



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Marília

SIMONE GALLI ROCHA BRAGATO

EFEITO DA CONSISTÊNCIA E VOLUME ALIMENTAR NOS PARÂMETROS
DA DEGLUTIÇÃO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA NEUROGÊNICA:
ANÁLISE ULTRASSONOGRÁFICA

MARÍLIA

2023

SIMONE GALLI ROCHA BRAGATO

**EFEITO DA CONSISTÊNCIA E VOLUME ALIMENTAR NOS PARÂMETROS
DA DEGLUTIÇÃO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA NEUROGÊNICA:
ANÁLISE ULTRASSONOGRÁFICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Fonoaudiologia pela Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Marília.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana.

Orientadora: Dra. Larissa Cristina Berti

Coorientadora: Dra. Roberta Gonçalves da Silva

MARÍLIA

2023

B813e Bragato, Simone Galli Rocha
 Efeito da consistência e volume alimentar nos parâmetros da
deglutição na disfagia orofaríngea neurogênica: análise
ultrassonográfica / Simone Galli Rocha Bragato. -- Marília, 2023
76 p. : tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília
Orientadora: Larissa Cristina Berti
Coorientadora: Roberta Gonçalves da Silva

1. Fonoaudiologia. 2. Distúrbios da deglutição. 3.
Ultrassonografia. 4. Avaliação. I. Título.

Impacto potencial desta pesquisa

A presente pesquisa tem como contribuição social beneficiar o grupo de indivíduos com disfagia orofaríngea. O impacto esperado é que os profissionais façam uso da tecnologia da ultrassonografia utilizando os parâmetros propostos nesse estudo como ferramenta de auxílio à avaliação e acompanhamento dos pacientes disfágicos contribuindo, assim, ao bem estar e a qualidade de vida desses indivíduos.

Potential impact of this research

The present research has the social contribution to benefit the group of individuals with oropharyngeal dysphagia. The expected impact is that professionals make use of ultrasound technology using the parameters proposed in this study as a tool to aid in the evaluation and follow-up of dysphagic patients, thus contributing to the well-being and quality of life of these individuals.

SIMONE GALLI ROCHA BRAGATO

**EFEITO DA CONSISTÊNCIA E VOLUME ALIMENTAR NOS PARÂMETROS
DA DEGLUTIÇÃO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA NEUROGÊNICA:
ANÁLISE ULTRASSONOGRÁFICA**

Tese para obtenção do título de Doutora em Fonoaudiologia, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília, na área de concentração Distúrbios da Comunicação Humana.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: _____

Dr^a Larissa Cristina Berti

Universidade Estadual Paulista – UNESP FFC/Marília-SP

2º Examinador: _____

Dr^o Leandro de Araújo Pernambuco

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

3º Examinador: _____

Dr^a Katia Flores Genaro

Universidade de São Paulo – USP

4º Examinador: _____

Dr^a Suely Mayumi Motonaga Onofri

Universidade Estadual Paulista – UNESP FFC/Marília-SP

Marília, 07 de junho de 2023.

DEDICATÓRIA

À minha filha **Melissa**, desde o momento em que você chegou ao mundo, sua vida é uma constante lembrança do que realmente é importante na vida. Você me ensinou a ser uma pessoa melhor. Espero que este trabalho sirva como exemplo e incentivo, inspirando-a a buscar seus próprios objetivos e sonhos com determinação.

Ao meu marido **Murilo**, que tem sido meu companheiro de vida desde o primeiro ano da minha graduação. Você testemunhou minha formatura, minha conquista do título de mestre e agora, mais uma vez, está ao meu lado nesta etapa tão importante da minha vida. É uma verdadeira honra ter você ao meu lado ao longo desses anos.

Aos meus pais, **Sival e Maria Luiza**, pelo amor, apoio e suporte incondicionais que me deram ao longo de toda a minha vida. Sem vocês, eu não estaria onde estou hoje.

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por ter me dado a vida e saúde para perseguir o meu sonho de me tornar doutora e por ter me abençoado a cursar a graduação, mestrado e doutorado em uma universidade pública.

À minha orientadora **Dr^a Larissa Cristina Berti**, que desde o mestrado me acolheu e me apresentou ao mundo da ultrassonografia. Sua generosidade e carinho na orientação contribuíram imensamente para meu crescimento como pesquisadora. Graças à sua orientação, aprendi a analisar e aprimorar cada parágrafo e informação incluída neste estudo. Sou profundamente grata pelo papel fundamental que você desempenhou nessa jornada acadêmica.

À minha coorientadora **Dr^a Roberta Gonçalves da Silva**, que contribuiu não só no desenvolvimento dessa pesquisa, mas também na minha formação como Fonoaudióloga que atua em disfagia. Agradeço ainda pela oportunidade em participar do “Lanche com Ciência Interinstitucional” e tantos outros projetos do laboratório. Suas contribuições foram inestimáveis, e eu não teria sido capaz de realizar esse projeto sem o seu conhecimento e experiência.

À banca examinadora **Dr^a Suely, Dr^a Kátia e Dr^o Leandro** pelas sugestões e por colaborarem para o aperfeiçoamento deste trabalho. Foi uma honra tê-los como avaliadores e a presença de cada um de vocês acrescentou um grande valor ao meu trabalho.

Aos **participantes da pesquisa**, sem os quais esse trabalho não se concretizaria. Muito obrigada.

Aos **integrantes do Laboratório de Análise Articulatoria e Acústica** pelas valiosas trocas e aprendizados que tivemos em nossas reuniões às sextas-

feiras. Foi uma experiência enriquecedora poder compartilhar conhecimentos e debater ideias com uma equipe tão engajada e competente.

Aos **integrantes do Laboratório de Disfagia**, em especial a Vitor, Marina e Giulia por me auxiliarem na coleta de dados do meu doutorado, facilitando minhas idas à Marília e as tornando produtivas.

Aos **funcionários do Centro de Reabilitação - CER** pela disponibilidade e prontidão com o qual me auxiliaram durante esse período do doutorado.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da UNESP – Marília**, por todo auxílio e suporte prestados.

Às **professoras do corpo docente** por ministrarem disciplinas excepcionais que contribuíram tanto para minha formação.

As **amigas do doutorado**, em especial Tatiana e Bárbara que partilharam comigo cada angústia e vitória alcançadas nesses 4 anos. Vocês foram uma parte fundamental dessa jornada.

Ao amigo **Cássio Esperandino**, cujo carisma incrível me conquistou desde o primeiro momento em que o conheci, disponibilizou do seu tempo e generosidade em me ajudar com o ultrassom, mesmo em meio à sua própria rotina.

Às minhas **amigas docentes** da UNEMAT e da FAPAN por me cobrirem nas aulas quando precisei me ausentar devido as disciplinas e coletas de dados do doutorado.

Aos meus **alunos** do curso de medicina por compreenderem o remanejamento das aulas práticas e aos meus **pacientes** por compreenderem minha ausência nos atendimentos.

À **minha mãe**, Maria Luiza que apoiou o meu sonho de entrar em uma universidade pública, mesmo após ter cursado 2 anos de fonoaudiologia em uma faculdade privada. Sua confiança em mim foi uma motivação constante para superar desafios e persistir nos momentos mais difíceis. Sou imensamente grata pelo seu amor incondicional e pela sua dedicação em me ajudar a realizar meus sonhos. Sem você, nada disso teria sido possível.

Aos **familiares**, em especial meu **pai Sival** e minha **irmã Simara**, que torceram por mim em todas as fases da minha vida. As **minhas sobrinhas Marina e Alice** e **sobrinhos Bernardo e Eduardo**, que me inspiram a ser uma pessoa melhor todos os dias. Ao meu **cunhado Márcio** e **cunhada Suellen**, que sempre foram uma presença positiva em minha vida, agradeço pelo apoio e encorajamento. E, por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus **sogros Celso e Rosângela** pelo carinho que têm me dado desde que entrei para a família.

Ao meu **esposo Murilo** que esteve ao meu lado durante toda a jornada de escrita e realização deste trabalho. Seu apoio foi fundamental, desde a compra das passagens aéreas para Marília até a reserva de hotéis e também por ter cuidado sozinho da nossa filha Melissa em incontáveis finais de semana e feriados. Agradeço por me ajudar a conciliar minhas responsabilidades acadêmicas com a vida familiar e por tudo o que tem feito por mim e por nossa família.

"A mente que se abre a uma nova ideia jamais volta ao seu tamanho original."
(Albert Einstein)

RESUMO

Introdução: A avaliação ultrassonográfica tem ganhado destaque na literatura científica pela sua potencialidade em avaliar alguns parâmetros da disfagia orofaríngea. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito da consistência e volume alimentar nos parâmetros da deglutição obtidos por ultrassonografia do indivíduo adulto com disfagia orofaríngea neurogênica. **Método:** Foram realizadas avaliações ultrassonográficas da disfagia orofaríngea (ultrassom portátil modelo Micro ultrasound system com transdutor microconvex 5-10 MHz, acoplado a um computador, além do estabilizador de cabeça) de 27 indivíduos adultos com distintas doenças neurológicas com as consistências extremamente espessado, levemente espessado e líquido fino (respectivamente níveis 4, 2 e 0 da International Dysphagia Diet Standardisation Initiative) nos volumes de 5 ml e 10 ml. Os parâmetros utilizados para a análise foram tempo de trânsito oral, distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo, tempo da trajetória do osso hióide, velocidade da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo. **Resultados:** Os resultados mostraram que a média do tempo de trânsito oral diminuiu em função da consistência alimentar, indicando que a consistência alimentar nível 0 tende a ter uma menor duração do que a consistência de nível 2 e nível 4, respectivamente, mas não alterou diante do volume. Para o tempo da trajetória do osso hióide não foi observado efeito para as consistências do alimento, nem para o volume. Para a distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo houve um efeito estatisticamente significativo para a consistência e para o volume indicando que a consistência alimentar nível 0 tende a ter uma maior distância do que a consistência nível 2 e nível 4, respectivamente. Por fim, para a velocidade da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo não foi observado efeito para as consistências do alimento, nem para o volume. **Conclusão:** Os parâmetros da deglutição relativos ao tempo de trânsito oral e à distância do osso hióide sofreram efeitos significante principalmente da consistência alimentar.

Palavras-Chave: Transtornos de deglutição, Ultrassonografia, Ultrassom, Avaliação, Osso hioide.

ABSTRACT

Introduction: Ultrasound assessment has been highlighted in the scientific literature due to its potential to assess several parameters of the oropharyngeal dysphagia. **Objective:** This study aimed to analyze the effect of the food consistency and volume on deglutition parameters obtained through ultrasound in the adult individual with neurogenic oropharyngeal dysphagia. **Method:** Ultrasound assessments of the oropharyngeal dysphagia were conducted (portable ultrasound model Micro ultrasound system with microconvex 5-10 MHz transducer, coupled to a computer, as well as the head stabilizer) with 27 adult individuals with different neurological diseases and with the extremely thickened, slightly thickened and thin liquid consistencies (International Dysphagia Diet Standardization Initiative levels 4, 2 and 0 respectively) in volumes of 5 ml and 10 ml. The parameters analyzed were oral transit time, distance resulting from the approximation of the hyoid bone towards the mylohyoid muscle, hyoid bone trajectory time, speed of approximation of the hyoid bone towards the mylohyoid muscle. **Results:** The results showed that the mean of oral transit time decreased according to the food consistency, indicating that food consistency level 0 tends to be shorter duration than consistency levels 2 and 4, respectively, but it did not change with the volume. For the hyoid bone trajectory time, no effect was observed for food consistency or volume. For the distance resulting from the approximation of the hyoid bone towards the mylohyoid muscle, there was a statistically significant effect for consistency and for volume, indicating that food consistency level 0 tends to have a longer distance than consistency levels 2 and level 4, respectively. Finally, no effect was observed for food consistency or volume for the speed of approximation of the hyoid bone towards the mylohyoid muscle. **Conclusion:** Deglutition parameters related to oral transit time and distance from the hyoid bone were mainly affected by food consistency.

Keywords: Deglutition disorders, Ultrasonography, Ultrasound, Assessment, Hyoid bone.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Documento de aprovação do CEP da Faculdade de Filosofia e Ciências- UNESP/Marília (Parecer nº 3.640.545).	72
ANEXO 2: Termo de consentimento livre e esclarecido.	76

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Software Articulate Assistant Advanced responsável pelo armazenamento e análise das imagens ultrassonográficas.....	42
Figura 2: Momento da coleta de dados, indivíduo sentado utilizando o estabilizador de cabeça com o transdutor do ultrassom indicado pela seta amarela acoplado na região submandibular.....	43
Figura 3: Distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo no indivíduo disfágico.	45
Figura 4: Tempo de trânsito oral de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.....	50
Figura 5: Tempo da trajetória do osso hióide de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.	52
Figura 6: Distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo de acordo com as consistências e volumes dos alimentos	54
Figura 7: Velocidade da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definição dos parâmetros obtidos por ultrassonografia e seu correlato fisiológico.....	46
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão do tempo de trânsito oral (segundos) de acordo com as consistências e volumes de alimento.....	49
Tabela 2: Valores médios e desvio padrão do tempo da trajetória do osso hióide (segundos) de acordo com as consistências e volumes de alimento.....	51
Tabela 3: Valores médios e desvio padrão da distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo (centímetros) de acordo com as consistências e volumes de alimento.....	53
Tabela 4: Valores médios e desvio padrão da velocidade da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo (cm/s) de acordo com as consistências e volumes de alimento.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC Acidente Vascular Cerebral

AAA *Articulate Assistant Advanced*

CER Centro Especializado de Reabilitação

CEP Comitê de Ética em Pesquisa

CM Centímetros

DO Disfagia Orofaríngea

DP Desvio Padrão

ELA Esclerose Lateral Amiotrófica

FFC Faculdade de Filosofia e Ciências

IDDSI International Dysphagia Diet Standardisation Initiative

LAAc Laboratório de Análise Articulatória e Acústica

LADIs Laboratório de Disfagia

MH Músculo Milo-hióideo

ML Mililitro

MM Milímetros

OH Osso hióide

PPVV Pregas Vocais

SNG Sonda Nasogástrica

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNESP Universidade Estadual Paulista

US Ultrassonografia

VFD Videofluoroscopia da deglutição

VED Videoendoscopia da deglutição

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 O estado da arte sobre os estudos ultrassonográficos na DO	22
2.1.1 Análise ultrassonográfica da fase oral na DO	22
2.1.2 Análise ultrassonográfica da fase faríngea na DO	27
3 HIPÓTESE DE PESQUISA.....	38
4 OBJETIVO	39
5 MÉTODO	40
5.1 Aspectos éticos	40
5.2 Casuística	40
5.3 Critérios de exclusão	41
5.4 Equipamentos	41
5.5 Procedimentos para coleta de dados.	42
5.6 Análise ultrassonográfica dos dados.....	44
5.7 Análise estatística	48
6 RESULTADOS.....	49
7 DISCUSSÃO	57
8 CONCLUSÃO	65
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

1 INTRODUÇÃO

A disfagia orofaríngea (DO) pode ser congênita ou adquirida após comprometimento neurológico, mecânico e/ou psicogênico trazendo prejuízos aos aspectos nutricionais, de hidratação, função pulmonar e de integração social do indivíduo (FURKIM & SILVA, 1999). Levando em consideração seu grau de comprometimento, os distúrbios da deglutição devem ser rapidamente diagnosticados a fim de impedir os prejuízos acima mencionados. Dessa maneira é posto na prática a realização da avaliação clínica, pois nela faz-se uma estimativa da biomecânica da deglutição. Entretanto, esta avaliação clínica, de cunho subjetivo, não pode ser um instrumento com acurácia para mensurar o tempo de trânsito oral, da elevação laríngea, da penetração e aspiração laringotraqueal, da abertura do esfíncter esofágico superior e inferior, entre os outros eventos que ocorrem na deglutição.

Identificando as limitações da avaliação clínica, torna-se necessária avaliações instrumentais que proporcionam mensurações quantitativas e de maior precisão para avaliar a deglutição orofaríngea (McCULLOUGH; WERTZ; ROSENBEK, 2001). Atualmente, há diversas avaliações instrumentais existentes para mensurar de forma quantitativa a disfagia orofaríngea como: videofluoroscopia (VFD), videoendoscopia (VED), manometria, cintilografia, ressonância magnética funcional e ultrassonografia (US) com vantagens e desvantagens inerentes.

Em relação à ultrassonografia, as fragilidades citadas na literatura baseiam-se nos aspectos não mensuráveis da disfagia orofaríngea como: limitada visualização da dinâmica da deglutição e de estruturas duras (como

ossos), ausência de visualização da anatomia panorâmica detalhada, além de limitada detecção de aspiração laringotraqueal e também a não efetividade para avaliação da fase esofágica (SONIES et al., 1991, BASTIAN, 1998). Destaca-se, porém, que a avaliação ultrassonográfica tem ganhado destaque na avaliação de alguns parâmetros da DO por ser uma alternativa viável para avaliação dos aspectos orofaríngeos da deglutição, uma vez que é possível quantificar o tempo de trânsito oral por meio da visualização exata da inserção do alimento na cavidade oral, do movimento de propulsão da língua simultaneamente à visualização e mensuração do deslocamento do osso hióide, desde o seu momento de repouso até o pico máximo de sua elevação.

Ademais, a avaliação ultrassonográfica fornece a análise quantitativa da deglutição com imagens em tempo real, podendo ser realizada por um fonoaudiólogo repetidas vezes e sem limitação de tempo, pois é um procedimento não invasivo, que não utiliza radiação; evitando, conseqüentemente, riscos e/ou bioefeitos à exposição em longo prazo. Além disso, não se faz necessária a preparação prévia do paciente e seu próprio alimento pode ser utilizado, na medida em que nenhum material de contraste é utilizado para visualizar o bolo alimentar durante a deglutição. As vantagens da utilização da técnica podem ser descritas, ainda, em termos de custo do equipamento, portabilidade, setting para a realização do exame, conforto ao paciente, além da segurança à saúde. (SONIES et al., 1991, BASTIAN, 1998, ARDAKANI, 2006).

Considerando que a mudança da consistência dos alimentos é uma das abordagens de intervenção comuns no manejo da disfagia e que a ultrassonografia é um método de investigação com potencial para analisar

eventos da biomecânica da fase oral e faríngea em disfagia orofaríngea, além da literatura científica atual não considerar o tipo de consistência e volume dos alimentos em sua avaliação e análise, o presente estudo teve como objetivo analisar o efeito da consistência e volume alimentar nos parâmetros da deglutição obtidos por ultrassonografia no indivíduo adulto com disfagia orofaríngea neurogênica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O estado da arte sobre os estudos ultrassonográficos na disfagia orofaríngea

2.1.1 Análise ultrassonográfica da fase oral na disfagia orofaríngea

A língua é a estrutura responsável pela maior parte do movimento na fase oral da deglutição orofaríngea, sendo amplamente estudada. A língua é composta por músculos intrínsecos (que são responsáveis por mudar a forma da língua) e extrínsecos (que são responsáveis pela protrusão, retração e movimento de lateralidade da língua) (WHILLIS, 1946).

A língua muda sua configuração constantemente durante a deglutição e, segundo Lin (2014), é possível interpretar seu deslocamento por meio da ultrassonografia.

A ultrassonografia tem sido utilizada para investigar os movimentos qualitativos e as medidas quantitativas da língua durante o processo de deglutição. Hsiao e Wang (2014) relataram a razão pela qual a maioria dos pesquisadores usam a imagem sagital para avaliar o movimento da língua. Nela é possível observar a fase de transporte, ou seja, a propulsão do alimento para a faringe. Os autores relatam também que só é possível visualizar todo o contorno da língua e do osso hióide no plano sagital.

Yang et al (1997) desenvolveram um sistema de pontuação descritivo para avaliação ultrassonográfica do estágio oral da deglutição. Esse sistema de pontuação foi dividido em (1) análise da língua em repouso, (2) manuseio do bolo alimentar e (3) análise da língua durante o ato de deglutir. Foi considerado normal a visualização de um sulco simétrico em forma de "V" no centro da língua,

o contato das bordas laterais da língua ao palato duro ("vedação lateral") e a borda superior da língua em sua interface com o bolo alimentar. Sendo assim, a propulsão efetiva do bolo alimentar é claramente visualizada como uma "onda" no plano sagital da linha média, enquanto a vedação lateral da língua mostra-se preservada em sua visão coronal. Desse modo, foi dada uma pontuação máxima de 3 pontos para movimentos normais e uma pontuação mínima de 0 para movimentos anormais.

Os autores relataram que nos casos de comprometimento neurológico, a deficiência dessas características citadas é vista como atividade diminuída, assíncrona ou assimétrica recebendo assim uma menor pontuação (2 pontos). A avaliação foi realizada com as consistências líquida e purê, entretanto sem informações quanto ao volume da oferta (YANG et al., 1997).

Como resultado, os autores verificaram significativamente menor pontuação em 32 crianças desnutridas com paralisia cerebral que tinham grande dificuldade em se alimentar por via oral em comparação com 27 crianças típicas (YANG et al., 1997).

Soder e Miller (2002) utilizando o ultrassom objetivaram determinar a variabilidade intrapessoal em dois parâmetros: de duração total do movimento da língua durante a deglutição e de duração do movimento da língua durante o estágio de transporte oral. Os pesquisadores destacam a importância de estabelecer esse padrão de variabilidade em diferentes populações, uma vez que faz-se necessário saber quais diferenças são verdadeiras e quais simplesmente refletem variações ainda dentro dos "limites normais" para o intervalo de variabilidade intrasujeito.

Desse modo, a pesquisa foi realizada em um grupo de pacientes com disfagia neurogênica de distintas etiologias (AVE, TCE, Síndrome de Guillain-Barré e Hemorragia intracraniana) e pareados em idade e gênero com um grupo controle durante a deglutição de saliva. Os resultados indicaram considerável variabilidade intrapessoal em ambos os grupos. O grupo disfágico obteve um desempenho significativamente mais variável em termos de duração da fase oral no estágio de transporte (SODER E MILLER, 2002).

Em outro estudo (NAKAMORI et al., 2016), a ultrassonografia de língua foi validada com o exame de videofluoroscopia para avaliação da deglutição em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ELA). Para esse fim, foram avaliados 18 pacientes com ELA, todos submetidos a ambos os exames e também 18 voluntários saudáveis pareados por idade e sexo que realizaram o exame de ultrassonografia. No exame de ultrassom o objeto de investigação foi verificar a espessura da língua que foi mensurada pela distância vertical da superfície do músculo milo-hióideo ao dorso da língua.

Como resultado dessa pesquisa foi observado que os pacientes com ELA mostraram uma diminuição significativa na espessura da língua comparado aos indivíduos saudáveis. A análise temporal da videofluoroscopia revelou que a espessura da língua foi associada com o tempo de preparo oral e com o tempo de trânsito oral. Os resultados sugeriram, ainda, que a redução da espessura da língua sugere progressão da doença e disfunção dos movimentos de língua. Por fim, os autores afirmaram que a ultrassonografia da língua contribui para a avaliação não invasiva e quantitativa da espessura da língua e da disfagia orofaríngea em pacientes com ELA (NAKAMORI et al., 2016).

Pesquisa realizada no Japão (OGAWA et al., 2018) investigou pacientes idosos com disfagia sarcopênica, que é caracterizada pela dificuldade de deglutir devido à sarcopenia generalizada do músculo esquelético e músculos envolvidos na respiração e deglutição.

Nesse estudo transversal, 55 idosos (com e sem disfagia sarcopênica) foram submetidos a avaliação ultrassonográfica que visava avaliar parâmetros da fase oral da deglutição como: espessura da língua, área muscular da língua, músculo genio-hióide e a ecogenicidade da língua e do músculo genio-hióide.

Em seus resultados, os pesquisadores verificaram que o parâmetro de espessura da língua foi menor em pacientes com disfagia sarcopênica do que em pacientes sem a doença. E também verificaram que a disfagia sarcopênica foi associada ao aumento da intensidade do brilho (ecogenicidade) da musculatura da língua quando visualizados pelo ultrassom, variável essa que os autores identificaram como fator de risco independente para disfagia sarcopênica (OGAWA et al., 2018).

Em 2020, esse mesmo grupo de pesquisadores (OGAWA et al., 2020) analisaram idosos com disfagia sarcopênica avaliando o músculo digástrico com a ultrassonografia e, assim, concluíram que a musculatura digástrica é menor em pacientes com disfagia sarcopênica quando comparados a não sarcopênicos.

Os autores concluíram que a ultrassonografia, além de avaliar a língua e o músculo genio-hióide, também é útil para avaliar o músculo digástrico, ambos envolvidos na biodinâmica da deglutição orofaríngea (OGAWA et al., 2020).

Em síntese, os estudos ultrassonográficos que avaliaram a fase oral da disfagia orofaríngea utilizaram parâmetros de tempo de trânsito oral e de preparo oral; duração do movimento da língua e do transporte oral do bolo alimentar; analisaram a língua em seu repouso, no manuseio do bolo alimentar e no ato de deglutir; mensuraram a espessura da língua e também analisaram sua musculatura e dos músculos gênio-hióide e digástrico.

Tais parâmetros foram adotados na análise da deglutição em diversas patologias visando contribuir na avaliação, acompanhamento e terapia da disfagia orofaríngea.

2.1.2 Análise US da fase faríngea na disfagia orofaríngea

A aplicação da ultrassonografia na avaliação da fase faríngea da deglutição iniciou-se com Shawker et al (1984). Os primeiros estudiosos utilizaram o ultrassom submentual modo B para observar o movimento da língua e, desse modo, descobriram que o osso hióide era visível quando se eleva e entra no feixe de varredura da imagem do ultrassom de língua.

Pesquisadores (Sonies, Wang, Sapper; 1996) indicaram que a ultrassonografia auxilia na discriminação entre movimentos normais e anormais do osso hióide sendo um método que propicia mensuração altamente consistente e complementar para o diagnóstico dos distúrbios da deglutição. Nas últimas décadas, a US tem sido cada vez mais aplicada para avaliar a fase faríngea da deglutição, devido ao avanço de suas técnicas e equipamentos (HSIAO, WU, WANG; 2021).

Utilizando a ultrassonografia, Kuhl et al., (2003) investigaram a excursão vertical da laringe durante a deglutição de pacientes com e sem disfagia, sendo 42 indivíduos saudáveis e 18 pacientes disfágicos com diferentes doenças neurológicas participantes do estudo. A distância entre o osso hióide e a cartilagem tireóide durante a elevação laríngea foi prontamente avaliado durante a deglutição de 5 e 10ml de água.

Como resultado, houve menor elevação laríngea para os pacientes disfágicos, sendo 85mm de distância média durante a deglutição dos indivíduos saudáveis e 105mm dos indivíduos disfágicos (KUHL et al., 2003).

Huang et al. (2009) relataram a aproximação hioide-laringe como uma parte essencial no processo de deglutição, estando relacionada com a proteção

das vias aéreas. O objetivo do estudo foi avaliar a confiabilidade do exame ultrassonográfico ao mensurar a aproximação hióide-laringe em pacientes com acidente vascular cerebral (AVC) com ou sem disfagia.

Participaram deste estudo 15 sujeitos normais e 40 pacientes com AVC com ou sem disfagia. Foi mensurado por meio do ultrassom a distância entre a cartilagem tireóide e o osso hióide durante a deglutição de 2 a 3ml de água. A aproximação hióideo-laringe foi definida como a distância obtida subtraindo a menor distância entre o osso hióide e a cartilagem tireóide durante o ato de deglutir, a partir da distância de repouso de ambas as estruturas. Dez pacientes com AVC com disfagia também foram submetidos ao exame de videofluoroscopia da deglutição (HUANG et al., 2009).

O percentual de mudança da aproximação hióide-laringe foi muito semelhante entre o exame ultrassonográfico e a videofluoroscopia. As mensurações obtidas foram: indivíduos saudáveis: 1,67cm, indivíduos com AVC sem disfagia: 1,87cm e indivíduos com AVC e com disfagia: 2,26cm. Entre os pacientes com AVC, a aproximação hioide-laringe foi menor no grupo disfágico. Em conclusão, a ultrassonografia pode medir quantitativamente a aproximação hioide-laringe com boa confiabilidade e a aproximação hioide-laringe foi significativamente reduzida em pacientes com AVC com disfagia (HUANG et al., 2009).

O estudo de Hsiao et al (2012), por sua vez, utilizou a ultrassonografia submandibular para medir a espessura da língua e deslocamento do osso hióide e cartilagem tireóide em pacientes disfágicos durante a deglutição de 5ml de água e correlacionar esses resultados com a gravidade da disfagia. Para este

fim, foram incluídos 60 pacientes com AVC (30 dependentes de via alternativa de alimentação -sonda- e 30 com ingestão por via oral), além de 30 indivíduos saudáveis (controle). As medidas do deslocamento do osso hioide pelo estudo videofluoroscópico da deglutição e pela ultrassonografia foram comparados entre 12 pacientes com AVC para avaliar a correlação entre os dois métodos.

Alterações na espessura da língua e o deslocamento do osso hioide foram significativamente menor no grupo disfágico dependente de via alternativa de alimentação (espessura da língua menor que 1,0 cm e deslocamento do osso hioide menor que 1,5 cm). E o estudo também mostrou boa confiabilidade intraexaminador/ interexaminador entre os dois métodos (HSIAO et al., 2012).

A partir de 2014 um grupo de pesquisadores japoneses confirmaram que a ultrassonografia também é viável para observar a incidência de aspiração e presença ou ausência de resíduo faríngeo.

O estudo de Miura et al. (2014) propôs a viabilidade da observação do bolo alimentar aspirado na traqueia no plano sagital. A sensibilidade da detecção de aspiração foi de 0,64 e a especificidade foi de 0,84, usando videofluoroscopia como padrão. O mesmo grupo relatou posteriormente o uso de US para detectar resíduo em seio piriforme (sensibilidade 92,0% e especificidade 71,9%) e resíduo em valécula (sensibilidade 86,7% e especificidade 63,6%) utilizando os resultados da videoendoscopia da deglutição como referência (MIURA et al., 2020).

Os autores também afirmaram que embora sejam necessárias mais evidências, a US se destaca como uma ferramenta de triagem rápida para os

resíduos pós-deglutição, fornecendo mais informações sobre a dinâmica da deglutição, em especial, na fase faríngea da DO.

Assim como no estudo de Miura et al. (2016), os pesquisadores investigaram o desempenho do ultrassom na detecção de resíduo faríngeo após a deglutição comparando e utilizando como referência a avaliação endoscópica por fibra óptica na população idosa com disfagia.

As imagens ultrassonográficas obtidas simultaneamente com avaliação videoendoscópica foram analisadas e como resultado evidenciaram que oito imagens de ultrassom em dez detectaram corretamente resíduo faríngeo pós-deglutição. Apresentando uma sensibilidade de 62% e a especificidade foi de 67%. Os autores concluíram que o método proposto possibilitou a avaliação em tempo real da deglutição de pessoas com disfagia prevenindo, assim, a pneumonia por aspiração (MIURA et al., 2016).

No estudo de Lee et al. (2016) com o objetivo de investigar a medida do movimento do osso hióide durante a deglutição pela ultrassonografia, os autores avaliaram cinquenta e dois pacientes com disfagia orofaríngea durante a deglutição de 5 ml de água, utilizando a mandíbula como ponto de referência para calcular o deslocamento do osso hióide. Os participantes também foram submetidos ao estudo videofluoroscópico da deglutição e, assim, classificados nos grupos de pacientes que não aspiram, que penetram e que aspiram o alimento.

O deslocamento médio do osso hióide no grupo os pacientes que não aspiraram o alimento (15,9 mm) foi significativamente maior que no grupo de pacientes que penetraram (11,5 mm) ou no grupo dos pacientes que aspiraram

o alimento (8,0 mm). Os autores concluíram, então, que o deslocamento do osso hióide abaixo de 13,5 mm deve ser utilizado como ponto de corte para detectar penetração ou aspiração, pois teve sensibilidade e especificidade de 83,9% e 81,0%, respectivamente. A avaliação ultrassonográfica, portanto, pode ser uma ferramenta de triagem útil para detectar pacientes disfágicos (LEE et al., 2016).

Neste mesmo ano, Oh et al (2016) objetivaram comparar a espessura da língua, a menor aproximação hióide-tireóide e o intervalo de tempo entre a início do movimento da língua e a menor aproximação hióide-tireóide durante a deglutição de 0,5ml de água, usando ultrassonografia em indivíduos saudáveis e em pacientes disfágicos com doença de Parkinson.

Como resultados verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos tanto para a menor aproximação hióide-tireóide quanto para a espessura da língua. Entretanto, o tempo para a menor aproximação hióide-tireóide foi significativamente diferente entre os dois grupos, sendo maior para os disfágicos com doença de Parkinson (OH et al., 2016).

Em outro estudo (CHEN et al., 2017), pesquisadores descreveram quais condições fisiológicas normais, a elevação laríngea e o movimento do osso hióide estariam adequados constituindo componentes essenciais para o processo da deglutição. Os autores objetivaram verificar a reprodutibilidade do uso da ultrassonografia em avaliar o deslocamento do osso hióide durante a deglutição através da avaliação inter e intra avaliadores e analisar sua confiabilidade e precisão no exame, comparando os resultados com os dados videofluoroscópicos.

Para tanto, o transdutor foi fixado na região submandibular proporcionando bom contato com a pele de 10 participantes disfágicos. As medidas do deslocamento do osso hióide, através da ultrassonografia, foram realizadas por dois dos pesquisadores. Todos os participantes foram submetidos a exames ultrassonográficos e videofluoroscópicos dentro de 24 horas. Como resultado, o coeficiente de correlação intra e inter avaliadores foi de 0,996 e 0,959, respectivamente. A correlação entre a videofluoroscopia e a ultrassonografia para dois pesquisadores foram de 0,815 e 0,916 indicando uma boa precisão para avaliação do movimento do osso hióide (CHEN et al., 2017).

Em estudo realizado na Coreia do sul, Kwak et al. 2018, por meio da análise ultrassonográfica da fase faríngea da deglutição investigou a influência da sonda nasogástrica (SNG) na deglutição de saliva simulada em pacientes com acidente vascular cerebral.

Para alcançar tal objetivo, três grupos de participantes foram incluídos no estudo: grupo A (20 pacientes com acidente vascular cerebral fazendo uso de SNG), grupo controle B (25 pacientes com acidente vascular cerebral sem SNG) e grupo C (25 adultos saudáveis, sem lesões cerebrais ou disfagia). Os participantes ingeriram 1 mL de água para simular a deglutição de saliva. A distância do movimento do osso hióide foi mensurado pela menor aproximação hióide-mandíbula (KWAK et al. 2018).

O estudo evidenciou que os pacientes disfágicos apresentaram diferença significativa para o intervalo da menor aproximação hióide-mandíbula quando comparado ao grupo controle. Adicionalmente, os autores concluíram que a SNG

interfere no movimento do osso hióide no momento da deglutição de 1 mL de água (KWAK et al., 2018).

Yoshida et al (2020) objetivaram observar resíduos em valécula utilizando o ultrassom. Desse modo, as imagens ultrassonográficas dos resíduos determinavam o nível seguro de ingestão oral nos pacientes adultos institucionalizados que apresentavam disfagia.

Este estudo revelou que o plano de cuidados com a deglutição envolvendo monitoramento baseado em ultrassonografia de resíduos na valécula foi fornecido com segurança sem incidência de pneumonia entre os adultos residentes na instituição que tinham a função da deglutição diminuída (YOSHIDA et al., 2020).

Este estudo também mostrou que os cuidados com a deglutição, adicionando a observação baseada em ultrassom, melhoraram os níveis de ingestão oral, pois forneciam a confiança e segurança essenciais para os profissionais elevarem o nível alimentar na refeição diária dos pacientes. No entanto, ressaltaram que a observação ultrassonográfica possui limitações e embora não seja uma medida diagnóstica, é útil para rastrear o risco de aspiração e de resíduos para assim orientar os cuidados para seguridade da deglutição dos pacientes (YOSHIDA et al., 2020).

Em mais um estudo de Miura et al. realizado no ano de 2020, os pesquisadores tiveram como objetivo estabelecer um método para visualizar o seio piriforme e a valécula com ultrassom para detectar resíduos faríngeos. Para esse fim, os autores utilizaram a ultrassonografia e a videoendoscopia da deglutição em 35 indivíduos disfágicos.

As imagens ultrassonográficas juntamente com avaliação endoscópica da deglutição por fibra óptica mostraram que áreas de alta ecogenicidade (áreas visualizadas pelo US de forma mais clara) no seio piriforme e valécula estão relacionadas à presença de resíduo faríngeo. A presença de áreas hiperecóticas resultou em sensibilidade de 92,0% e especificidade de 71,9% para detecção de resíduo faríngeo no seio piriforme e sensibilidade de 86,7% e especificidade de 63,6% para detecção de resíduo faríngeo na valécula. Portanto, os autores concluíram que a ultrassonografia transversal ao nível da proeminência laríngea e acima do osso hióide permitem a visualização do seio piriforme, da valécula e de resíduo faríngeo (MIURA et al., 2020).

No ano seguinte, Miura et al (2021), em uma pesquisa de revisão sistemática e meta-análise, estimaram a acurácia diagnóstica da ultrassonografia para detectar aspiração e resíduo faríngeo em pacientes com disfagia. Cinco estudos foram incluídos nesta revisão, a sensibilidade e a especificidade estimadas combinadas para detectar aspiração foram de 0,82 e 0,87, respectivamente. Foi incluído um estudo que também realizou a avaliação ultrassonográfica de resíduo faríngeo e sua sensibilidade e especificidade foram de 0,62 e 0,67, respectivamente, indicando uma evidência baixa e muito baixa para a precisão diagnóstica de aspiração e resíduo faríngeo, respectivamente.

Como conclusão, os autores afirmaram que o ultrassom é um método não invasivo com boa sensibilidade e especificidade na detecção de aspiração. Embora o risco de viés e o pequeno número de estudos tenham limitado a força desta revisão sistemática, os resultados da pesquisa sugerem que o exame de ultrassom é útil como uma ferramenta de triagem à beira leito para detectar aspiração (MIURA et al., 2021).

Já Matsuo e Matsuyama (2021) objetivaram verificar se a avaliação ultrassonográfica da deglutição facilita a detecção de disfagia orofaríngea neurogênica. Para tanto, recrutaram 18 idosos saudáveis e 18 pacientes com AVC diagnosticados com disfagia orofaríngea neurogênica. Os participantes saudáveis ingeriram 5ml de água e os participantes disfágicos ingeriram água espessada com consistência adaptada de acordo com a necessidade de cada paciente e registraram os movimentos da laringe e do osso hióide por meio da ultrassonografia.

Os resultados obtidos revelaram diferenças significativas entre os dois grupos: duração laríngea = 0,744 com 72,2% de sensibilidade e 88,9% de especificidade. Deslocamento/aproximação osso hióide-laringe = 0,951, com 88,9% de sensibilidade e 88,9% de especificidade. Portanto, a avaliação objetiva dos movimentos do osso hióide e da laringe durante a deglutição visualizados pela ultrassonografia facilitaram a detecção de disfagia orofaríngea neurogênica (MATSUO T., MATSUYAMA M., 2021).

Andrade et al (2022) realizaram uma revisão sistemática e meta-análise com o objetivo de analisar a confiabilidade da mensuração ultrassonográfica da amplitude do deslocamento do osso hioide na deglutição orofaríngea. Os pesquisadores abrangeram as principais bases de dados e não limitaram o idioma e o ano de publicação dos artigos e, assim, analisaram três estudos que preencheram os critérios de elegibilidade da revisão sistemática. A meta-análise obteve boa confiabilidade interobservador e intraavaliador. Os autores concluíram que o exame de US tem boa confiabilidade para a avaliação da amplitude do deslocamento do osso hioide na deglutição.

Em artigo recente, Potente et al. (2023) também realizaram um estudo de revisão sistemática em que objetivaram avaliar a utilidade da ultrassonografia na disfagia neurogênica. Considerando a análise qualitativa, 10 estudos foram incluídos. Os principais parâmetros da deglutição considerados nestes estudos foram: medida estática da espessura dos músculos da deglutição, em especial, da língua; e medidas dinâmicas como o deslocamento do osso hióide.

Os autores referiram que os diferentes protocolos utilizados nos estudos, bem como seus resultados, não permitiram fornecer procedimentos padronizados e valores normativos ou de corte nas doenças apresentadas, devido à variedade de ferramentas, métodos e técnicas utilizada nos estudos revisados. No entanto, concluíram que a ultrassonografia se correlaciona bem com a avaliação clínica e também com a reabilitação da disfagia neurogênica (POTENTE et al., 2023).

Sucintamente, os estudos ultrassonográficos que avaliaram a fase faríngea da disfagia orofaríngea visaram analisar o tempo do deslocamento, qualidade da trajetória do osso hióide, distância/aproximação em relação à outras estruturas envolvidas na biomecânica da deglutição como cartilagem tireóide e mandíbula, além de avaliarem incidência de aspiração e presença ou ausência de resíduo faríngeo.

Diante a apresentação dos estudos ultrassonográficos que compõe a literatura, tanto de abrangência da fase oral e faríngea da disfagia orofaríngea, destaca-se a viabilidade na análise de parâmetros obtidos por ultrassonografia que compõe a biomecânica da deglutição. Entretanto, tais dados ainda não

foram explorados em diferentes consistências e volumes de alimentos em populações distintas.

3 HIPÓTESE DE PESQUISA

A partir da literatura revisada, assume-se que seja viável analisar parâmetros da deglutição orofaríngea com a avaliação ultrassonográfica. Portanto, a hipótese assim se define:

Hipótese: Há diferenças nos parâmetros da deglutição obtidos por ultrassonografia em função da consistência e volume alimentar em pacientes adultos com disfagia orofaríngea neurogênica.

Para o parâmetro tempo de trânsito oral espera-se encontrar maiores valores para a consistência nível 4 (extremamente espessado) e menores valores para as consistências nível 2 (levemente espessado) e nível 0 (líquido fino), respectivamente.

Para a distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo (OH-MH), espera-se encontrar maiores valores para a consistência nível 0 (líquido fino) e menores valores para as consistências nível 2 (levemente espessado) e nível 4 (extremamente espessado).

Já para o parâmetro tempo da trajetória do osso hióide (OH) espera-se encontrar menores valores para a consistência nível 0 (líquido fino) e maiores valores para as consistências nível 2 (levemente espessado) e nível 4 (extremamente espessado).

E, por fim, para a velocidade da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo (OH-MH) espera-se encontrar maiores valores para a consistência nível 0 (líquido fino) e menores valores para as consistências nível 2 (levemente espessado) e nível 4 (extremamente espessado), respectivamente.

4 OBJETIVO

Analisar o efeito da consistência e volume alimentar nos parâmetros da deglutição obtidos por ultrassonografia no indivíduo adulto com disfagia orofaríngea neurogênica.

5 MÉTODO

5.1 Aspectos éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Filosofia e Ciência- FFC da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP Campus de Marília-SP sob o protocolo nº 19946119.8.0000.5406. (ANEXO 1). Todos os indivíduos incluídos na pesquisa tiveram ciência e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que lhes foi apresentado (ANEXO 2).

5.2 Casuística

Neste estudo foram incluídos 27 indivíduos adultos, selecionados por conveniência, com idade igual e/ou superior a 18 anos, diagnosticados com disfagia orofaríngea neurogênica por avaliação clínica e videoendoscópica da deglutição no Laboratório de Disfagia (LADis) da FFC/UNESP campus de Marília-SP no período de agosto de 2019 a julho de 2022. Indivíduos de ambos os sexos, sendo 12 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, com idades entre 30 a 84 anos, média de 59 anos, apresentavam distintas patologias de base neurológica diagnosticada por equipe médica: oito com Acidente Vascular Encefálico, oito com Doença de Parkinson, dois com Esclerose Múltipla, dois com Epilepsia, dois com Atrofia Cerebelar, um com Miastenia Gravis, um com Microinfartos cerebrais, um com Atrofia Espinocerebelar, um com Esclerose Lateral Amiotrófica e um com Aneurisma Cerebral.

5.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa indivíduos portadores de cânceres em região de cabeça e pescoço e sem nível de consciência ou quadro clínico instável, após observação clínica do indivíduo e verificação do prontuário.

5.4 Equipamento

Para a presente pesquisa foi utilizado um ultrassom portátil modelo *Micro ultrasound system* com transdutor microconvex 5-10 MHz, 10mm radius, 150 degree max field of view acoplado a um computador, além do estabilizador de cabeça. As imagens ultrassonográficas referentes a cada uma das deglutições foram gravadas e analisadas pelo software AAA (*Articulate Assistant Advanced*), conforme ilustra a imagem da **figura 1**, em uma taxa de 120 frames/segundo e armazenadas em um laptop. O exame de ultrassonografia foi realizado no Laboratório de Análise Articulatória e Acústica (LAAc) do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) da Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), campus de Marília/SP.

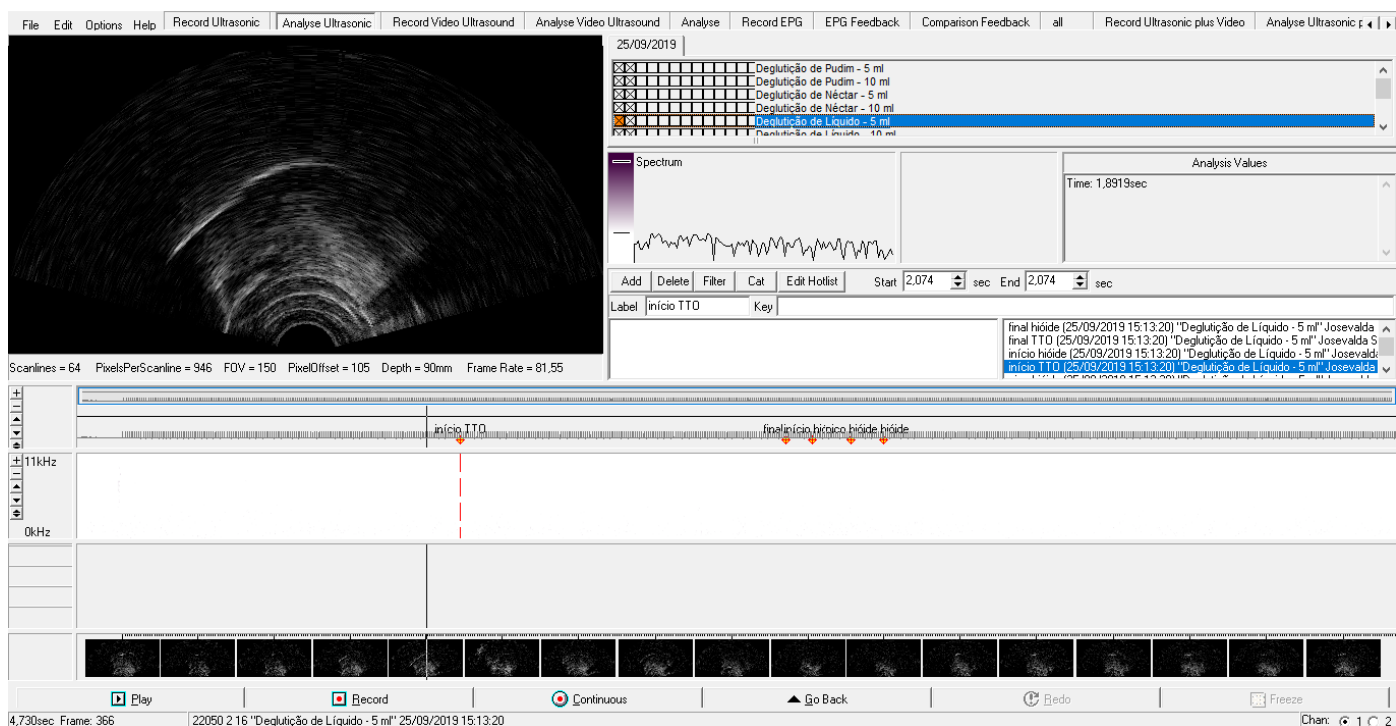


Figura 1: Software Articulate Assistant Advanced responsável pelo armazenamento e análise das imagens ultrassonográficas.

5.5 Procedimentos para a coleta de dados

Durante a realização da avaliação ultrassonográfica, realizada sempre pela mesma fonoaudióloga, os indivíduos permaneceram na posição sentada, utilizando o estabilizador de cabeça que foi ajustado em cada um dos indivíduos, de modo a acoplar o transdutor micro-convexo a 90° com a região submandibular, conforme ilustra a imagem da **figura 2**. Foi utilizado o gel condutor para acoplamento de impedância entre a superfície do transdutor e a superfície cutânea da região submandibular do indivíduo propiciando a formação da imagem da superfície da língua e do osso hióide no plano sagital.



Figura 2: Momento da coleta de dados, indivíduo sentado utilizando o estabilizador de cabeça com o transdutor do ultrassom indicado pela seta amarela acoplado na região submandibular.

As consistências alimentares foram oferecidas hierarquicamente nas consistências extremamente espessado, levemente espessado e líquido fino respectivamente níveis 4, 2 e 0 da padronização dietética da *International Dysphagia Diet Standardisation Initiative* (IDDSI) (CICHERO et al., 2017), nos volumes de 5 ml e 10 ml. Para cada situação foram realizadas duas ofertas, ambas foram analisadas e a média dos valores constituíram os dados analisados na presente pesquisa.

Para a preparação das consistências foram utilizados os seguintes materiais: copo plástico descartável, seringa descartável de 20 ml, colher de plástico descartável, água filtrada em temperatura ambiente, suco dietético sabor

pêssego e espessante alimentar instantâneo composto de amido de milho modificado e maltodextrina, contendo, a cada 100 g, 373 Kcal de calorias, 92,6 g de carboidratos e 174 mg de sódio.

5.6 Análise Ultrassonográfica dos dados

Os parâmetros utilizados para a análise quantitativa da deglutição orofaríngea foram:

(A) Tempo de trânsito oral: selecionado o primeiro frame em que é possível visualizar a entrada do bolo alimentar na cavidade oral em contato com a língua até o último frame anteriormente ao início da aproximação OH-MH. Medida mensurada em segundos.

(B) Distância resultante da aproximação OH-MH: selecionou-se o frame correspondente a máxima aproximação do osso hióide ao músculo milo-hióideo a fim de realizar a medida da distância, ou seja, a mensuração da distância entre a parte inferior do osso hióide e a inserção do músculo milo-hióideo, conforme ilustra a imagem da **figura 3**. Este parâmetro foi utilizado em estudo prévio (ROCHA, SILVA, BERTI, 2015). Medida mensurada em centímetros.

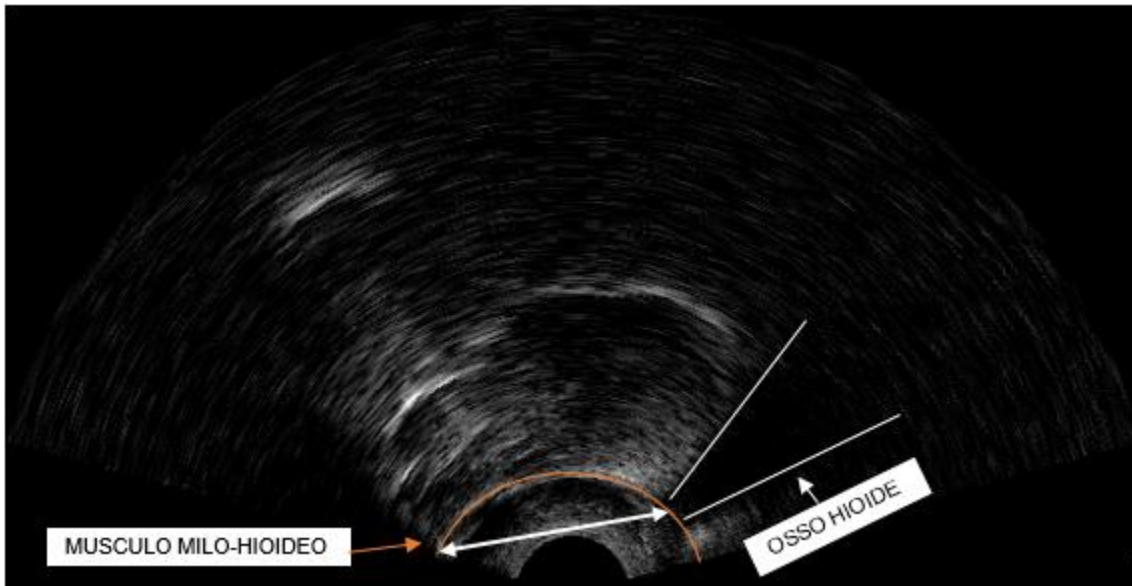


Figura 3: Distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo no indivíduo disfágico.

(C) Tempo da trajetória do OH: mensurado do primeiro frame em que se inicia a aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo atingindo seu pico máximo até o último frame em que a estrutura retorna a sua posição de repouso. Medida mensurada em segundos.

(D) Velocidade da aproximação OH-MH: cálculo realizado pela divisão entre os valores referentes à distância do momento de repouso do OH até atingir o deslocamento máximo equivalente ao pico da deglutição; e os valores referentes ao tempo utilizado para percorrer este deslocamento (mensurado do primeiro frame em que se inicia a aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo até atingir seu pico máximo). Representados pela fórmula que se segue abaixo. Medida mensurada em centímetro por segundo (cm/s).

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Uma síntese da definição de cada parâmetro obtido pela ultrassonografia e seu correlato fisiológico está descrito no **quadro 1**.

Quadro 1: Definição dos parâmetros obtidos por ultrassonografia e seu correlato fisiológico.

Parâmetro obtido por US	Definição na US	Correlato fisiopatológico
Tempo de trânsito oral	Primeiro frame em que é possível visualizar a entrada do bolo alimentar na cavidade oral em contato com a língua até o último frame anteriormente ao início da aproximação OH-MH.	O tempo de trânsito oral se relaciona à biomecânica da deglutição, indicando tanto a eficácia quanto a segurança da alimentação. Assim, o aumento no tempo de trânsito oral promove alterações na biomecânica da deglutição que podem afetar tanto a eficácia, quanto a segurança da alimentação, além do impacto negativo na condição nutricional e de hidratação (CLAVÉ et al., 2006).
Distância resultante da aproximação OH-MH	Frame correspondente a máxima aproximação do osso hióide ao músculo milo-hióideo a fim de realizar a medida da distância, ou seja, a mensuração da distância entre a parte inferior do osso hióide e a inserção do músculo milo-hióideo	A Distância resultante da aproximação OH-MH refere-se ao deslocamento do osso hióide durante a deglutição. Uma distância resultante da aproximação OH-MH aumentada, ou seja, um deslocamento diminuído do osso hioide indica comprometimento da deglutição e algumas consequências podem ser transporte do bolo alimentar prejudicado, aspiração e abertura anormal do esfíncter esofágico superior (van der KRUIS et al., 2011)
Tempo da trajetória do OH	Primeiro frame em que se inicia a trajetória do OH atingindo seu pico	O tempo da trajetória do OH refere-se a duração da trajetória do

	máximo até o último frame em que a estrutura retorna a sua posição de repouso.	movimento do osso hióide durante a deglutição. O aumento no tempo de deslocamento do osso hióide culmina em um atraso no fluxo do bolo alimentar, o que aumenta a duração da abertura do esfíncter esofágico superior, resultando em elevação prolongada do osso hióide, ou seja, impactando na duração do deslocamento do osso hióide e gerando assim uma duração prolongada da resposta faríngea (KWAK et al, 2018).
Velocidade da aproximação OH-MH	Cálculo realizado com os valores referente a distância resultante da aproximação OH-MH dividido pelos valores referente ao tempo equivalente a aproximação OH-MH.	A velocidade da trajetória do movimento do osso hióide pode ser modulada. E quando há declínios musculoesqueléticos e neurofisiológicos naturais que afetam o sistema aerodigestivo superior há também um aumento para o risco de disfagia orofaríngea (CHI-FISHMAN et al, 2002).

Por fim, a análise ultrassonográfica dos dados foi realizada pelo próprio autor do estudo, com experiência prévia em análise ultrassonográfica. O examinador também reanalisou 20% dos dados em um intervalo de 90 dias. O índice da confiabilidade intra-examinador, ou seja, o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi de 0,80 (intervalo de confiança 95%) evidenciando o resultado como índice de confiabilidade excelente.

5.7 Análise Estatística

Foram realizados tratamentos estatísticos descritivo e inferencial dos dados com o uso do software Statistica (versão 7.0). Para a análise descritiva do tempo de trânsito oral, da distância resultante da aproximação OH-MH, do tempo da trajetória do OH e da velocidade de aproximação OH-MH, foi utilizado o cálculo da média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo, enquanto para análise inferencial foi utilizado o teste ANOVA de Medidas Repetidas para comparar todos os parâmetros analisados. Estabeleceu-se um nível de significância $p \leq 0,05$.

6 RESULTADOS

A **Tabela 1** apresenta a média e desvio padrão do tempo de trânsito oral dos pacientes disfágicos de acordo com as consistências e volumes de alimento.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão do tempo de trânsito oral (segundos) de acordo com as consistências e volumes de alimento.

Consistência	Nível 4	Nível 4	Nível 2	Nível 2	Nível 0	Nível 0
Volume	5ml	10ml	5ml	10ml	5ml	10ml
Média	4,51	4,23	3,41	3,79	2,48	2,76
(DP)	(±1,97)	(±2,13)	(±1,84)	(±2,41)	(±1,68)	(±2,13)
Mínimo	1,64	1,48	1,16	1,51	0,64	1,00
Máximo	8,49	9,76	8,52	11,55	7,06	10,53

Legenda: DP: desvio padrão.

Verificou-se na tabela 1 que houve uma tendência numericamente decrescente nos valores de tempo de trânsito oral conforme há alteração da consistência alimentar do mais espessado ao sem espessamento, nível 4 (extremamente espessado) – nível 2 (levemente espessado) – nível 0 (líquido fino), respectivamente, independente do volume do alimento.

A Anova de medidas repetidas mostrou um efeito estatisticamente significativo para a consistência $F(2,52)=20,05$, $p=0,00$, mas não foi significativo nem para o volume $F(1,26)=0,62$, $p=0,43$ e nem para a interação entre consistência e volume dos alimentos $F(2,52)=1,37$, $p=0,26$. A consistência alimentar nível 0 tende a ter uma menor duração do que a consistência de nível

2 e nível 4, respectivamente. Por fim, o teste post-hoc Fisher mostrou que houve diferença entre todas as consistências alimentares testadas, conforme ilustra a **figura 4**. Em síntese, a média tempo de trânsito oral diminuiu em função da consistência alimentar e não alterou diante do volume.

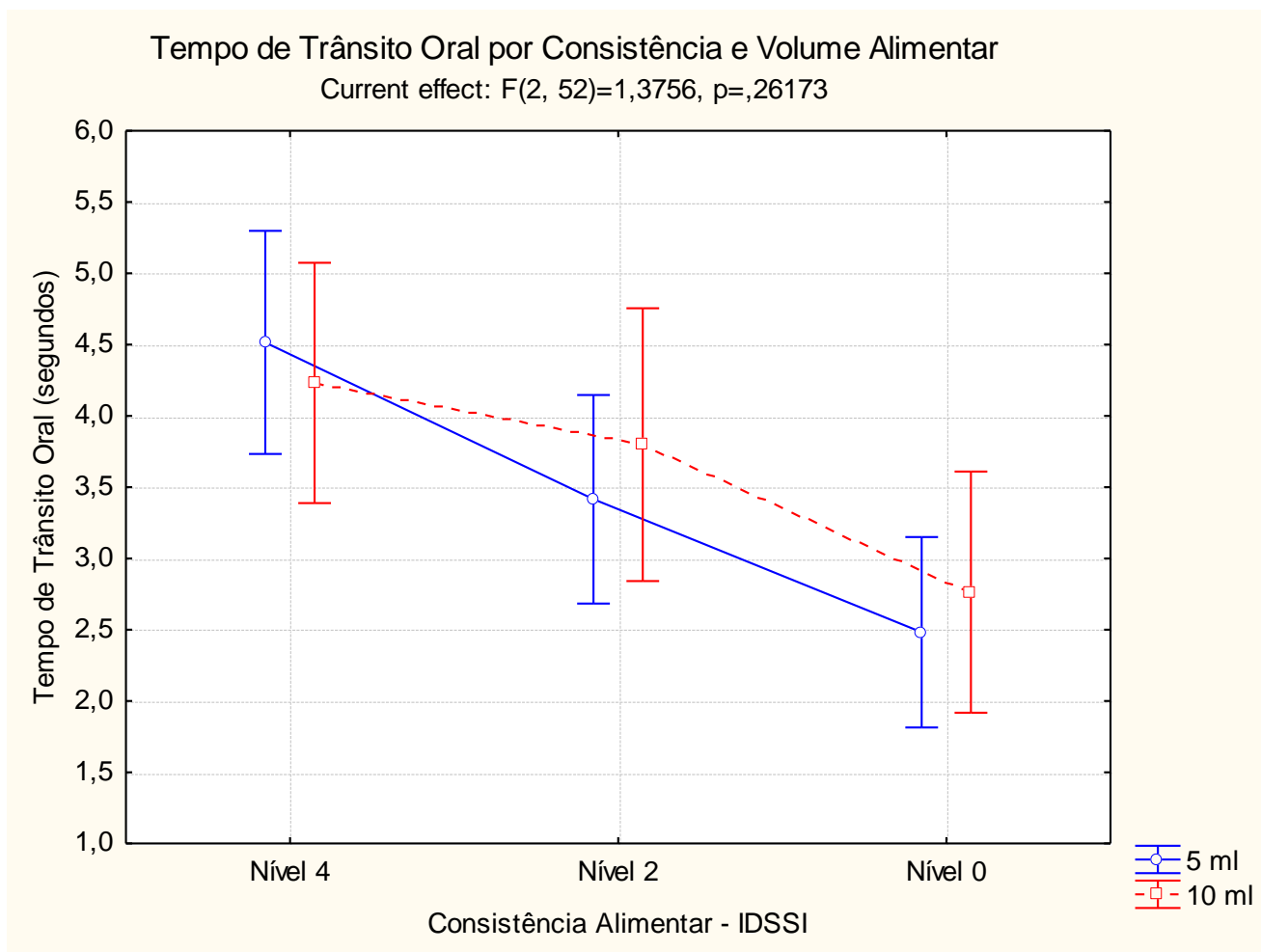


Figura 4: Tempo de trânsito oral de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.

A **Tabela 2** apresenta a média e desvio padrão do tempo da trajetória do OH durante a deglutição de acordo com as consistências e volumes alimentares.

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão do tempo da trajetória do osso hióide (segundos) de acordo com as consistências e volumes de alimento.

Consistência	Nível 4	Nível 4	Nível 2	Nível 2	Nível 0	Nível 0
Volume	5ml	10ml	5ml	10ml	5ml	10ml
Média	0,92	1,00	0,94	0,99	1,00	0,98
(DP)	(±0,25)	(±0,41)	(±0,25)	(±0,30)	(±0,48)	(±0,38)
Mínimo	0,52	0,52	0,53	0,31	0,39	0,37
Máximo	1,53	2,67	1,51	1,75	2,76	2,18

Legenda: DP: desvio padrão.

Verificou-se na tabela 2 uma proximidade numérica nos valores de tempo da trajetória do OH independente da consistência ou volume do alimento.

No teste estatístico ANOVA de medidas repetidas constatou-se que não houve efeito significativo para nenhuma das variáveis. Não foi observado efeito para as consistências do alimento $F(2,52)=0,09$, $p=0,90$, assim como para o volume $F(1,26)=1,03$, $p=0,31$ e nem para a interação entre consistência e volume do alimento $F(2,52)=0,71$, $p=0,49$. Ou seja, tais variáveis não influenciam o do tempo da trajetória do OH, conforme ilustra a **figura 5**.

Tempo de Deslocamento do Osso Hióide por Consistência e Volume Alimentar

Current effect: $F(2, 52)=,71274, p=,49503$

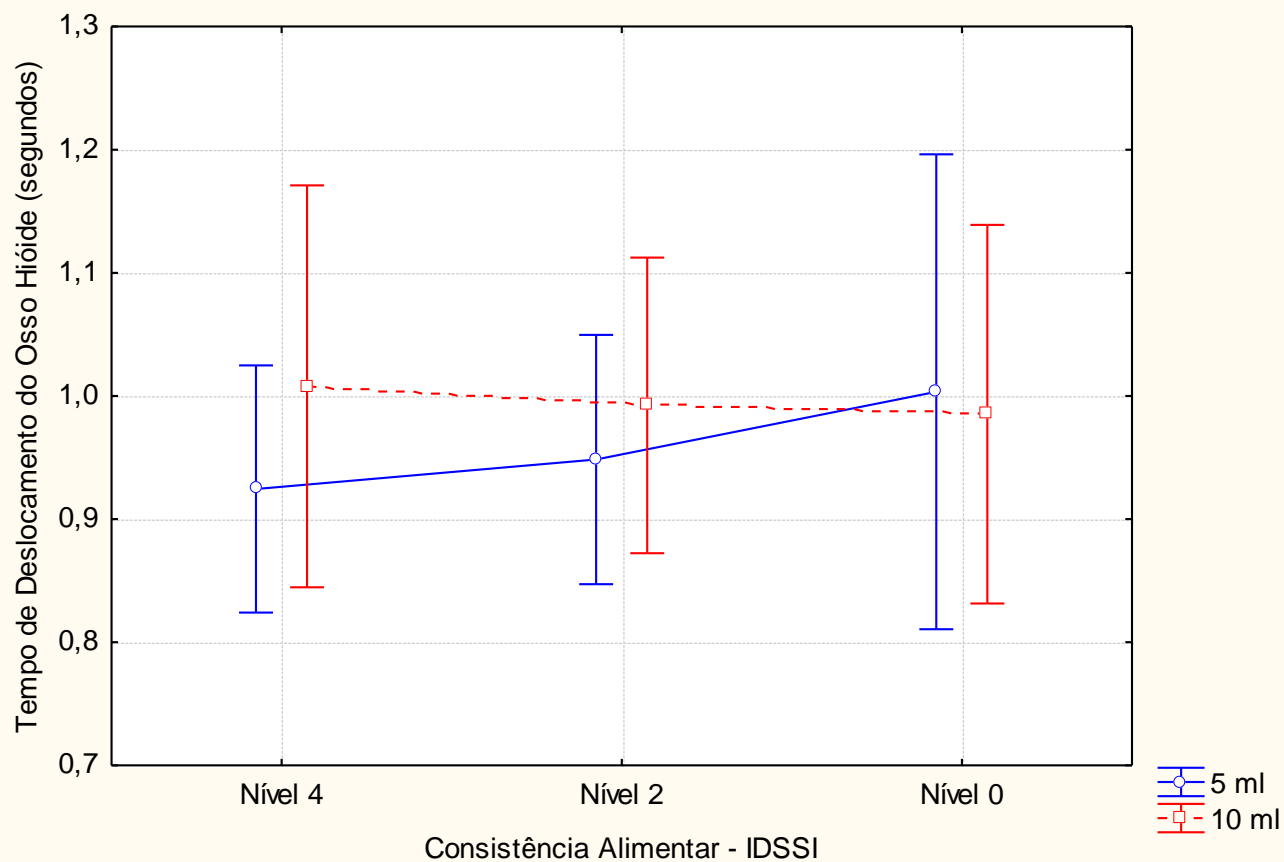


Figura 5: Tempo da trajetória do osso hióide de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.

Já a **Tabela 3** apresenta a média e desvio padrão da distância resultante da aproximação OH-MH durante a deglutição dos pacientes com disfagia orofaríngea de acordo com as consistências e volumes de alimento.

Tabela 3: Valores médios e desvio padrão da distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo (centímetros) de acordo com as consistências e volumes de alimento.

Consistência	Nível 4	Nível 4	Nível 2	Nível 2	Nível 0	Nível 0
Volume	5ml	10ml	5ml	10ml	5ml	10ml
Média	3,32	3,34	3,41	3,45	3,58	3,60
(DP)	(±0,37)	(±0,29)	(±0,24)	(±0,28)	(±0,29)	(±0,28)
Mínimo	2,7	2,7	2,9	2,9	3,0	3,1
Máximo	4,0	3,8	3,8	3,9	4,2	4,1

Legenda: DP: desvio padrão.

Verificou-se na tabela 3 que há uma tendência numericamente crescente nos valores da distância resultante da aproximação OH-MH conforme mudança da consistência alimentar do mais espessado ao sem espessamento nível 4, nível 2 e nível 0, respectivamente.

A ANOVA de Medidas Repetidas foi conduzida para avaliar o efeito de três consistências: nível 4 (extremamente espessado) – nível 2 (levemente espessado) – nível 0 (líquido fino) e de dois volumes: 5ml e 10 ml sobre a distância resultante da aproximação OH-MH nos pacientes com disfagia orofaríngea. A Anova de medidas repetidas mostrou um efeito estatisticamente significativo para a consistência $F(2,52)=36,5$, $p=0,00$ e para o volume $F(1,26)=10,3$, $p=0,00$, mas não foi significativo para a interação entre consistência e volume dos alimentos $F(2,52)=0,20$, $p=0,81$. A consistência alimentar nível 0 tende a ter uma maior distância de aproximação OH-MH do que a consistência de nível 2 e nível 4, respectivamente. Por fim, o teste post-hoc Fisher mostrou que houve diferença entre todas as consistências e volumes

alimentares testados, conforme ilustra a **figura 6**. Em síntese, a distância média de aproximação OH-MH aumentou em função da consistência alimentar e também aumentou diante do volume.

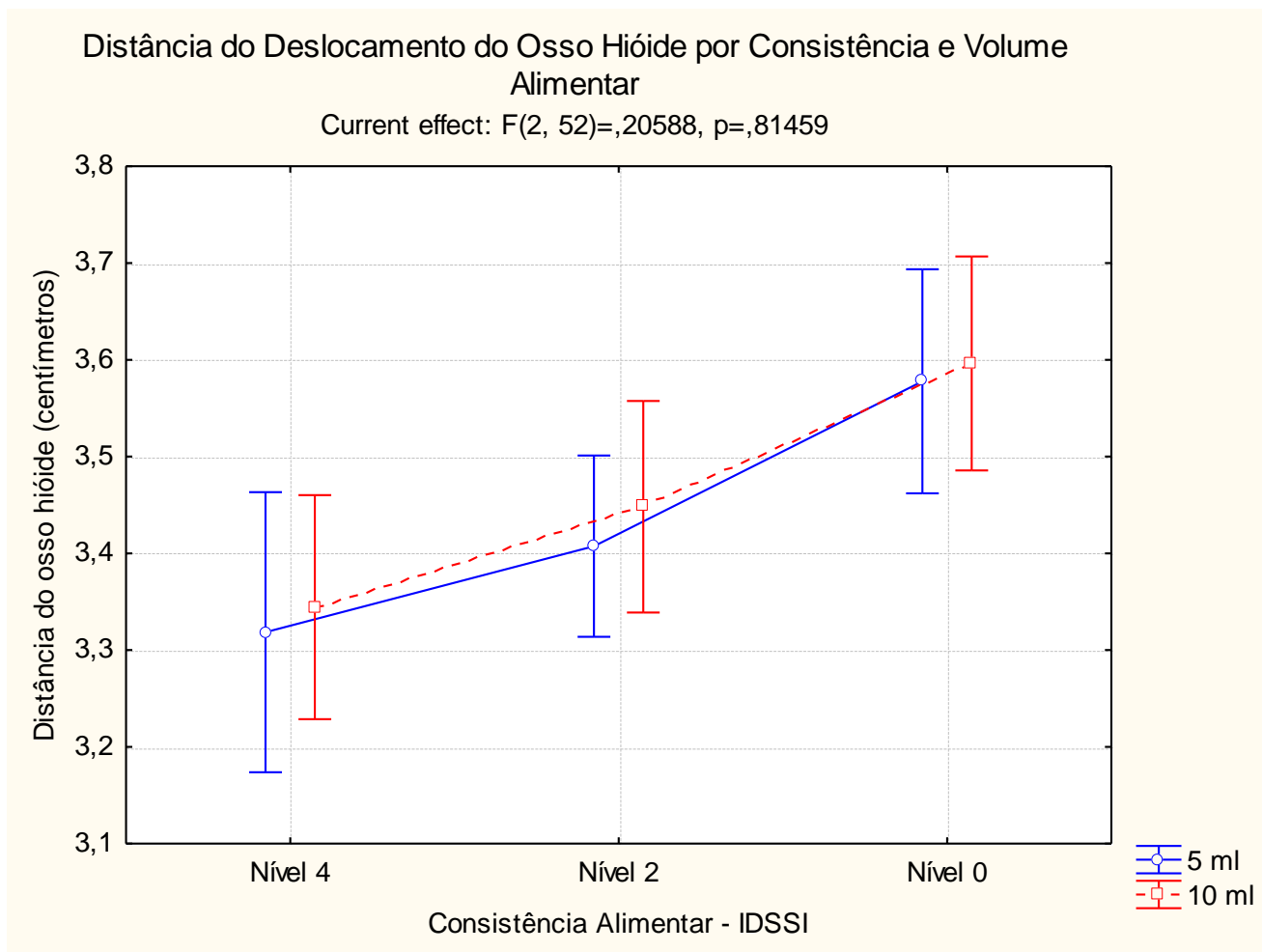


Figura 6: Distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.

A **Tabela 4** apresenta a média e desvio padrão da velocidade de aproximação OH-MH durante a deglutição de acordo com as consistências e volumes alimentares.

Tabela 4: Valores médios e desvio padrão da velocidade da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo (cm/s) de acordo com as consistências e volumes de alimento.

Consistência	Nível 4	Nível 4	Nível 2	Nível 2	Nível 0	Nível 0
Volume	5ml	10ml	5ml	10ml	5ml	10ml
Média	7,73	7,44	7,77	7,85	8,69	8,47
(DP)	(±2,33)	(±2,51)	(±2,45)	(±3,65)	(±3,99)	(±3,67)
Mínimo	4,04	2,39	4,48	4,10	2,32	2,93
Máximo	13,72	13,82	13,54	22,44	19,35	21,06

Legenda: DP: desvio padrão.

Verificou-se na tabela 4 uma tendência numérica ao aumento do parâmetro velocidade de aproximação OH-MH conforme mudança da consistência alimentar do mais espessado ao sem espessamento nível 4, nível 2 e nível 0, respectivamente, independente do volume do alimento.

No teste estatístico ANOVA de medidas repetidas constatou-se que não houve efeito significativo para nenhuma das variáveis. Não foi observado efeito para as consistências do alimento $F(2,52)=1,78$, $p=0,17$, assim como para o volume $F(1,26)=0,48$, $p=0,49$ e nem ao menos para a interação entre consistência e volume do alimento $F(2,52)=0,15$, $p=0,86$. Ou seja, variáveis consistência e volume não influenciam na velocidade do osso hióide, conforme ilustra a **figura 7**.

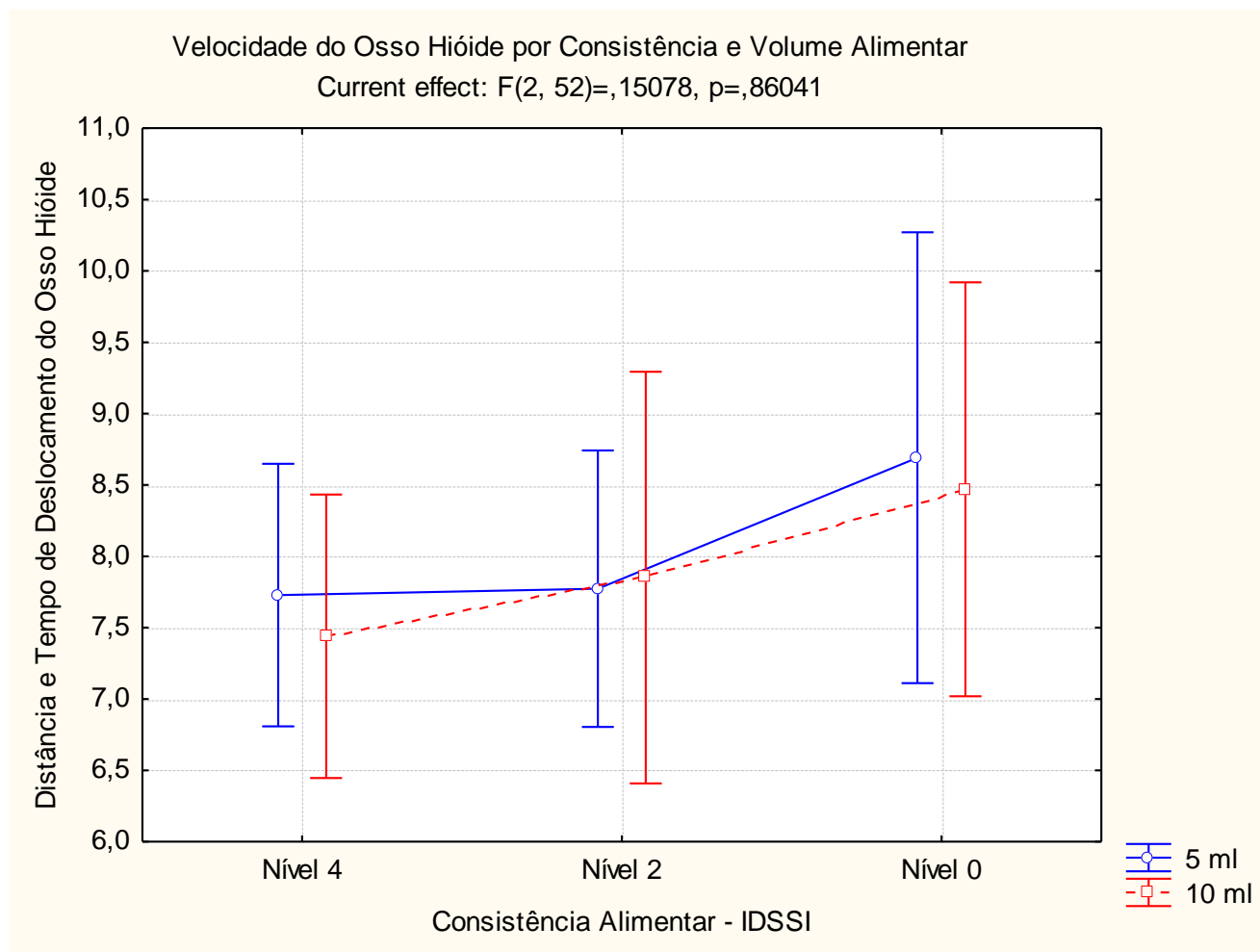


Figura 7: Velocidade de aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo de acordo com as consistências e volumes dos alimentos.

7 DISCUSSÃO

O presente estudo propôs analisar o efeito da consistência e volume alimentar nos parâmetros obtidos por ultrassonografia do indivíduo adulto com disfagia orofaríngea neurogênica.

A determinação objetiva das propriedades dos alimentos é importante para garantir a precisão do diagnóstico da deglutição e o sucesso do tratamento da disfagia por meio do manejo na consistência e volume da dieta (CHI-FISHMAN et al, 2002). Diferentes consistências de dietas promovem segurança aos pacientes disfágicos e também facilitam a evolução do seu tratamento (CICHERO et al., 2017).

Para isso foram analisados por meio da estatística descritiva e inferencial o tempo de trânsito oral, o tempo da trajetória do OH, a distância resultante da aproximação OH-MH e a velocidade de aproximação OH-MH.

A hipótese da presente pesquisa foi de que há diferenças nos parâmetros da deglutição em função da consistência e volume alimentar em pacientes adultos com disfagia orofaríngea neurogênica. A hipótese foi confirmada parcialmente, uma vez que apenas os parâmetros tempo de trânsito oral e distância resultante da aproximação OH-MH apresentaram efeito da consistência e/ou volume.

Os resultados mostraram que o tempo de trânsito oral foi estatisticamente significativo para todas as consistências, porém não para os volumes alimentares confirmando parcialmente a hipótese dessa pesquisa.

Na literatura científica as pesquisas baseadas na população disfágica avaliada pela ultrassonografia (YANG et al., 1997, SODER E MILLER, 2002,

NAKAMORI et al., 2016, OGAWA et al., 2018, OGAWA et al., 2020) não utilizaram diferentes consistências e volumes alimentares em seus estudos. Ademais, comparativamente aos grupo controle, os indivíduos disfágicos sempre apresentaram pior desempenho de quaisquer que fossem os parâmetros analisados. Os autores também foram unânimes em relatar que a ultrassonografia é sensível em analisar a língua e a biodinâmica da fase oral da deglutição na disfagia orofaríngea.

Entende-se que possíveis mudanças no tempo de trânsito oral podem, de alguma forma, influenciar a fase faríngea da deglutição e promover alterações na biomecânica de deglutição que podem afetar tanto a eficácia, quanto a segurança da alimentação; além da sua relação com o impacto negativo na condição nutricional e de hidratação do paciente disfágico (CLAVÉ et al., 2006).

Segundo Steele e Miller (2010), as pesquisas sobre a fisiologia da deglutição confirmaram que o processo de deglutição orofaríngea pode ser modulado, tanto voluntariamente quanto em resposta a diferentes estímulos sensoriais.

Desse modo, os autores acima relataram que os alimentos com maior viscosidade provocam aumento no tempo de trânsito orofaríngeo, pois exigem uma maior contração da musculatura. Já os alimentos líquidos, por outro lado, podem ser deglutidos em menor tempo porque não necessitam de tanto esforço muscular (STEELE e MILLER, 2010). Os resultados encontrados confirmaram a variação do tempo de trânsito oral em função da consistência. Isso significa dizer que mesmo em indivíduos disfágicos a consistência do alimento impacta na contração muscular necessária no transporte oral do bolo alimentar, independentemente do seu volume.

Também vale ressaltar que o impacto das diferentes consistências de alimentos em indivíduos com disfagia já foi estudado por vários métodos, porém as contribuições da análise ultrassonográfica podem complementar a avaliação em pacientes disfágicos.

Já quanto ao tempo da trajetória do OH investigado nesse estudo, não foi estatisticamente significativa para consistência e volume alimentar não confirmando a hipótese da pesquisa. Ao acessar a literatura científica afim de confrontar esses dados não foi encontrado estudos ultrassonográficos com pacientes disfágicos que mensure a duração do deslocamento do osso hióide com diversas consistências e volumes de alimentos.

Apenas duas pesquisas que tinham como objeto de estudo a mensuração do tempo do deslocamento do osso hióide foram encontrados, entre eles o estudo de Sonies et al. (1996), que visava a comparação da duração entre indivíduos saudáveis e disfágicos, porém utilizando somente a consistência líquida com volume de 10ml; e a pesquisa de Matsuo T., Matsuyama M. (2021), o qual verificou a duração da elevação laríngea na população com disfagia na consistência alimentar adaptada (com ajustes de viscosidade dependendo do grau de comprometimento da disfagia). Entretanto, os dados do estudo de Matsuo T., Matsuyama M. (2021) não foram explorados e o resultado reportado foi somente o valor o tempo de deslocamento (0,74 seg).

É possível observar uma escassez de pesquisas que utilizam o tempo de deslocamento/trajetória do OH como objeto de estudo. A literatura científica se concentra em estudar a distância do osso hióide. E nessa vertente também é possível verificar que a grande maioria das pesquisas com a população disfágica o compara com a população saudável, somente o estudo de Lee et al., 2016 e

Chen et al., 2017 o fizeram apenas com a população disfágica, assim como o atual estudo.

Em uma resposta faríngea normal, a excursão hiolaríngea puxa a borda posterior da lâmina da cartilagem cricóide para a parede posterior da faringe abrindo o esfíncter esofágico superior antes que o bolo alimentar chegue a essa estrutura, o que gera os movimentos superior e anterior do osso hioide. No entanto, no paciente disfágico grave há um atraso no fluxo do bolo alimentar, o que aumenta a duração da abertura do esfíncter esofágico superior, resultando em elevação prolongada do osso hioide, ou seja, impactando na duração do deslocamento do osso hioide e gerando assim uma duração prolongada da resposta faríngea (KWAK et al, 2018).

Talvez devido a esse fato, tal parâmetro não se mostrou significativo na comparação entre as diferentes consistências e volume, pois a casuística foi constituída por indivíduos com disfagia de diferentes níveis de gravidade.

Também como resultado dessa pesquisa, o parâmetro de distância resultante da aproximação OH-MH foi estatisticamente significativo para consistência e volume de alimentos confirmando totalmente a hipótese do estudo. Na literatura, diversos estudos utilizando o ultrassom trazem como resultado uma menor elevação do osso hioide nos pacientes disfágicos (KUHL et al., 2003, HUANG et al., 2009, HSIAO et al., 2012, LEE et al., 2016, KWAK et al., 2018) quando comparados à indivíduos saudáveis. Entretanto, tais estudos não utilizaram diferentes consistências e volumes de alimento em sua análise.

Um estudo, em particular, ampliou sua conclusão sugerindo que a avaliação ultrassonográfica possa ser utilizada como uma ferramenta de triagem para pacientes disfágicos, indicando que o deslocamento do osso hioide com

valores abaixo de 13,5 mm deve ser utilizado como ponto de corte para detectar penetração ou aspiração laringotraqueal (LEE et al., 2016). No entanto, a sugestão deste achado ultrassonográfico ser utilizado como marcador de risco para aspiração exige estudos sobre sua acurácia.

A literatura mostra que grande parte dos estudos ultrassonográficos que analisaram o deslocamento do osso hióide durante a deglutição em pacientes disfágicos o fizeram somente em uma única consistência, a líquida (KUHL et al., 2003, HUANG et al., 2009, HSIAO et al., 2012, LEE et al., 2016, OH et al., 2016) ou durante a deglutição de saliva (KWAK et al., 2018). Desses, somente um estudo recente (MATSUO T., MATSUYAMA M., 2021) concluiu que o deslocamento do osso hióide e da laringe não foi afetado pela viscosidade do alimento, pois a mudança da consistência alimentar não alterou significativamente a taxa de contração da musculatura laríngea.

Nos indivíduos disfágicos há uma menor excursão da laringe/osso hióide, de modo geral, devido a doença neurogênica, as fibras corticobulbares, as estruturas do núcleo do trato solitário e do núcleo ambíguo que induzem tanto a representação da modulação da resposta faríngea quanto a fraqueza da faringe, dos músculos laríngeos e dos músculos que inervam o osso hióide resultando em uma menor elevação laríngea, assim como a diminuição na aproximação osso hióide-laringe (HUANG et al., 2009, HSIAO et al., 2012).

O movimento do osso hioide é um importante marcador biomecânico da deglutição. Seu movimento é importante para o controle do movimento da língua, a abertura do esfíncter esofágico superior e a inclinação da epiglote para fechar e proteger as vias aéreas da entrada de material estranho (POTENTE et al., 2023). Um deslocamento diminuído do osso hioide indica comprometimento da

deglutição e algumas consequências podem ser transporte do bolo alimentar prejudicado, aspiração e abertura anormal do esfíncter esofágico superior (van der KRUIS et al., 2011).

Pesquisas em populações saudáveis (HORI et al, 2006; TADA & ONO, 2015) e disfágicas (SAITOH et al., 2009; SATO & PALMER, 2008) corroboram a atual pesquisa de que a influência da consistência alimentar na movimentação do osso hióide durante a deglutição ocorre em alimentos com maior consistência quando comparados aos alimentos menos consistentes.

As pesquisas (HUANG et al., 2009, HSIAO et al., 2012, LEE et al., 2016, KWAK et al., 2018) também foram contundentes em destacar a acurácia do exame de ultrassonografia para avaliar a elevação do osso hióide em relação ao exame de videofluoroscopia da deglutição, indicando que o ultrassom apresentou alta sensibilidade e especificidade com as medidas da videofluoroscopia do deslocamento do osso hióide.

Por fim, neste estudo também foi verificado que a velocidade de aproximação OH-MH não foi estatisticamente significativa, indicando assim que tanto a consistência quanto o volume não alteram a velocidade apesar de ter uma tendência numérica para tal não confirmando a hipótese dessa pesquisa. Durante a busca bibliográfica realizada não foram encontradas pesquisas científicas que abordassem a velocidade do osso hióide em indivíduos disfágicos.

Na variável temporal velocidade do movimento do osso hióide foi demonstrado que o pico de contração do músculo infra-hióideo, induzido pela deglutição, ocorre durante a fase de desativação da atividade mioelétrica supra-hióidea. Isso sugere que a velocidade na trajetória do movimento do osso hióide

pode ser modulada ajustando a magnitude da força contrátil infra-hioide e/ou pelo ajuste fino da coativação das atividades infra-hióideas e supra-hióideas. Entretanto, devido aos declínios musculoesqueléticos e neurofisiológicos naturais que afetam o sistema aerodigestivo superior há um aumento para o risco de disfagia orofaríngea (CHI-FISHMAN et al, 2002).

Nagy et al., 2014 relataram que o momento do pico de velocidade do osso hióide corresponde ao momento do fechamento do vestíbulo laríngeo por meio do contato da cartilagem aritenóide com a superfície inferior da epiglote na deglutição funcional. Isso sugere que a velocidade do movimento do osso hioide possui uma conexão funcional de fechar o vestíbulo laríngeo em tempo hábil.

Desse modo, a hipótese da atual pesquisa é que para os alimentos mais espessos há uma menor urgência em alcançar o fechamento do vestíbulo laríngeo e, assim, uma menor velocidade do osso hióide pode ser esperada; ao contrário dos alimentos líquidos que atingiriam maior velocidade.

Entretanto, os valores do parâmetro de velocidade não modificaram perante as diferentes consistências e volumes de alimento, talvez devido ao fato da gravidade da disfagia e/ou da idade dos pacientes.

Ademais, destaca-se a importância e necessidade de capacitação dos profissionais que farão uso da ultrassonografia. Andrade et al. (2022) e Potente et al. (2023) relatam que a heterogeneidade dos estudos encontrados reforça a importância do treinamento, pois a realização de medidas confiáveis requer treinamento específico e extenso, em particular com pacientes em condições graves. E também devido à grande variedade de sistemas e transdutores de ultrassom, o clínico precisa ser treinado para utilizar corretamente cada sistema.

É necessário ressaltar que esta pesquisa possui algumas limitações que devem ser consideradas na análise das evidências encontradas. O reduzido tamanho da amostra e a heterogeneidade dos pacientes disfágicos, tanto em termos de etiologia da doença, quanto pela idade e grau de comprometimento da disfagia, devem promover reflexão sobre as diferenças individuais no desempenho da fase oral e na elevação do osso hióide baseadas no desempenho da resposta faríngea provocada em cada uma das etiologias neurogênicas.

Por outro lado, os achados encontrados sugerem que tais medidas ultrassonográficas possam ser utilizadas de modo complementar à avaliação da disfagia orofaríngea. Estes resultados permitirão aos clínicos terem contribuições nos parâmetros obtidos por ultrassonografia de tempo de trânsito oral, tempo/distância/velocidade da aproximação OH-MH nesta população, por meio de um exame de baixo custo, com técnica não invasiva, procedimento seguro e confortável com equipamento portátil indicando assim um adequado custo-benefício.

8 CONCLUSÃO

Houve efeito significativo da consistência alimentar para os parâmetros obtidos por ultrassonografia no tempo de trânsito oral e na distância resultante da aproximação do osso hióide em direção ao músculo milo-hióideo, o qual apresentou também efeito para o volume alimentar no indivíduo adulto com disfagia orofaríngea neurogênica.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. A. D., et al. Reliability of ultrasound examination of hyoid bone displacement amplitude: a systematic review and meta-analysis. **Dysphagia**, v. 37, n. 6, p. 1375-1385, 2022.

ARDAKANI, F. E. Evaluation of Swallowing Patterns of the Tongue Using Real-Time B-mode Sonography. **J Contemp Dent Pract**, v. 7, n. 3, p. 067-074, 2006.

BASTIAN, R. W. Contemporary diagnosis of the dysphagic patient. **Otolaryngologic Clinics of North America**, v. 31, n. 3, p. 489-506, 1998.

CHEN, Y. C.; HSIAO, M. Y.; WANG, Y. C.; FU, C., P.; WANG, T. G. Reliability of Ultrasonography in Evaluating Hyoid Bone Movement. **Journal of Medical Ultrasound**, v. 25, p. 90-95, 2017.

CHI-FISHMAN, G.; SONIES, B. C. Effects of Systematic Bolus Viscosity and Volume Changes on Hyoid Movement Kinematics. **Dysphagia**, v. 17, n. 4, p. 278-287, 2002.

CICHERO, J.A.Y.; LAM, P.; STEELE, C.M. et al. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. **Dysphagia**, v. 32, p. 293–314, 2017

CLAVÉ, P.; DE KRAA, M.; ARREOLA, V.; GIRVENT, M.; FARRÉ, R.; PALOMERA, E.; et al. The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. **Aliment Pharmacol Ther**, v. 24, n. 9, p. 1385- 94, 2006.

FURKIM, A. M, SILVA, R. G. Programas de reabilitação em disfagia neurogênica. São Paulo: **Frôntis Editorial**; 1999.

HORI, K.; ONO, T.; NOKUBI, T.; KUMAKURA, I.; NAKAMURA, Y. The effects of food consistency on the swallowing process vary with age. **Dysphagia**, v. 21, n. 3, p. 160-164, 2006.

HUANG, Y., L., HSIEH, S., F., CHANG, Y., C., CHEN, H., C., WANG., T., G. Ultrasonographic evaluation of hyoid–larynx approximation in dysphagic stroke patients. **Ultrasound in Med. & Biol.**, v. 35, n. 7, p. 1103–1108, 2009.

HSIAO, M. Y.; CHANG, Y., G.; CHEN, W., S.; CHANG, H., Y.; WANG, T. G. Application of ultrasonography in assessing oropharyngeal dysphagia in stroke patients. **Ultrasound in Med. & Biol.**, v. 38, n. 9, pp. 1522–1528, 2012.

HSIAO, M. Y, WANG, T. G. Response to “Ultrasonography in Evaluating Tongue Movement”. **Journal of Medical Ultrasound**, v. 22, p. 51-52, 2014.

HSIAO, M. Y.; WU, CH.; WANG, T. G. Emerging Role of Ultrasound in Dysphagia Assessment and Intervention: A Narrative Review. **Frontiers in Rehabilitation Sciences**, v. 2, Article 708102, 2021.

KUHL, V.; EICKE, B. M.; DIETERICH, M.; URBAN, P. P. Sonographic analysis of laryngeal elevation during swallowing. **J Neurol**, v. 250, p. 333–337, 2003.

KWAK, H. J.; KIM, L.; RYU, B. J.; KIM, Y. H.; PARK, S. W.; CHO, D. G.; LEE, C. J.; HA K, W. Influence of Nasogastric Tubes on Swallowing in Stroke Patients: Measuring Hyoid Bone Movement With Ultrasonography. **Ann Rehabil Med**, v. 42, n. 4, p. 551-559, 2018.

LEE, Y. S.; LEE, K. E.; KANG, Y.; YI, T. I.; KIM, J. S. Usefulness of Submental Ultrasonographic Evaluation for Dysphagia Patients. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 40, n. 2, p. 197-205, 2016.

LIN, C.-W. Ultrasonography in Evaluating Tongue Movement. **Journal of Medical Ultrasound**, v. 22, p. 49-50, 2014.

MATSUO T, MATSUYAMA M. Detection of poststroke oropharyngeal dysphagia with swallowing screening by ultrasonography. **PLoS ONE**, v. 16, n. 3, p. e0248770, 2021.

McCULLOUGH, G. H.; WERTZ, R. T.; ROSENBEK, J. C. Sensitivity and specificity of clinical/bedside examination signs for detecting aspiration in adults subsequent to stroke. **Journal of Communication Disorders**, v. 34, n. 1-2, p. 55-72, 2001.

MIURA, Y.; NAKAGAMI, G.; YABUNAKA, K.; TOHARA, H.; MURAYAMA, R.; NOGUCHI, H.; MORI, T.; SANADA, H. Method for detecting aspiration based on image processing-assisted B-mode video ultrasonography. **J. Nurs. Sci. Eng**, v.1, p.2-20, 2014.

MIURA, Y.; NAKAGAMI, G.; YABUNAKA, K. et al. Detecting pharyngeal post-swallow residue by ultrasound examination: a case series. **Med Ultrason**, v.18, n. 3, p.288-293, 2016.

MIURA, Y.; YABUNAKA, K.; KARUBE, M., et al. Establishing a Methodology for Ultrasound Evaluation of Pharyngeal Residue in the Pyriform Sinus and Epiglottic Vallecula. **Respir. Care**, p. 65, n. 3, p. 304-313, 2020.

MIURA, Y.; TAMAI, N.; KITAMURA, A., et al. Diagnostic accuracy of ultrasound examination in detecting aspiration and pharyngeal residue in patients with dysphagia: A systematic review and meta-analysis. **Jpn J Nurs Sci**, v. 18, n. 2, p. e12396, 2021.

NAGY, A.; MOLFENTER, S. M.; PELADEAU-PIGEON, M.; STOKELY, S.; STEELE, C.M. The effect of bolus volume on hyoid kinematics in healthy swallowing. **Biomed Research International**, v. 2014, Article ID 738971, 2014.

NAKAMORI, M. et al. Tongue thickness evaluation using ultrasonography can predict swallowing function in amyotrophic lateral sclerosis patients. **Clinical Neurophysiology**, v. 127, p.1669–1674, 2016.

OGAWA, N.; MORI T.; P B, FUJISHIMA, I.; WAKABAYASHI, H.; ITODA, M.; KUNIEDA, K., et al. Ultrasonography to Measure Swallowing Muscle Mass and Quality in Older Patients With Sarcopenic Dysphagia. **JAMDA**, v.19, p. 516-522, 2018.

OGAWA, N.; WAKABAYASHI, H.; MORI T.; FUJISHIMA, I.; OSHIMA, F.; ITODA, M., et al. Digastric muscle mass and intensity in older patients with sarcopenic dysphagia by ultrasonography. **Geriatr Gerontol Int**, v. 21, p. 14–19, 2021.

OH EH, SEO JS, KANG HJ. Assessment of Oropharyngeal Dysphagia in Patients With Parkinson Disease: Use of Ultrasonography. **Ann Rehabil Med**, v. 40, n. 2, p. 190-196, 2016.

POTENTE, P., BUOITE STELLA, A., VIDOTTO, M. et al. Application of Ultrasonography in Neurogenic Dysphagia: A Systematic Review. **Dysphagia**, v. 38, p. 65–75, 2023.

ROCHA, S. G.; SILVA, R.G.; BERTI, L. C. Análise ultrassonográfica qualitativa e quantitativa da deglutição orofaríngea. **CoDAS**, v. 5, n. 27, p. 437-45, 2015.

SAITOH, E.; INADA, E.; SAITO, H.; OKADA, S. Effects of food consistency on hyoid movement and duration of pharyngeal transit time during swallowing. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 36, n. 4, p. 281-287, 2009.

SATO, K.; PALMER, J.B. Bolus consistency and swallowing in dysphagia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*: **JSLHR**, v. 51, n. 2, p. 88-98, 2008.

SODER, N.; MILLER, N. Using Ultrasound to Investigate Intrapersonal Variability in Durational Aspects of Tongue Movement During Swallowing. **Dysphagia**, v. 17, p. 288–297, 2002.

SONIES, B. C. Ultrasound imaging and swallowing. In: Jones B, Donner M (eds). *Normal and Abnormal Swallowing: Imaging in Diagnosis and Therapy*. **Springer-Verlag**, New York, p. 109–117, 1991.

SONIES, B.C.; WANG, C.; SAPPER, D.J. Evaluation of normal and abnormal hyoid bone movement during swallowing by use of ultrasound duplex-doppler imaging. **Ultrasound in Med. & Bml.**, v. 22, n. 9, p. 1169- 1175, 1996.

SHAWKER, T. H.; SONIES, B.; HALL, T. E., et al. Ultrasound analysis of tongue, hyoid, and larynx activity during swallowing. **Invest Radiol**, v.19, p. 82-86, 1984.

STEELE, C. M.; MILLER, A. J. Sensory Input Pathways and Mechanisms in Swallowing: A Review. **Dysphagia**, v. 25, n. 4, p. 323-333, 2010

TADA, E., & ONO, T. Effects of bolus hardness on hyoid movement during swallowing. **Dysphagia**, v. 30, n. 5, p. 574-581, 2015.

VAN DER KRUIS, J.G.J., BAIJENS, L.W.J., SPEYER, R. et al. Biomechanical Analysis of Hyoid Bone Displacement in Videofluoroscopy: A Systematic Review of Intervention Effects. **Dysphagia**, v. 26, p. 171–182, 2011.

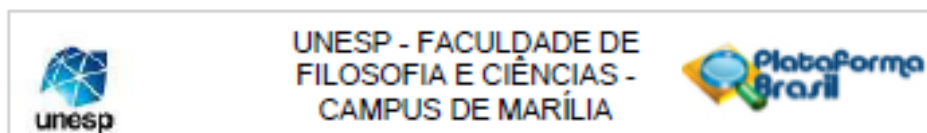
WHILLIS, J. Movements of the tongue in swallowing. **Journal of Anatomy**, v. 80, p. 115-6, 1946.

YANG, W. T., LOVEDAY, E. J., METREWELI, C. Ultrasound assessment of swallowing in malnourished disabled children. **Br J Radiol**, v. 70, p. 992-4, 1997.

YOSHIDA, M.; MIURA, Y.; OKADA, S.; YAMADA, M.; KAGAYA, H.; SAITOH, E., et al. Effectiveness of Swallowing Care on Safe Oral Intake Using Ultrasound-Based Observation of Residues in the Epiglottis Valley: A Pragmatic, Quasi-Experimental Study. **Healthcare**, v. 8, n. 50, 2020.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Documento de aprovação do CEP da Faculdade de Filosofia e Ciências-UNESP/Marília (Parecer nº 3.640.545).



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA DISFAGIA OROFARÍNGEA

Pesquisador: Simone Galli Rocha Bragato

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 19946119.8.0000.5406

Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.640.545

Apresentação do Projeto:

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a disfagia orofaríngea por meio dos exames de ultrassonografia e nasofibroscopia da deglutição em pacientes adultos e crianças com patologias de ordem neurológica. Métodos e Procedimentos: Em 50 indivíduos disfágicos será realizada as avaliações ultrassonográfica e nasofibrosópica com as consistências líquida (volume livre e controlado com 5ml e 10ml), néctar e pudim (volume controlado com 5ml e 10ml). Durante a realização da avaliação ultrassonográfica, que será realizada por uma fonoaudióloga, os indivíduos permanecerão na posição sentada, utilizando o estabilizador de cabeça com o transdutor do ultrassom acoplado à região submandibular. Já para a avaliação nasofibroscopia da deglutição que será realizada por uma médica Otorrinolaringologista acompanhada por um fonoaudiólogo, os indivíduos também permanecerão na posição sentada e o aparelho endoscópico será introduzido pela fossa nasal mais pênvria, descartando-se o uso de vasoconstritores ou anestésico tópico. Resultados esperados: Analisar e mensurar os parâmetros do movimento de língua e do deslocamento do osso hióide em pacientes disfágicos, além de correlacionar os achados do exame de nasofibroscopia com os parâmetros ultrassonográficos da

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3400-1348

E-mail: cep.marilia@unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 3040.545

deglutição.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a disfagia orofaríngea por meio dos exames de ultrassonografia e nasofibroscoopia da deglutição em pacientes adultos e crianças com patologias de ordem neurológica.

Objetivo Secundário:

Analisar os parâmetros tempo de trânsito oral (duração da propulsão do movimento de língua), porcentagem do deslocamento da língua, velocidade da fase oral, espessura da língua e elevação laringea (distância do deslocamento máximo do osso hióide durante o pico da deglutição) através do exame de ultrassonografia; Comparar os valores ultrassonográficos da deglutição orofaríngea normal com os valores ultrassonográficos da disfagia orofaríngea; Analisar os parâmetros por patologia neurológica (Acidente Vascular Encefálico, Doença de Parkinson, Paralisia Cerebral, Traumatismo Cranioencefálico, Esclerose Múltipla, Esclerose Lateral Amiotrófica); Analisar os parâmetros por consistência, volume, sabor e temperatura do alimento, em ambos os exames; Mensurar e correlacionar os achados do exame de nasofibroscoopia com os parâmetros ultrassonográficos da deglutição. Utilizar ambos os exames como controle da eficácia terapêutica na reabilitação da disfagia orofaríngea.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O exame de ultrassonografia da deglutição não possui riscos, pois não é invasivo, não utiliza radiação e nem contrastes de alimentos. O exame de nasofibroscoopia da deglutição é um exame invasivo, pois o aparelho endoscópico será introduzido pela fossa nasal dos sujeitos da pesquisa para que se investigue a fase faríngea da deglutição, sendo este seu único risco; entretanto o exame será realizado por uma médica otorinolaringologista com experiência na área.

Benefícios:

Todos os participantes da pesquisa serão beneficiados com o diagnóstico e mensuração dos parâmetros da disfagia orofaríngea, além de serem

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário
UF: SP Município: MARÍLIA
Telefone: (14)3402-1345

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 3.640.545

devidamente encaminhados para o acompanhamento terapêutico no Centro Especializado em Reabilitação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de extrema importância para a comunidade científica

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto foi apresentado de com acordo com os critérios éticos, assim meu parecer é favorável a realização do mesmo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 26/08/2019, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR o projeto de pesquisa AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA DISFAGIA OROFARÍNGEA

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1389690.pdf	30/08/2019 08:51:29		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Scan0001.pdf	30/08/2019 08:50:28	Simone Galli Rocha Bragato	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	03/08/2019 11:13:28	Simone Galli Rocha Bragato	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	19/07/2019 11:04:19	Simone Galli Rocha Bragato	Aceito
TGLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TGLE.doc	19/07/2019 11:03:18	Simone Galli Rocha Bragato	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	19/07/2019 11:02:33	Simone Galli Rocha Bragato	Aceito

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1345

E-mail: cep.marilia@unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 3.040.545

Cronograma	Cronograma.docx	19/07/2019 11:01:39	Simone Galli Rocha Bragato	Aceito
------------	-----------------	------------------------	-------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARILIA, 14 de Outubro de 2019

Assinado por:

CLAUDIO ROBERTO BROCANELLI
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário
UF: SP Município: MARILIA

CEP: 17.525-900

Telefone: (14)3402-1348

E-mail: cep.marilia@unesp.br

ANEXO 2: Termo de consentimento livre e esclarecido.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
 Campus de Marília

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos desenvolvendo uma pesquisa no Centro Especializado em Reabilitação – CER – UNESP – Marília, intitulado “Avaliação Ultrassonográfica da Disfagia Orofaringea” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta é avaliar a disfagia orofaríngea por meio dos exames de ultrassonografia e nasofibrosopia da deglutição em pacientes com patologias de ordem neurológica. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não participar ou desistir a qualquer momento não haverá perda de qualquer benefício no tratamento que estiverem fazendo nesta Universidade.

Caso aceitem participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que:

A) Serão realizadas avaliações objetivas da deglutição, ultrassonografia e nasofibrosopia. Essas avaliações são realizadas para o diagnóstico e planejamento de tratamentos para indivíduos com disfagia orofaríngea. A ultrassonografia será realizada por uma fonoaudióloga com experiência na área e a nasofibrosopia será realizada por uma médica otorrinolaringologista também com expertise. Perante qualquer desconforto ambos os exames poderão ser interrompidos.

B) Após as avaliações, todos receberão orientações adequadas e serão devidamente encaminhados para acompanhamento e reabilitação, quando esta for a conduta, sendo atendidos no próprio serviço.

C) Os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados para fins científicos em revistas e congressos especializados na área, incluindo o uso de imagens, desde que a sua identidade seja preservada;

D) Qualquer indivíduo participante da pesquisa poderá desistir em qualquer momento da pesquisa, sem que haja prejuízo de qualquer natureza.

Eu, _____ portador (a) do CPF _____ autorizo a participação da pesquisa intitulada “Avaliação Ultrassonográfica da Disfagia Orofaringea” a ser realizada no CER – UNESP – Marília. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento da pesquisa sem que haja quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Autorizo,

Data: _____

Assinatura

Certos de poder contar com sua autorização colocamo-nos à disposição para esclarecimento por meio dos telefones (65) 98102-5818 e (14) 99850-1171 falar com Simone Galli Rocha Bragato ou Prof^ª Dra Larissa Cristina Berti, membros responsáveis pela pesquisa.