humans. *Am. J. Physiol*. 1997; 273: G854-858.

Silva AC, Fabio SR, Dantas RO. A scintigraphic study of oral, pharyngeal, and esophageal transit in patients with stroke. *Dysphagia*. 2008; 23: 165-71.

Silverthorn DV. *Fisiologia humana – uma abordagem integrada*. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003. p.283-99.

Small DM, Gregory MD, Mak YE, Gitelman D, Mesulam MM, Parrish T. Dissociation of neural representation of intensity and affective valuation in human gustation. *Neuron*, 2003; 39: 701-11.

Small DM. Central gustatory processing in humans. In Hummel T, Welge-Lüssen A: *Taste and Smell*. *Adv Otorhinolaryngol Basel*, Karger. 2006, 63, p 191-220.

Smithard DG, O'Neill PA, Park C, Morris J, Wyatt R, England R, et al. Complications and outcome after acute stroke. Does dysphagia matter? *Stroke*. 1996; 27:1200-4.

Sörös P, Lalone E, Smith R, Stevens T, Theurer J, Menon RS, Martin RE. Functional MRI of oropharyngeal air-pulse stimulation. *Neuroscience*. 2008; 153:1300-8.

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; 41:25-8.

Steele CM, Miller AJ. Sensory input and mechanisms in swallowing: a review. *Dysphagia*. 2010; 25: 323-33

Steinhagen V, Grossmann A, Benecke R, Walter U. Swallowing disturbance pattern relates to brain lesion location in acute stroke patients. *Stroke*. 2009; 40: 1903-6.

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

Sundar U, Pahuja V, Dwivedi N, Yeolekar M. Dysphagia in acute stroke: correlation with stroke subtype, vascular territory and in-hospital respiratory morbidity and mortality. *Neurology India*. 2008; 56:463-9.

Tachimura T, Ojima M, Nohara K, Wada T. Change in palatoglossus muscle activity in relation to swallowing volume during the transition from the oral phase to the pharyngeal phase. *Dysphagia*. 2005; 20: 32-9.

Taniguchi H, Tsukada T, Ootaki S, Yamada Y, Inoue M. Correspondence between food consistency and suprahyoid muscle activity, tongue pressure, and bolus transit times during the oropharyngeal phase of swallowing. *J Appl Physiol*. 2008; 105: 791-9.

Teasell RW, Bach D, McRae M. Prevalence and recovery of aspiration poststroke: a retrospective analysis. *Dysphagia*. 1994; 9: 35-9.

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; 8:62.

Teismann IK, Dziewas R, Steunstraeter O, Pantev C. Time-dependent hemispheric shift of the cortical control of volitional swallowing. *Human Brain Mapping*. 2009a; 30:92-100.

Teismann IK, Steinsträter O, Warnecke T, Suntrup S, Ringelstein EB, Pantev C, Dziewas R. Tactile thermal oral stimulation increases the cortical representation of swallowing. *BMC Neuroscience*. 2009b; 10: 71-80.

Toga AW, Mazziotta JC. *Brain mapping: the systems*. New York: Academic Press; 2000. p.404-8.

Tsukada T, Taniguchi H, Ootaki S, Yamada Y, Inoue M. Effects of food texture and head postures on oropharyngeal swallowing. *J Appl Physiol*. 2009 Jun;106(6): 1848-57.

Turley R, Cohen S. Impact of voice and swallowing problems in the elderly. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2009; 140: 33-36.

Veis SL, Logemann JA. Swallowing disorders in persons with cerebrovascular accident. *Arch Phys Med Rehabil*. 1985; 66: 372-5.

Yahagi R, Okuda-Akabane K, Fukami H, Matsumoto N, Kitada Y. Facilitation of voluntary swallowing by chemical stimulation of posterior tongue and pharyngeal region in humans. *Neurosci Lett*. 2008 Dec 19; 448: 139-42.

Yamada EK, Siqueira KO, Xerez D, Koch HA, Costa MMB. A influencia das fases oral e faríngea na dinâmica da deglutição. *Arq Gastroenterol*. 2004; 41: 18-23.

9. APÊNDICES

Apêndice 1- Dados individuais do grupo 1 (não aleatório)

| paciente | sexo | idade | ictus | lado lesão | hemiparesia | grau disfagia |
|----------|------|-------|-------|------------|-------------|---------------|
| 1 | M | 53 | 8 | D | E | moderada |
| 2 | M | 58 | 30 | D | E | leve |
| 3 | M | 79 | 28 | E | D | moderada |
| 4 | F | 44 | 10 | E | D | leve |
| 5 | F | 57 | 4 | E | D | moderada |
| 6 | M | 41 | 8 | D | E | leve |
| 7 | F | 46 | 1 | E | D | moderada |
| 8 | M | 76 | 1 | E | D | moderada |
| 9 | F | 48 | 2 | E | D | moderada |
| 10 | M | 77 | 30 | D | E | moderada |
| 11 | F | 77 | 2 | D | E | leve |
| 12 | M | 55 | 5 | E | D | leve |
| 13 | M | 64 | 13 | E | D | moderada |
| 14 | M | 64 | 9 | E | D | moderada |
| 15 | F | 85 | 8 | D | E | moderada |
| 16 | M | 68 | 6 | D | E | leve |
| 17 | F | 71 | 7 | E | D | moderada |
| 18 | M | 55 | 6 | E | D | leve |
| 19 | M | 67 | 15 | D | E | moderada |
| 20 | M | 63 | 9 | D | E | leve |
| 21 | F | 72 | 4 | D | E | moderada |
| 22 | F | 57 | 27 | D | E | moderada |
| 23 | F | 59 | 5 | D | E | leve |
| 24 | F | 41 | 2 | E | D | moderada |
| 25 | F | 88 | 3 | E | D | moderada |
| 26 | M | 74 | 17 | E | D | moderada |
| 27 | F | 66 | 3 | D | E | leve |
| 28 | M | 68 | 1 | D | E | moderada |
| 29 | M | 65 | 2 | D | E | leve |
| 30 | F | 44 | 1 | E | D | leve |

Legenda: F – feminino; M - masculino; D – direito; E – esquerdo.

Apêndice 2: Dados individuais do grupo 2 (aleatório)

| paciente | sexo | idade | ictus | lado lesão | hemiparesia | grau disfagia |
|----------|------|-------|-------|---------------|-------------|------------------|
| 1 | M | 62 | 3 | E | D | moderada |
| 2 | M | 58 | 2 | D | E | leve |
| 3 | F | 71 | 2 | E | D | moderada |
| 4 | M | 71 | 14 | E | D | leve |
| 5 | F | 88 | 9 | D | E | moderada |
| 6 | F | 67 | 6 | E | D | moderada |
| 7 | M | 64 | 15 | E | D | moderada |
| 8 | F | 63 | 7 | D | E | leve |
| 9 | F | 80 | 5 | E | D | leve |
| 10 | M | 65 | 5 | E | D | moderada |
| 11 | F | 86 | 50 | D | E | moderada |
| 12 | M | 53 | 10 | D | E | leve |
| 13 | M | 64 | 27 | D | E | leve |
| 14 | F | 68 | 8 | D | E | leve |
| 15 | F | 81 | 30 | D | E | moderada |
| 16 | F | 67 | 35 | E | D | moderada |
| 17 | F | 61 | 6 | E | D | leve |
| 18 | F | 79 | 10 | D | E | leve |
| 19 | M | 75 | 3 | D | E | leve |
| 20 | F | 70 | 5 | E | D | leve |
| 21 | M | 63 | 6 | E | D | moderada |
| 22 | F | 88 | 6 | E | D | moderada |
| 23 | M | 60 | 6 | E | D | leve |
| 24 | F | 52 | 8 | D | E | leve |
| 25 | M | 72 | 45 | E | D | leve |
| 26 | M | 82 | 5 | D | E | leve |
| 27 | F | 78 | 2 | D | E | leve |
| 28 | F | 80 | 2 | D | E | moderada |
| 29 | F | 79 | 0 | D | E | leve |
| 30 | F | 45 | 1 | E | D | moderada |

Legenda: F – feminino; M - masculino; D – direito; E – esquerdo.

Apêndice 3: Dados individuais do TTF (mili-segundos) com cada estímulo, segundo média dos julgadores, no grupo 1 (não aleatório).

| paciente | natural | gelado | azedo | azedo gelado |
|----------|---------|--------|-------|--------------|
| 1 | 2164 | 1664 | 2147 | 1914 |
| 2 | 2240 | 1244 | 1576 | 2428 |
| 3 | 1499 | 1832 | 1332 | 1166 |
| 4 | 999 | 1332 | 1166 | 833 |
| 5 | 1577 | 3152 | 1991 | 2157 |
| 6 | 1656 | 1159 | 1242 | 1159 |
| 7 | 1567 | 2310 | 2557 | 1584 |
| 8 | 2411 | 1995 | 1746 | 1579 |
| 9 | 2568 | 2154 | 2071 | 1739 |
| 10 | 4158 | 5904 | 5488 | 5322 |
| 11 | 1908 | 3152 | 1576 | 1659 |
| 12 | 1162 | 1577 | 1494 | 1245 |
| 13 | 20256 | 12038 | 4566 | 2823 |
| 14 | 1735 | 5619 | 2727 | 2810 |
| 15 | 1904 | 1904 | 2069 | 1904 |
| 16 | 1081 | 2411 | 2743 | 1912 |
| 17 | 829 | 1078 | 829 | 663 |
| 18 | 1744 | 1412 | 1993 | 1246 |
| 19 | 2185 | 2483 | 1573 | 1656 |
| 20 | 3324 | 2160 | 2077 | 5640 |
| 21 | 1820 | 8438 | 1075 | 827 |
| 22 | 4668 | 3584 | 4215 | 3229 |
| 23 | 990 | 1238 | 990 | 908 |
| 24 | 1501 | 1251 | 1318 | 1168 |
| 25 | 8333 | 1167 | 1167 | 1000 |
| 26 | 3393 | 1506 | 1821 | 1407 |
| 27 | 1741 | 912 | 1078 | 1244 |
| 28 | 1073 | 990 | 1007 | 990 |
| 29 | 1649 | 1933 | 1766 | 1783 |
| 30 | 1078 | 1410 | 1658 | 995 |

Apêndice 4: Dados individuais do TTF (mili-segundos) com cada estímulo, segundo média dos julgadores, no grupo 2 (aleatório).

| paciente | natural | gelado | azedo | azedo gelado |
|----------|---------|--------|-------|--------------|
| 1 | 1063 | 930 | 1130 | 1928 |
| 2 | 2551 | 1050 | 1501 | 917 |
| 3 | 1394 | 796 | 796 | 664 |
| 4 | 2261 | 5920 | 1663 | 1396 |
| 5 | 2534 | 1467 | 933 | 866 |
| 6 | 8090 | 1724 | 2453 | 3514 |
| 7 | 6025 | 6325 | 3928 | 4228 |
| 8 | 1200 | 867 | 1000 | 933 |
| 9 | 893 | 1025 | 1488 | 859 |
| 10 | 1327 | 2389 | 1858 | 929 |
| 11 | 1131 | 3694 | 931 | 2296 |
| 12 | 931 | 1331 | 998 | 865 |
| 13 | 927 | 1656 | 927 | 795 |
| 14 | 981 | 1098 | 1497 | 1131 |
| 15 | 1664 | 931 | 931 | 2063 |
| 16 | 1082 | 799 | 865 | 666 |
| 17 | 1780 | 2307 | 1978 | 1780 |
| 18 | 665 | 1997 | 865 | 998 |
| 19 | 1561 | 1694 | 1163 | 730 |
| 20 | 991 | 1321 | 1057 | 2313 |
| 21 | 1000 | 1400 | 1067 | 1467 |
| 22 | 5585 | 1662 | 2792 | 864 |
| 23 | 1066 | 666 | 1733 | 666 |
| 24 | 1259 | 861 | 1060 | 1060 |
| 25 | 1054 | 1185 | 790 | 988 |
| 26 | 597 | 730 | 1793 | 2457 |
| 27 | 680 | 1327 | 1460 | 1128 |
| 28 | 800 | 800 | 834 | 834 |
| 29 | 3515 | 8622 | 1724 | 4643 |
| 30 | 928 | 1591 | 1160 | 1326 |

Apêndice 5: Termo de consentimento livre e esclarecido***TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO***

Prezado paciente e/ou responsáveis

Com o propósito de estudar o efeito do sabor e da temperatura na dinâmica da deglutição, após ocorrência de acidente vascular encefálico (derrame), estamos investigando qual o real efeito que esses fatores (sabor e temperatura) provocam durante a deglutição. A investigação inclui exames de neuroimagem (Tomografia, etc) e exames para avaliação da deglutição com videofluoroscopia (RX dinâmico). Todos os 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 (alterações cognitivas, motoras) e as alterações fonoaudiológicas (alterações 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 do procedimento, fica assegurado 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.

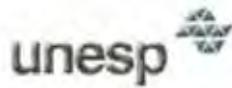
Desde já agradeço e coloco-me à disposição para maiores dúvidas e esclarecimentos.

Autorizado, data / /

assinatura do responsável

PESQUISADORA
Paula Cristina Cola
Av. Salgado Filho, 176
Marília – SP
Fone: 14 – 34334128

ORIENTADORA
Prof. Dra. Maria Ap. C. A. Henry
Faculdade de Medicina- Unesp/Botucatu
Departamento de Cirurgia
Fone: 14 – 3811-6269

Apêndice 6: 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. 299/2007-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 no tempo de trânsito faríngeo da deglutição: Bases anatômicas e funcionais" a ser conduzida por Paula Cristina Cola, orientada por Vossa Senhoria, com a participação do Prof. Dr. Arthur Oscar Schelp, Drª Roberta Gonçalves da Silva e Ana Rita Gato, 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 7: Parecer do Comitê de Ética sobre mudança do título do projeto.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



Fis.
Proc.
Rub.

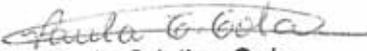
JUSTIFICATIVA DE ALTERAÇÃO NO TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA

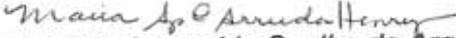
Declaramos que o Projeto de Pesquisa "Efeito do sabor azedo e da temperatura fria no tempo de trânsito faríngeo da deglutição: Bases anatômicas e funcionais"

aprovado pelo CEP em 06/08/2007, teve seu título alterado para "A influência dos estímulos azedo e frio sobre o tempo de trânsito faríngeo da deglutição no acidente vascular encefálico isquêmico", sem nenhuma alteração no seu conteúdo metodológico da época de apresentação para análise do CEP.

A presente alteração foi efetuada somente para adequação do título da Tese de Doutorado.

Botucatu, 06/12/2010


Nome/Assinatura do(a) aluno(a) *Paula Cristina Cola*


Nome/Assinatura do(a) orientador (a) *Maria Aparecida Coelho de Arruda Henry*

Programa de Pós Graduação em Bases Gerais da Cirurgia

OBS.: Preencher formulário em 2 vias e protocolar no respectivo CEP

06/12/2010 09:50:00