



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA

RODRIGO ALVES DE ANDRADE

**CONFIABILIDADE DA MEDIDA ULTRASSONOGRÁFICA DO DESLOCAMENTO
DO OSSO HIOIDE DURANTE A DEGLUTIÇÃO: uma revisão sistemática e
metanálise**

Recife
2021

RODRIGO ALVES DE ANDRADE

**CONFIABILIDADE DA MEDIDA ULTRASSONOGRÁFICA DO DESLOCAMENTO
DO OSSO HIOIDE DURANTE A DEGLUTIÇÃO: uma revisão sistemática e
metanálise**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana. Área de concentração: Fonoaudiologia.

Orientador: Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

Coorientador (a): Profa. Dra. Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano

Recife

2021

Catálogo na fonte:
Bibliotecário: Elaine Freitas, CRB4:1790

A553c	Andrade, Rodrigo Alves de Confiabilidade da medida ultrassonográfica do deslocamento do osso hioide durante a deglutição: uma revisão sistemática e metanálise / Rodrigo Alves de Andrade. – 2021. 127 f.; il. Orientador: Hilton Justino da Silva. Coorientadora: Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana. Recife, 2021. Inclui referências, apêndices e anexos. 1. Transtornos de deglutição. 2. Osso hioide. 3. Ultrassonografia. 4. Confiabilidade dos dados. 5. Revisão sistemática. 6. Metanálise. I. Silva, Hilton Justino da (orientador). II. Coriolano, Maria das Graças Wanderley de Sales (coorientadora). III. Título. 614 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2021 - 197)
-------	--

RODRIGO ALVES DE ANDRADE

**CONFIABILIDADE DA MEDIDA ULTRASSONOGRÁFICA DO
DESLOCAMENTO DO OSSO HIOIDE DURANTE A DEGLUTIÇÃO: uma revisão
sistemática e metanálise**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana. Área de concentração: Fonoaudiologia.

Aprovada em 13 de agosto de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Adriana de Oliveira Camargo Gomes (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Leandro Pernambuco (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

Profa. Dra. Vanessa Veis Ribeiro (Examinadora Externa)
Universidade Federal da Paraíba

Recife

2021

A mim, pela persistência diante dos percalços e à minha mãe, por ter me mostrado, na educação, o caminho para um mundo sem fronteiras.

AGRADECIMENTOS

Esses dois anos e meses de mestrado me fizeram repensar muitas coisas, rever quem sou e aonde quero chegar. Agradecer por momentos e pessoas importantes se faz necessário, nesta fase de conclusão de mais um ciclo.

Ela foi a pessoa que mais me deu suporte e incentivo a enveredar pela área acadêmica, mostrando-me o caminho o qual deveria trilhar. Quando tudo parecia não fluir, ela chegava e fazia as coisas acontecerem. Definitivamente, este produto não seria possível sem a presença de minha MÃE; a ela devo todo amor e carinho dado a mim. Meu maior exemplo de educadora e estudante acadêmica.

Aos amigos-irmãos (Bruno Campos e Felipe Carvalho) que construí dividindo o apartamento e a vida; agradeço pelo incentivo, palavras de força nos momentos difíceis e pela alegria compartilhada com a vitória e sucesso de cada um do 302.

Ao meu melhor, amigo que foi abrigo quando precisei, incentivo quando pensei em desistir, que não deixou em momento algum as adversidades me colocarem pra baixo. Obrigado meu príncipe, Hudson Wlamir, por ter feito parte dessa jornada e por não ter soltado nunca a minha mão.

Ao meu presente, Marcos Oliveira, obrigado por ter estado comigo nessa montanha russa chamada mestrado, por ter sido ouvido aos meus monólogos, por sempre trazer a racionalidade aos momentos de incerteza e por ter acredito que seria possível.

Às minhas amigas, eterno G2 (Laíza Lucena, Brígida Pelinca e Bárbara Angélica), obrigado por terem me abraçado e acolhido quando eu achava que não daria certo, por sempre estarem presente, mesmo distantes. E ainda, agradeço por serem amor e calma para meus momentos de tensão.

À melhor turma de mestrado, em especial aos laços fortes que firmei ao decorrer do tempo, Mônika, Rebeca, Carol, Naty, Thallyta e Delu. Obrigado meninas pelas excelentes tardes de estudo, pelas descobertas multiprofissionais e por serem tão éticas e humanas; a humildade de todas as torna ainda mais pesquisadoras brilhantes. A ciência agradece por serem mulheres excepcionais.

Aos meus pacientes e familiares que torceram pela finalização desse ciclo, por terem compreendido meu tempo limitado para as terapias e por festejarem comigo cada etapa alcançada.

Aos meus grandes orientadores, profa. Graça Wanderley e prof. Hilton Silva, obrigado

por terem sido meus mestres nessa fase, por terem me ensinado um pouco do que é ser professor, pela paciência com minhas mensagens fora de hora, minha insegurança e ansiedade diante das incertezas. Obrigado por terem acreditado em mim, e por terem feito este trabalho se tornar possível e publicável. Obrigado por fazerem tão bem ciência.

Aos meus professores do mestrado, obrigado por contribuírem com minha formação, em especial, a professora Adriana Camargo, por ter reafirmado a certeza que tenho em ser professor universitário, por mostrar que podemos ir além e ter proporcionado as melhores discussões a respeito do ensinar. Parabéns pela formadora de pensantes que és.

Às melhores parceiras de pesquisa, Jamilly e Eduarda, obrigado por terem somado tanto com este projeto. Não teria sido possível se não tivéssemos juntos tentando descobrir os segredos da ultrassonografia. Meu respeito à responsabilidade que exercem com o que fazem e pelo entusiasmo que contagia para continuar.

Aos meus amigos de trabalho (Elaine, Isa, Laryssa, Jéssica, Ger, Livinha, Pam, Sandra) obrigado por sempre me incentivarem, por acreditarem e estarem sempre presente. Vocês fizeram o que era pesado se tornar leve.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma se fizeram presentes neste momento e meu muito obrigado à Tuany, minha amiga fonoaudióloga que tenho tanto carinho, e que me ajudou tantas vezes sem nem pestanejar. Hoje estou encerrando este ciclo e você trilhando-o, espero ser paz para os momentos tensos do mestrado, assim como você foi para mim quando me ouvia e dizia que daria certo.

A todos, obrigado!

RESUMO

Durante a deglutição o osso hioide realiza um deslocamento superior-anterior em resposta à ativação dos músculos supra-hióideos. Esse deslocamento permite a abertura do esfíncter esofágico superior e auxilia no mecanismo de proteção das vias aéreas. A medida desse deslocamento vem sendo analisada por imagens ultrassonográficas, haja vista a ultrassonografia não fornecer exposição à radiação, apresentar boa relação custo/benefício e segurança ao paciente. No entanto, não há consenso quanto a confiabilidade desta medida para a ultrassonografia. O objetivo deste estudo foi analisar a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição por meio da ultrassonografia. Foi realizada uma revisão sistemática, a qual abrangeu cinco bases de dados (MEDLINE, Scopus, Embase, Web of Science, Cochrane Library) e literatura cinzenta. Não houve limitação de idiomas e ano de publicação. A metodologia de busca/seleção/extração seguiu de forma cega e independente por dois autores. Como resultados, três estudos atenderam aos critérios de elegibilidade, dois analisaram a confiabilidade em uma população sem disfagia e outro em pacientes disfágicos. O transdutor foi posicionado em região submandibular por todos os estudos. Os autores não foram claros quanto ao tempo de treinamento para aquisição e análise das imagens ultrassonográficas. A metanálise apresentou confiabilidade inter-avaliador de 0,858 (95% IC: 0,744 – 0,924) e intra-avaliador de 0,968 (95% IC: 0,903 – 0,990), no entanto existiu uma heterogeneidade de $p=0,005$ para a confiabilidade intra-avaliador. Apesar de boa confiabilidade, a heterogeneidade reforça a importância de treinamento, padronização de protocolos de aquisição e análise de imagens.

Palavras-chave: Transtornos de deglutição; Osso hióide; Ultrassonografia; Confiabilidade dos dados; Revisão sistemática; Metanálise.

ABSTRACT

During swallowing the hyoid bone performs an superior-anterior dislocation in response to the activation of the suprahyoid muscles. This displacement allows the opening of the upper esophageal sphincter and aids in the airway protection mechanism. The measurement of this displacement has been analyzed by ultrasound images, given that ultrasound does not provide exposure to radiation, presents a good cost/benefit ratio and patient safety. However, there is no consensus on the reliability of this measure for ultrasonography. The aim of this study was to analyze the reliability of measuring the amplitude of the displacement of the hyoid bone during swallowing using ultrasonography. A systematic review was performed, which included five databases (MEDLINE, Scopus, Embase, Web of Science, Cochrane Library) and gray literature. There was no limitation on languages and year of publication. The search/selection/extraction methodology followed blindly and independently by two authors. As a result, three studies met the eligibility criteria, two analyzed reliability in a population without dysphagia and another in dysphagic patients. The transducer was positioned in the submandibular region for all studies. The authors were not clear about the training time for the acquisition and analysis of ultrasound images. The meta-analysis showed an inter-rater reliability of 0.858 (95% CI: 0.744 – 0.924) and an intra-rater reliability of 0.968 (95% CI: 0.903 – 0.990), however there was a heterogeneity of $p=0.005$ for intra-rater reliability. Despite good reliability, heterogeneity reinforces the importance of training, standardization of image acquisition and analysis protocols.

Keywords: Swallowing; Deglutition disorders; Hyoid bone; Ultrasonography; Data accuracy; Systematic review; Meta-analysis.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	DEGLUTIÇÃO	15
2.2	DISFAGIA OROFARÍNGEA	21
2.3	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA DEGLUTIÇÃO	24
2.4	AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA DEGLUTIÇÃO	26
3	MÉTODO	34
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA E PROTOCOLO DE REGISTRO	34
3.2	PERÍODO DE ESTUDO	34
3.3	FORMULAÇÃO DA PERGUNTA DE PESQUISA	34
3.4	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	34
3.5	ESTRATÉGIA DE BUSCA	34
3.6	SELEÇÃO DOS ESTUDOS	36
3.7	EXTRAÇÃO DOS DADOS	37
3.8	AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS	38
3.9	SÍNTESE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	38
4	ARTIGO 1 - CONFIABILIDADE DA MEDIDA DE AMPLITUDE DO DESLOCAMENTO DO OSSO HIOIDE DURANTE A DEGLUTIÇÃO POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	39
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICE A – ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO DE PRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO	68
	APÊNDICE B – CAPÍTULO DE LIVRO PUBLICADO NO PERÍODO DE PRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO	70
	APÊNDICE C – RESUMOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS	71

APÊNDICE D – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO COORIENTADO DURANTE O PERÍODO DE PRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO	76
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	77
ANEXO B – PROTOCOLO DE REGISTRO NA PLATAFORMA PROSPERO	83
ANEXO C – CHECKLIST PARA REDAÇÃO DE REVISÕES SISTEMÁTICAS – PRISMA 2020	87
ANEXO D – INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO DO ARTIGO NA REVISTA DYSPHAGIA	90

1 INTRODUÇÃO

A deglutição é um processo dinâmico e complexo que tem por objetivo o transporte seguro do bolo alimentar da cavidade oral ao estômago, hidratando e nutrindo o organismo, sem que haja entrada de partículas deste nas vias aéreas. É compreendida por quatro fases, duas voluntárias e duas involuntárias, a fase preparatória e oral, faríngea e esofágica, respectivamente (CASSIANI et al., 2011; DANTAS et al., 2011; LOGEMANN, 1983; MARCHESAN IQ, 2003).

Na fase oral têm-se a propulsão do bolo alimentar pela língua para a faringe, iniciando assim a fase faríngea da deglutição. Durante a fase faríngea, com a elevação e anteriorização da laringe, uma sequência rápida de eventos se inicia, que se dá pela contração dos músculos supra-hióideos (Milo-hióideo, gênio-hióideo, estilo-hióideo e digástrico anterior, além do músculo tireo-hióideo). Estruturalmente, cada um desses músculos tem inserções no osso hióide. Quando os músculos supra-hióideos se contraem, o osso hióide é elevado para cima e para frente. Esse movimento hióide superior-anterior desencadeia eventos biomecânicos em cascata (por exemplo, encurtamento tireo-hióideo) que permite a abertura do esfíncter esofágico superior – EES (PEARSON; LANGMORE; ZUMWALT, 2011).

Indivíduos com déficits nesses músculos podem instaurar um quadro disfágico por apresentarem dificuldades biomecânicas na transição entre as fases oral e faríngea da deglutição, fragilizando o mecanismo de proteção das vias aéreas. A disfagia mais frequentemente reflete problemas envolvendo a cavidade oral, faringe, esôfago ou transição esofagogástrica. Esta manifestação pode implicar na entrada de alimentos/saliva/líquidos nas vias aéreas, resultando em tosse, sufocação/asfixia, problemas pulmonares e aspiração, o que pode gerar déficits nutricionais, desidratação, perda de peso, pneumonia e morte (PADOVANI et al., 2007).

A avaliação quantitativa e qualitativa de parâmetros biomecânicos normais da deglutição e suas disfunções têm sido estudadas por diferentes recursos tecnológicos de avaliação de imagens: videofluoroscopia, videoendoscopia da deglutição e ultrassonografia – US (SONIES; CHI-FISHMAN; MILLER, 2003). A videofluoroscopia, dentre os exames instrumentais, tem sido considerada o “padrão ouro”, uma vez que possibilita em tempo real a visualização de estruturas e sua funcionalidade; porém seu alto custo e escassez de locais que a realizem fazem com que outros exames sejam elencados como possíveis para o diagnóstico da disfagia (SORDI et al., 2009).

A US foi reconhecida por avaliar, principalmente, a fase oral, e sua aplicação para a fase

faríngea teve início na década de 1990, com o estudo de (MILLER; WATKIN, 1997) que apresentou a possibilidade da visualização de estruturas anatômicas e da associação temporal dos movimentos nas fases oral e faríngea da deglutição. Este equipamento vem sendo utilizado, atualmente, para a avaliação da fase orofaríngea (SONIES; CHI-FISHMAN; MILLER, 2003), além de ser uma técnica não invasiva, permite a captação de imagens dinâmicas em tempo real, que focam nos tecidos moles e estruturas do corpo (SCARBOROUGH et al., 2010). A US tem algumas vantagens quando comparada aos métodos tradicionais de diagnóstico das disfagias. Não utiliza meios de contraste ou exposição à radiação ionizante, os aparelhos podem ser portáteis e tem baixo custo (LEITE et al., 2014; ROCHA; SILVA; BERTI, 2015).

A US tem sido utilizada em indivíduos saudáveis e doentes, tanto para a análise de órgãos, movimentos biomecânicos da deglutição, diagnóstico complementar da disfagia, como para a avaliação de medidas quantitativas: número de deglutições, amplitude dos movimentos da língua, velocidade (ms) e amplitude (cm) do deslocamento do osso hióide durante a deglutição (ROCHA; SILVA; BERTI, 2015; SCARBOROUGH et al., 2010; TAMBURRINI et al., 2010). É possível que, ao analisar a amplitude do deslocamento do osso hióide por meio de imagens ultrassonográficas se tenha uma melhor compreensão do mecanismo de elevação do complexo hiolaríngeo, o qual o hióide faz parte. A redução nessa elevação está associada à aspiração (BINGJIE et al., 2010; CHEN et al., 2017b), logo, avaliar a confiabilidade dessa medida ultrassonográfica se faz necessário, tendo em vista a utilização desse parâmetro para um diagnóstico de disfagia mais preciso, definição de valores de normalidade e um planejamento terapêutico mais específico e direcionado (DA et al., 2008).

Haja vista uma variabilidade na avaliação ultrassonográfica das estruturas do arranjo hiolaríngeo durante o processo da deglutição, é que estudos abordam de diferentes formas a avaliação qualitativa e quantitativa da amplitude do deslocamento do osso hioide durante a deglutição, sendo esta medida a mais analisada, por se tratar de uma medida chave para compreensão da fase faríngea da deglutição e potencial medida de referência para ganhos terapêuticos (BINGJIE et al., 2010; DA et al., 2008; JE; GM; K, 2021; OKADA et al., 2013). Assim, surge a necessidade de se estabelecer uma padronização para essa medida e sua confiabilidade. Para isso faz-se necessário uma busca sistemática na literatura para analisar a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição por meio da ultrassonografia.

A revisão sistemática abrangeu as bases de dados (MEDLINE, Scopus, Embase, Web of Science, Cochrane Library) e literatura cinzenta, não existindo limitação de idiomas e busca até julho de 2020. A busca norteou-se pela estratégia base: “Ultrasonography AND Pharynx

AND Deglutition”; incluindo estudos observacionais e ensaios clínicos randomizados que fizeram uso da ultrassonografia para avaliação da confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição. Foram excluídos os estudos que não estavam disponíveis na íntegra, assim como, os que utilizaram a ultrassonografia como método para avaliar aspectos da fase esofágica da deglutição, a biomecânica da deglutição apenas em crianças, movimentos da língua na fala, sucção em neonatos ou como método terapêutico. Esta revisão sistemática, diferente de outras já publicadas, que avaliaram a precisão diagnóstica da ultrassonografia na detecção de aspiração e resíduo faríngeo em pacientes com disfagia (MIURA et al., 2021), se propôs pela primeira vez avaliar a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hióide por meio do ultrassonografia.

O desenvolvimento da dissertação resultou na elaboração do artigo original, intitulado: *Confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hioide durante a deglutição por meio da ultrassonografia: uma revisão sistemática*, o qual será submetido à revista Dysphagia (New York, print), extrato A1 na área de Educação Física. Esse artigo teve como principal objetivo analisar a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição por meio da ultrassonografia. O artigo obedeceu a todas as normas sugeridas pela revista aos autores (Anexo H).

Foi iniciado também durante o mestrado um projeto de uma pesquisa maior, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE (CEP-CCS/UFPE), com o número de parecer 3.388.959 (Anexo E), intitulado “**Medidas quantitativas musculares relacionadas a deglutição pré e pós manobra de Mendelsohn associada a laserterapia.** O mestrado permitiu a publicação paralela de outro artigo original (*Medidas eletromiográficas dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de idosos*) e uma resenha crítica (*Repercussão dos sintomas disfágicos na qualidade de vida em adultos com paralisia cerebral*) (Anexo A), capítulo de livro (*Fotogrametria e faringometria acústica no processo de avaliação da área orofaríngea em idosos: recursos instrumentais para avaliação complementar da faringe*) (Anexo B), resumos simples e expandido apresentados em eventos nacionais e internacionais (Anexo C), além de uma *Co orientação de trabalho de conclusão de curso (Efeito da fotobiomodulação associada a Manobra de Mendelsohn no parâmetros quantitativos da deglutição: Relato de caso)* (Anexo D). Todos expostos no anexo desta dissertação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hioide por meio da ultrassonografia.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar o equipamento utilizado para avaliação ultrassonográfica;
- b) Descrever os métodos de avaliação ultrassonográficos utilizados pelos estudos;
- c) Descrever o posicionamento do transdutor ultrassonográfico para avaliação da amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição;
- d) Descrever os parâmetros de avaliação para medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição;
- e) Descrever o perfil dos examinadores responsáveis pela análise das imagens ultrassonográficas;
- f) Analisar a medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEGLUTIÇÃO

A deglutição é um mecanismo neurofisiológico, complexo e dinâmico, que envolve diferentes nervos e músculos. Seu processo permite ao indivíduo a manutenção vital. Através do transporte seguro de substâncias e do bolo alimentar até o estômago, este mantém o organismo hidratado e nutrido, sem que haja entrada de partículas em vias aéreas (CASSIANI et al., 2011; DANTAS et al., 2011; MARCHESAN IQ, 2003).

A deglutição normal em humanos foi originalmente descrita com um modelo sequencial de três fases. O processo de deglutição foi classificado em fases oral, faríngea e esofágica de acordo com a localização do bolo alimentar (LOGEMANN, 1983, 1998). Posteriormente, dois modelos paradigmáticos passaram a ser comumente utilizados para descrever a fisiologia da alimentação e deglutição normais: o Modelo de Quatro Estágios para beber e engolir líquidos e o Modelo de Processo para comer e engolir alimentos sólidos (HIIEMAE; PALMER, 1999). Neste modelo a fase oral foi subdividida em fases preparatória oral e oral propriamente dita. Estudos baseados no modelo de quatro estágios descrevem adequadamente a biomecânica e o movimento do bolo durante a deglutição de líquidos. No entanto, este modelo não pode representar o movimento do bolo alimentar e o processo de ingestão de alimentos sólidos. Portanto, o Modelo de Processo de Alimentação foi estabelecido para descrever o mecanismo de comer e engolir alimentos sólidos (HIIEMAE; PALMER, 1999; PALMER et al., 1992).

Depois que o líquido é levado para a boca, o bolo do líquido é mantido na parte anterior do assoalho da boca ou na superfície da língua contra o palato duro circundado pela arcada dentária superior (dentes superiores). A cavidade oral é selada posteriormente pelo contato do palato mole e da língua para evitar que o bolo de líquido vaze para a orofaringe antes da deglutição. Pode haver vazamento de líquido para a faringe se a vedação for imperfeita (HIIEMAE; PALMER, 1999; PALMER et al., 1992).

Durante o estágio de propulsão oral, a ponta da língua sobe, tocando a crista alveolar do palato duro, logo atrás dos dentes superiores, enquanto a parte posterior da língua desce para abrir a parte posterior da cavidade oral. A superfície da língua se move para cima, expandindo gradualmente a área de contato língua-palato antero posteriormente, comprimindo o bolo de líquido de volta ao longo do palato e na faringe. Ao beber líquidos, a fase faríngea normalmente começa durante a propulsão oral (HIIEMAE; PALMER, 1999; PALMER et al., 1992).

O modelo sequencial de quatro estágios é limitado para descrever o processo de

alimentação normal em humanos, especialmente transporte de alimentos e formação de bolo na orofaringe (DUA et al., 1997; PALMER et al., 1992). Quando indivíduos saudáveis comem alimentos sólidos, alimentos triturados (mastigados e umedecidos) comumente passam pelas fauces para a formação de bolo na orofaringe (incluindo as valéculas) vários segundos antes do estágio faríngeo de uma deglutição. Porções adicionais de alimento podem passar para a orofaringe e se acumular ali enquanto o alimento permanece na cavidade oral e a mastigação continua. Esse fenômeno não condiz com o modelo de quatro estágios, devido à sobreposição entre as fases preparatória oral, oral propriamente dita e faríngea (PALMER et al., 1992).

Quando o alimento é ingerido na boca, a língua carrega o alimento para a região pós-canina e gira lateralmente, colocando o alimento na superfície oclusal dos dentes inferiores para processamento alimentar (MATSUO; PALMER, 2008). Durante o processamento de alimentos, as partículas de alimentos são reduzidas em tamanho pela mastigação e amolecidas pela salivagem até que a consistência do alimento seja ideal para engolir. A mastigação continua até que toda a comida esteja preparada para engolir. O movimento cíclico da mandíbula no processamento é fortemente coordenado com os movimentos da língua, bochecha, palato mole e osso hióide (PALMER et al., 1992).

Durante a ingestão de líquidos, a cavidade oral posterior é vedada pelo contato língua-palato durante a fase preparatória oral, quando o bolo alimentar é mantido na cavidade oral. Em contraste, durante o processamento dos alimentos, a língua e o palato mole se movem ciclicamente em associação com o movimento da mandíbula, permitindo a comunicação aberta entre a cavidade oral e a faringe (HIIEMAE; PALMER, 1999; MATSUO; HIIEMAE; PALMER, 2005). Portanto, não há selamento da cavidade oral posterior durante a alimentação. Os movimentos da mandíbula e da língua bombeiam o ar para a cavidade nasal através da faringe, levando o aroma do alimento aos quimiorreceptores no nariz (BUETTNER et al., 2001; PALMER; HIIEMAE, 2003).

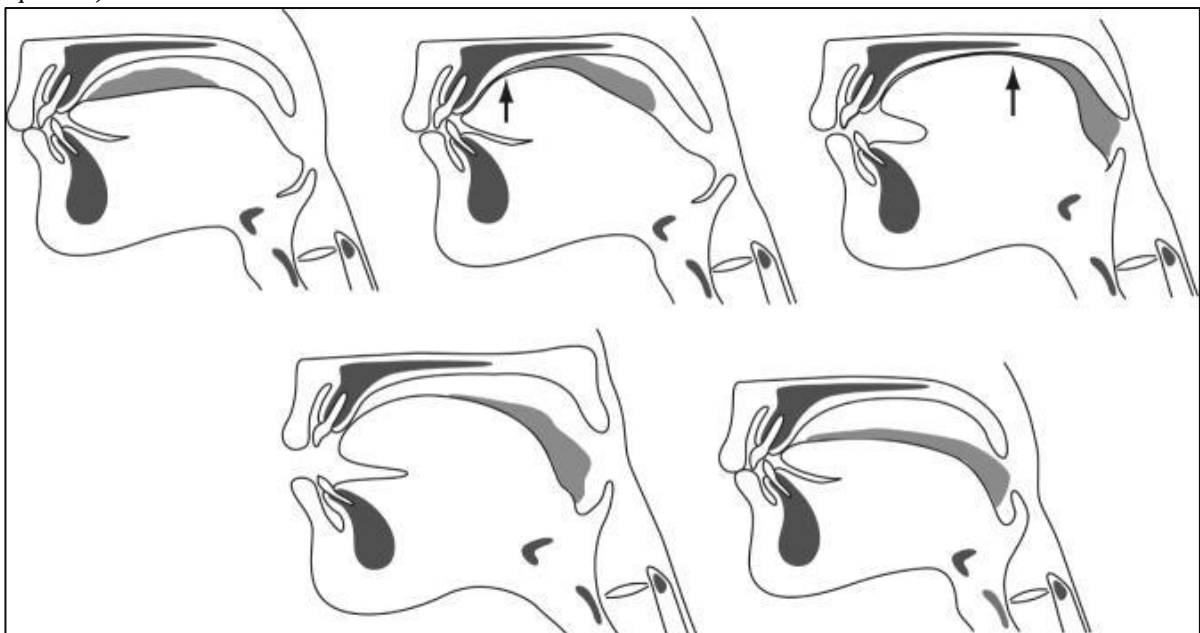
O movimento cíclico da língua durante o processamento é coordenado com o movimento da mandíbula (PALMER; HIIEMAE; LIU, 1997). Os movimentos da língua durante o processamento são grandes nas dimensões anteroposterior e vertical; os movimentos da mandíbula são igualmente grandes na dimensão vertical. Durante a abertura da mandíbula, a língua se move para frente e para baixo, alcançando seu ponto mais anterior na abertura média ou tardia da mandíbula. Em seguida, ele inverte a direção e se move para trás na abertura final da mandíbula. Isso nos impede de morder a língua quando comemos. A língua também se move medioalateralmente e gira em seu longo eixo (anteroposterior) durante a mastigação (MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002). Esses movimentos são coordenados com o movimento da

bochecha para manter o alimento nas superfícies oclusais dos dentes inferiores.

O osso hióide também se move constantemente durante a alimentação, mas seu movimento é mais variável do que os movimentos da mandíbula ou da língua. O hióide tem conexões mecânicas com a base do crânio, mandíbula, esterno e cartilagem tireoide por meio dos músculos supra-hióideo e infra-hióideo (KHAN; BORDONI, 2021). Com essas conexões musculares, o hióide desempenha um papel importante no controle dos movimentos da mandíbula e da língua (MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002).

Quando uma porção da comida é adequada para engolir, ela é colocada na superfície da língua e impulsionada de volta através das fauces para a orofaringe (Figura 1). Primeiro a superfície anterior da língua entra em contato com o palato duro, logo atrás dos incisivos superiores, a área de contato língua-palato gradualmente se expande para trás, comprimindo o alimento triturado de volta ao longo do palato até a orofaringe. O transporte é conduzido principalmente pela língua e não requer gravidade (PALMER, 1998; SAITOH et al., 2007).

Figura 1 – Transporte do bolo alimentar: desenhos baseados em um registro videofluorográfico. A língua comprime o bolo alimentar para trás ao longo do palato, através das fauces e na faringe quando os dentes superiores e inferiores estão mais próximos e durante a fase inicial de abertura da mandíbula (três primeiros quadros). A cabeça do bolo atinge as valéculas enquanto o processamento dos alimentos continua (dois últimos quadros).



Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2597750/figure/F4/>

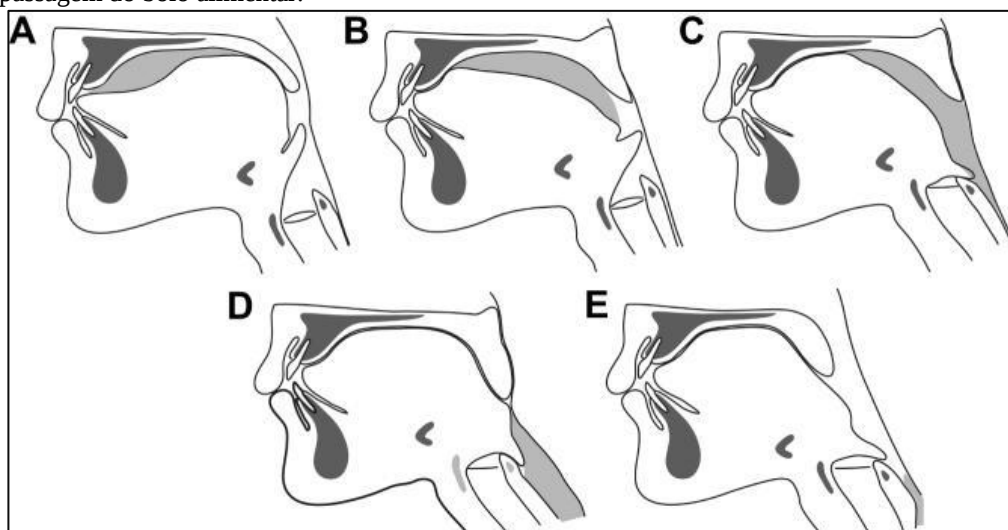
O alimento transportado acumula-se na superfície faríngea da língua e nas valéculas. Se o alimento permanecer na cavidade oral, a mastigação continua e o bolo alimentar na orofaringe é aumentado pelos ciclos de transporte subsequentes. A duração da agregação do bolo alimentar na orofaringe varia de uma fração de segundo a cerca de dez segundos em indivíduos normais que comem alimentos sólidos (HIIEMAE; PALMER, 1999; OKADA et al., 2013; PALMER;

HIIEMAE, 2003).

A deglutição em fase faríngea é uma atividade sequencial rápida, ocorrendo em um segundo. Possui duas características biológicas cruciais: (1) passagem do alimento, impulsionando o bolo alimentar através da faringe e esfíncter esofágico superior (EES) para o esôfago; e (2) proteção das vias aéreas, isolando a laringe e a traqueia da faringe durante a passagem do alimento para evitar que o alimento entre nas vias aéreas (MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002; SAITOH et al., 2007).

Durante o estágio faríngeo, o véu palatino se eleva e entra em contato com as paredes lateral e posterior da faringe, fechando a nasofaringe aproximadamente ao mesmo tempo que a cabeça do bolo alimentar entra na faringe (Figura 2). A elevação do palato mole evita a regurgitação do bolo alimentar na cavidade nasal. A base da língua se retrai, empurrando o bolo alimentar contra as paredes da faringe (Figura 2). Os músculos constritores da faringe se contraem sequencialmente de cima para baixo, comprimindo o bolo alimentar para baixo. A faringe também encurta verticalmente (HIIEMAE; PALMER, 1999; OKADA et al., 2013).

Figura 2 – Deglutição normal de um bolo líquido: desenhos baseados em um registro videofluorográfico. (A) O bolo alimentar é realizado entre a face anterior da língua e o palato duro, na posição “pronto para engolir” (final da fase preparatória oral). A língua pressiona o palato na frente e atrás do bolo alimentar para evitar derramamento. (B) O bolo alimentar é impulsionado da cavidade oral para a faringe através das fauces (estágio de propulsão oral). A língua anterior empurra o bolo alimentar contra o palato duro logo atrás dos incisivos superiores, enquanto a língua posterior se afasta do palato. (CD) Estágio faríngeo. (C) O palato mole se eleva, fechando a nasofaringe. A área de contato língua-palato se espalha posteriormente, comprimindo o bolo alimentar na faringe. A laringe é deslocada para cima e para frente enquanto a epiglote se inclina para trás. (D) O esfíncter esofágico superior se abre. A base da língua se retrai para entrar em contato com a parede da faringe, que se contrai ao redor do bolo alimentar, começando superiormente e, em seguida, progredindo para baixo em direção ao esôfago. (E) O palato mole desce e a laringe e a faringe reabrem. O esfíncter esofágico superior retorna ao seu estado normal fechado após a passagem do bolo alimentar.



Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2597750/figure/F5/>

A passagem segura do bolo alimentar na faringe sem aspirar o alimento é crítica para a deglutição humana. Existem vários mecanismos de proteção das vias aéreas que impedem a

aspiração de materiais estranhos para a traqueia antes ou durante a deglutição. As pregas vocais fecham para selar a glote (espaço entre as pregas vocais) e as aritenóides se inclinam para frente para entrar em contato com a base epiglótica antes da abertura do EES (DUA et al., 1997; OHMAE et al., 1995; OKADA et al., 2013; SHAKER et al., 1990).

O osso hióide e a laringe são puxados para cima e para frente pela contração dos músculos supra-hióideos e tireo-hióideos. Esse deslocamento coloca a laringe sob a base da língua. A epiglote se inclina para trás para selar o vestibulo laríngeo. O mecanismo de inclinação epiglótica na deglutição humana permanece obscuro, mas provavelmente está relacionado à elevação hiolaríngea, constrição faríngea, movimento do bolo alimentar e retração da base da língua (LOGEMANN et al., 1992; PEARSON et al., 2012; PEARSON; LANGMORE; ZUMWALT, 2011). A abertura do EES é essencial para a entrada do bolo alimentar no esôfago. O EES consiste nos músculos constritores inferiores da faringe, músculo cricofaríngeo e parte mais proximal do esôfago. O EES é fechado em repouso por contração muscular tônica (COOK et al., 1989; ERTEKIN; AYDOĞDU, 2002).

Três fatores importantes contribuem para a abertura do EES: 1) Relaxamento do músculo cricofaríngeo; esse relaxamento normalmente precede a abertura do EES ou a chegada do bolo alimentar. 2) Contração dos músculos supra-hióideos e tireo-hióideos. Esses músculos puxam o complexo hiolaríngeo para frente, abrindo o esfíncter. 3) A pressão do bolo descendente (SHAW et al., 1995). Essa pressão distende o EES, facilitando sua abertura. O mais importante desses mecanismos é o nº 2, o processo de abertura ativa. Isso torna a abertura do EES bastante diferente de outros esfíncteres.

O esôfago é uma estrutura tubular da parte inferior do EES até o esfíncter esofágico inferior (EEI). O esfíncter esofágico inferior também é tensionado em repouso para evitar a regurgitação do estômago. Ele relaxa durante a deglutição e permite a passagem do bolo alimentar para o estômago (MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002).

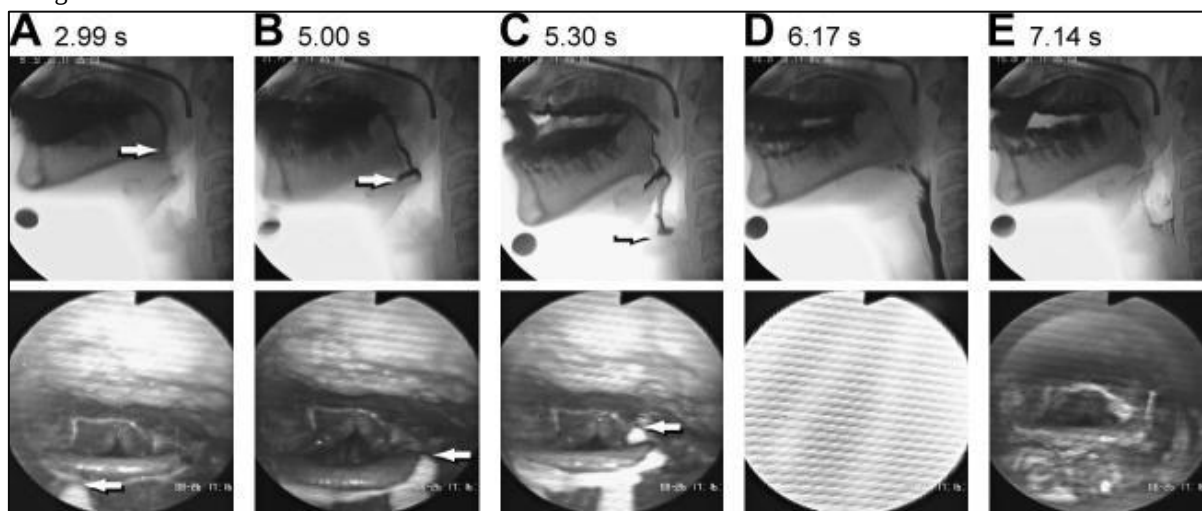
O esôfago cervical (um terço superior) é composto principalmente de músculo estriado, mas o esôfago torácico (dois terços inferiores) é um músculo liso. O transporte do bolo no esôfago torácico é bastante diferente daquele da faringe, pois é um verdadeiro peristaltismo regulado pelo sistema nervoso autônomo. Uma vez que o bolo alimentar entra no esôfago passando pelo EES, uma onda peristáltica leva o bolo alimentar para o estômago através do EEI (MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002). A onda peristáltica consiste em duas partes principais, uma onda inicial de relaxamento que acomoda o bolo alimentar, seguido por uma onda de contração que o impulsiona. A gravidade auxilia o peristaltismo na posição vertical (MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002).

A posição da cabeça do bolo alimentar em relação ao tempo de início da deglutição faríngea é uma medida de eliciação da deglutição. O ponto onde a sombra do raio X do ramo da mandíbula cruza a superfície faríngea da língua é comumente usado como um marcador para essa medida. Ao mesmo tempo, acreditava-se que a deglutição faríngea era normalmente disparada quando a cabeça do bolo passava pelas fauces, conforme visto na videofluoroscopia. Se a cabeça do bolus ultrapassasse a borda inferior da mandíbula mais de 1 segundo antes do início da deglutição, era classificado como início tardio da deglutição. O retardo do início da deglutição é considerado um achado importante porque as vias aéreas estão abertas quando o bolo alimentar se aproxima da laringe (KANEOKA et al., 2013; LOGEMANN, 1998; PEARSON et al., 2012).

No entanto, estudos revelaram que a entrada do bolo alimentar antes da deglutição na faringe também ocorre em indivíduos saudáveis que bebem líquidos (DANIELS; FOUNDAS, 2001; STEPHEN et al., 2005). Além disso, durante a ingestão de alimentos sólidos, o bolo alimentar mastigado é agregado na orofaringe ou valécua antes de ser engolido. A posição do bolus no início da deglutição é agora conhecida por ser bastante variável na alimentação e na deglutição normais. Isso é especialmente verdadeiro quando se consome um alimento que contém fases líquidas e sólidas (SAITOH et al., 2007).

Saitoh et al (2007) demonstraram que em adultos jovens saudáveis que comem alimentos que incluem componentes sólidos macios e líquidos finos, a borda de ataque (componente líquido) do alimento frequentemente entra na hipofaringe antes de engolir. Como visto na Figura 3, o líquido entra na hipofaringe durante a mastigação e se aproxima do ádito laríngeo no momento em que a laringe permanece aberta (SAITOH et al., 2007).

Figura 3 – Imagens de VF e FEES de entrada do bolo alimentar na faringe com duas consistências: comer alimentos com fases líquidas e semissólidas. Imagens selecionadas de gravações videofluorográficas e de fibra óptica simultâneas de um sujeito normal consumindo carne enlatada e bário líquido. Os números acima das imagens indicam que o tempo em segundos desde o início da gravação. As setas nas imagens indicam a borda frontal do bário. O componente líquido entra (A) nas valéculas, (B) hipofaringe e (C) seio piriforme antes (D) do início da deglutição enquanto a fase sólida está sendo mastigada na cavidade oral. Não há penetração ou aspiração laríngea.



Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2597750/figure/F6/>

A localização do bolo alimentar no início da deglutição é alterada pela deglutição sequencial de líquido (CHI-FISHMAN; STONE; MCCALL, 1998; DANIELS et al., 2004; DANIELS; FOUNDAS, 2001). A cabeça do bolo alimentar frequentemente atinge as valéculas antes do início da deglutição faríngea, especialmente quando a laringe permanece fechada entre as deglutições.

2.2 DISFAGIA OROFARÍNGEA

Distúrbios de deglutição (disfagia) foram reconhecidos pela OMS (ORGANIZATION, 2001) como a dificuldade de iniciar a deglutição (geralmente denominada disfagia orofaríngea) ou a sensação de que alimentos sólidos e/ou líquidos estão retidos na transição da boca para o estômago (geralmente denominada disfagia esofágica) e estão associados ao aumento da morbidade, mortalidade e custos de atendimento.

A disfagia pode quase dobrar o tempo de internação hospitalar e aumentar o risco de desenvolver pneumonia aspirativa (MARTINO; BEATON; DIAMANT, 2010). A pneumonia por aspiração é causada pela entrada de material (como secreções faríngeas, comida ou bebida, ou conteúdo do estômago) da orofaringe ou trato gastrointestinal na laringe e vias respiratórias inferiores, e pode ter consequências graves para a sobrevivência. A disfagia orofaríngea refere-se a um distúrbio nas fases de preparação oral, oral e / ou faríngea. Afeta a segurança dos pacientes, bem-estar e qualidade de vida, podendo ser fatal (ALTMAN; YU; SCHAEFER,

2010).

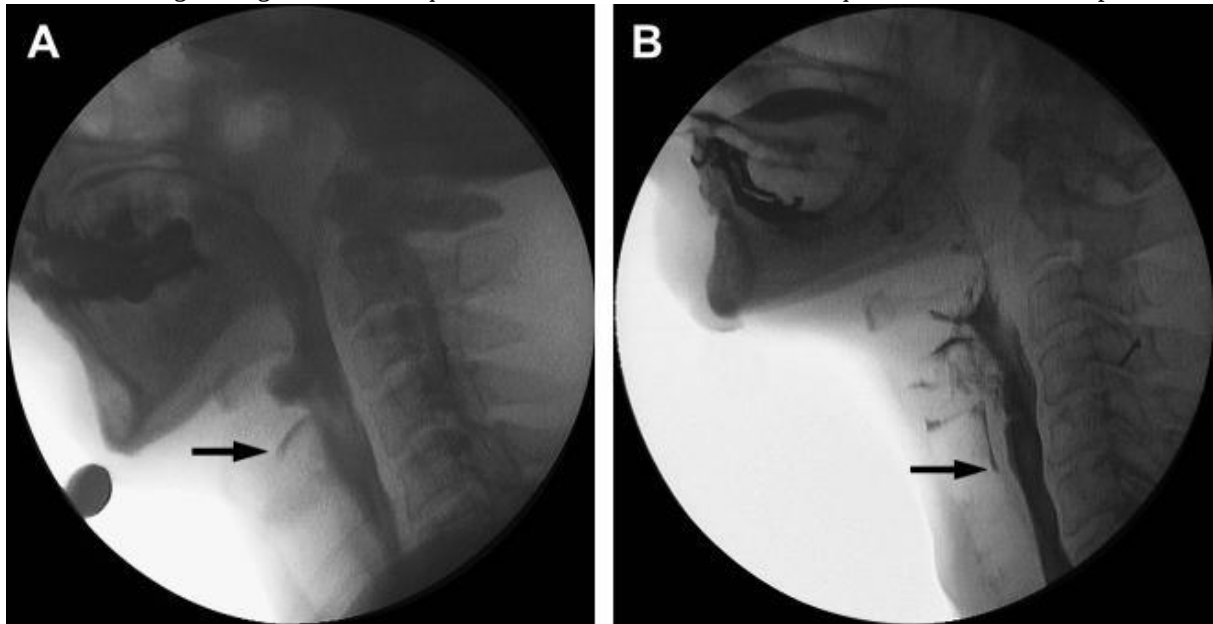
Quadro 1 – Sintomas diretos e indiretos da Disfagia Orofaríngea

Sintomas diretos de disfagia orofaríngea • Escape oral anterior • Sialorréia • Regurgitação nasal • Tosse/Sufocamento • Regurgitação • Etalos • Mudanças de consistências • Mudanças de postura
Sintomas indiretos de disfagia orofaríngea • Perda de peso • Infecções respiratórias recorrentes • Bronquite e / ou pneumonia • Duração prolongada da refeição • Tosse • Mudanças na voz, articulação, fala e linguagem

Fonte: (ROMMEL; HAMDY, 2016)

A proteção das vias aéreas é fundamental para a deglutição e sua falha pode ter consequências graves. A penetração laríngea é definida como a passagem do material transportado da boca ou regurgitado do esôfago para a laringe, mas acima das pregas vocais. Em contraste, a aspiração é definida como a passagem de material pelas pregas vocais (Figura 4). A penetração laríngea às vezes é observada em indivíduos normais. A aspiração de quantidades microscópicas também ocorre em indivíduos normais. No entanto, a aspiração que é visível na fluoroscopia ou endoscopia é patológica e está associada ao aumento do risco de pneumonia por aspiração ou obstrução das vias aéreas (MARIK, 2001).

Figura 4 – Penetração e Aspiração: Imagens videofluorográficas da penetração (A) e aspiração (B) laríngicas em indivíduos disfágicos ingerindo bário líquido. As setas indicam o bordo de ataque do bário nas vias respiratórias.



Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2597750/figure/F9/>

A aspiração pode ocorrer antes, durante ou depois de engolir. Prejuízos na proteção das vias aéreas podem resultar de elevação hiolaríngea reduzida, inclinação epiglótica prejudicada, fechamento incompleto do vestíbulo laríngeo ou fechamento inadequado das pregas vocais devido a fraqueza, paralisia ou fixação anatômica. Essas deficiências podem levar à aspiração, geralmente durante a deglutição. Aspiração antes da deglutição é comumente causada pela entrada prematura de líquidos na faringe (devido à contenção prejudicada na cavidade oral) ou pelo início tardio do fechamento laríngeo após um bolo ser lançado na faringe. A aspiração após a deglutição geralmente se deve ao resíduo acumulado na faringe após a deglutição. O material pode ser inalado quando a respiração for retomada após a ingestão (MATSUO; PALMER, 2008).

As consequências da aspiração são altamente variáveis, desde nenhum efeito perceptível até obstrução das vias aéreas ou pneumonia aspirativa grave. A resposta normal à aspiração é um forte reflexo de tosse ou pigarro. No entanto, a sensação laríngea costuma ser anormal em indivíduos com disfagia grave (GARON; ENGLE; ORMISTON, 1996). A aspiração silenciosa, ou aspiração na ausência de resposta visível, foi relatada em 25-30% dos pacientes encaminhados para avaliações de disfagia (GARON; ENGLE; ORMISTON, 1996; LEDER; SASAKI; BURRELL, 1998; STEPHEN et al., 2005). Vários fatores determinam o efeito da aspiração em um determinado indivíduo, incluindo a quantidade do aspirado, a profundidade do material de aspiração nas vias aéreas, as propriedades físicas do aspirado (o material ácido é mais prejudicial ao pulmão, produzindo pneumonite química), e o mecanismo de depuração

pulmonar do indivíduo (PALMER; DRENNAN JC; BABA, 2000). A má higiene oral pode aumentar a carga bacteriana no aspirado, aumentando o risco de pneumonia bacteriana.

2.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA DEGLUTIÇÃO

O primeiro passo mais importante na avaliação da disfagia é determinar se ela é de origem orofaríngea ou esofágica, pois suas causas potenciais e investigação e tratamento subsequentes podem ser muito diferentes. Isso geralmente pode ser obtido por meio de uma história cuidadosa, que demonstrou diferenciar com precisão entre as causas orofaríngeas, esofágicas e neuromusculares de disfagia em até 85% dos pacientes (SPIEKER, 2000). É importante saber se a disfagia está presente apenas durante a deglutição ou em todos os momentos, esta última sugere potencial disfunção sensorial e o distúrbio mais comum é o globo histérico (COOK, 2009).

A disfagia que ocorre apenas durante a deglutição de sólidos tem maior probabilidade de indicar obstrução mecânica subjacente, ao passo que, quando tanto sólidos quanto líquidos são afetados, a dismotilidade é a causa provável. A presença de sintomas como atraso ou ausência do início da deglutição, tosse após a deglutição, regurgitação nasofaríngea e deglutições repetidas para efetuar a depuração faríngea indicam potencial disfagia orofaríngea (COOK, 2009).

Os testes de diagnóstico disponíveis incluem deglutição de bário padrão, deglutição de bário modificada, nasoendoscopia e manometria faríngea. A deglutição de bário modificada é realizada por um radiologista e um fonoaudiólogo. Oferece avaliação e registro em tempo real da coordenação orofaríngea e da presença e extensão da aspiração, e permite um feedback instantâneo sobre o efeito das manobras de deglutição e da postura. A nasoendoscopia, também conhecida como exame endoscópico de fibra óptica da deglutição, não só permite a visualização direta dos movimentos linguais, faríngeos e epiglóticos durante a deglutição, mas também avalia a presença de qualquer retenção faríngea de líquidos ou sólidos após a deglutição. A manometria faríngea é particularmente útil na detecção de falha de relaxamento do esfíncter esofágico superior (KUO; HOLLOWAY; NGUYEN, 2012).

Por muitos anos, a videofluoroscopia da deglutição ou deglutição de bário modificada foi considerado o exame diagnóstico de escolha para avaliar a anatomia e fisiologia da deglutição orofaríngea. A videofluoroscopia é um exame radiológico, dinâmico e contínuo, que inclui vistas laterais e frontais do processo de deglutição do bolus de bário de alta densidade em diferentes consistências (LOGEMANN, 1998). Examina as regiões oral e faríngea com o paciente sentado em posição vertical. Uma vez que a disfagia é identificada, o examinador pode

sugerir intervenções terapêuticas com o objetivo de reduzir o problema (LOGEMANN, 1998). Todo o exame é registrado para revisão posteriormente. O principal motivo de referência para videofluoroscopia é o risco de aspiração (COOK, 2009; ROSENBEK et al., 1996).

Nas últimas duas décadas, mais de 600 estudos e muitos livros foram publicados sobre o uso da videofluoroscopia para avaliação da deglutição. Estudos dos últimos 10 anos trouxeram uma visão sobre a anatomofisiologia da deglutição, método videofluoroscópico ideal, fisiopatologia da disfagia orofaríngea, métodos de análise videofluoroscópica, validação em comparação com outras tecnologias instrumentais e os resultados funcionais de intervenções (cirurgia, endoscopia e terapia da fala) (JAFFER et al., 2015; KUROSU; LOGEMANN, 2011; LEONARD et al., 2011; NAGY et al., 2013; ROFES et al., 2010; ROMMEL; HAMDY, 2016; STOKELY; MOLFENTER; STEELE, 2014; YAMAMOTO et al., 2013).

É considerado o exame padrão ouro para avaliação da aspiração direta e observação do trânsito do bolo faringoesofágico. No entanto, algumas limitações são observadas, como a necessidade de radiação ionizante e a natureza essencialmente qualitativa das informações obtidas (KANEOKA et al., 2013; LANGMORE et al., 1998; OMARI et al., 2011; ROMMEL; HAMDY, 2016).

Na avaliação endoscópica com fibra óptica da deglutição, um laringoscópio flexível é utilizado para visualização das estruturas da faringe e laringe, antes, durante e após a deglutição (HISS; POSTMA, 2003; LANGMORE; KENNETH; OLSEN, 1988). FEES é geralmente bem tolerado, facilmente aplicável e, como é portátil, pode ser executado beira-leito (LANGMORE; KENNETH; OLSEN, 1988). Durante o teste, o dispositivo é apresentado transnasalmente e avançado para permitir a visualização da superfície da mucosa e o movimento da base da língua, faringe e laringe, bem como o trânsito do bolo alimentar e os mecanismos de proteção. Durante a deglutição normal, no momento da inclinação epiglótica e fechamento máximo da faringe, ocorre um período sem luz, de aproximadamente 0,5s, o que impede a visão da ingesta do bolo alimentar (LANGMORE; KENNETH; OLSEN, 1988).

Durante o exame, o paciente engole uma variedade de alimentos e líquidos com um contraste de coloração (corante azul) adicionado para maximizar a visualização do bolo alimentar. A FEES fornece feedback visual na aspiração e apresenta confiabilidade entre avaliadores e intraexaminadores usando a escala de penetração-aspiração, independentemente da experiência clínica e intervalo de reteste (BUTLER et al., 2015). O procedimento fornece informações qualitativas úteis na morfologia, presença de secreções e resíduos, presença de aspiração e penetração, o momento de início da deglutição e eliminação de resíduos

(ROMMEL; HAMDY, 2016).

As limitações do FEES são que ele não permite quantificação da fisiologia da deglutição e depende da interpretação subjetiva dos achados, como resíduo. Estes aspectos podem melhorar quando escalas de classificação validadas, como a escala de penetração-aspiração, são usadas para descrever a localização, quantidade de resíduo, resposta faríngea e sua eficácia para limpar resíduos, o que é crucial para gerenciamento de pacientes (WARNECKE et al., 2008). Embora FEES seja amplamente usado no diagnóstico de disfagia orofaríngea, não existe consenso para o número de deglutições, consistências de bolus e volumes de bolus para incluir em um Exame FEES (BRADY et al., 2009; KANEOKA et al., 2013; PATTERSON et al., 2014; WARNECKE et al., 2010). Um estudo prospectivo observou que a sensibilidade do FEES para detectar aspiração varia dependendo do número de deglutições testadas e das consistências oferecidas (PATTERSON et al., 2014).

2.4 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA DEGLUTIÇÃO

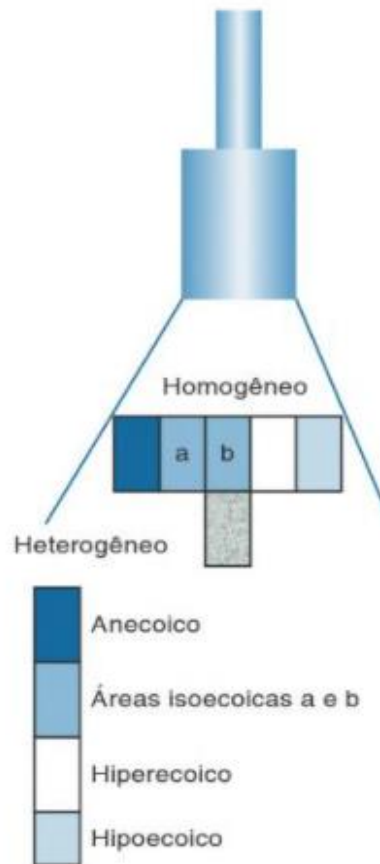
Na ultrassonografia (US), imagens estáticas e dinâmicas de estruturas superficiais e profundas do corpo humano são obtidas a partir da reflexão ou do espalhamento de um feixe sonoro pulsado de alta frequência (tipicamente de 1 a 15 MHz), que é enviado de um transdutor móvel para a investigação. Cada vez que o feixe sonoro encontra em seu trajeto interfaces acústicas, ou seja, alterações na densidade ou elasticidade do meio, uma fração (em geral pequena) da energia sonora é refletida ou espalhada. Isso pode acontecer nas paredes de um órgão ou mesmo ao longo de um tecido com estrutura heterogênea. A onda retro espalhada (ou “eco”) é detectada e processada pelo sistema operacional utilizado, que atribuirá uma escala de tons de cinza de acordo com a amplitude do sinal demodulado e amplificado (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019).

Ondas ultrassonográficas de comprimento de onda mais curto e frequência mais alta criam imagens de ecos de objetos menores, melhorando, desse modo, a resolução da imagem, no entanto, sofrem declínio em distância mais curta e, portanto, normalmente tem menos penetração. A velocidade de propagação do osso vai de 2.000 a 4.000m/s. Em tecidos, as ondas sonoras são em geral longitudinais, exceto para corpos sólidos, como um osso, nos quais o som se propaga também a partir de ondas transversais devido ao cisalhamento lateral. Ondas de alta frequência (5 a 10MHz) apresentam foco mais estreito, e são associadas à resolução lateral e axial mais alta e, portanto, melhor qualidade de imagem, diferente das ondas de baixa frequência (2 a 5MHz) (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019).

O transdutor de ultrassonografia terá por função a conversão de energia elétrica em

energia mecânica (acústica), a qual subsequentemente é convertida de volta em energia elétrica. Podem ser divididos em dois tipos básicos: transdutores de imagem, os quais produzem representações visuais das estruturas anatômicas, e os transdutores Doppler, usados para calcular a velocidade da superfície refletora em movimento e, em seguida, apresentá-la ao examinador na forma de som, cor, gráfico ou a combinação desses fatores. Quanto mais profunda é a estrutura avaliada, mais tempo o eco precisa para retornar ao transdutor. Logo, é possível utilizar a US DE frequência mais alta para examinar estruturas superficiais e o de frequência mais baixa para estruturas mais profundas (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019).

O gel acústico é usado para reduzir as diferenças de impedância entre o transdutor e a pele. Os valores de impedância do gel de US variam entre o da pele e o da camada de acoplamento, que atua para tornar a transição da impedância acústica mais suave e permite que a transmissão da US ocorra sem formar ecos internos. O gel também ocupa o lugar do ar entre a superfície do transdutor e a pele. A baixa velocidade de propagação do ultrassom pelo ar cria uma interface de forte impedância e torna o processamento de sinal impossível, tornando o gel de extrema importância. Os ecos que retornam em vários tons de cinza, quando mais fortes, com a energia mais elevada, aparecem mais brilhantes (branco ou hiperecoico) na tela; os mais fracos mostram-se mais escuros (hipoecoicos) ou até mesmo pretos (anecoico) (Figura 5) (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019).

Figura 5 – Características da imagem estática

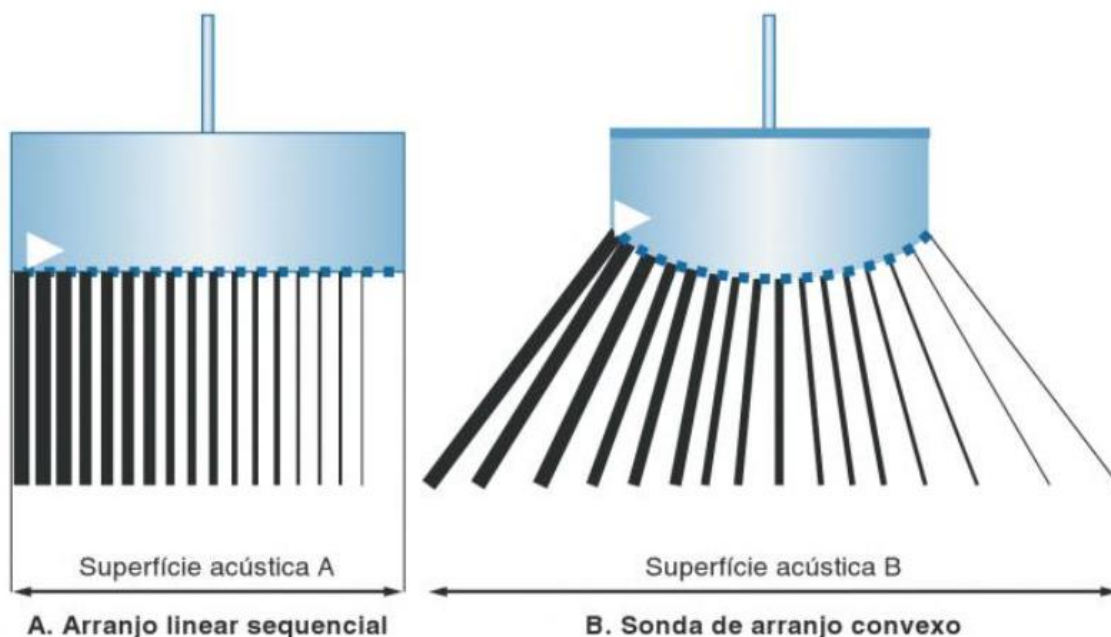
Fonte: (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013)

A US possui cinco modos básicos de operação: os modos A, B, M, Doppler e elastográfico (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019). Desses modos, o B fornece uma imagem bidimensional, e o modo-M possibilita a visualização dos movimentos em função do tempo. O modo-B permite uma visualização direta dos movimentos da língua, tanto no plano coronal, quanto no plano sagital, com resolução adequada (DE WIJK; WULFERT; PRINZ, 2006; FUHRMANN; DIEDRICH, 1994; GALÉN; JOST-BRINKMANN, 2010; GREBE; WOLF; SCHICK, 2019) e o modo Doppler, para análise de fluxo (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019).

Os transdutores podem ser classificados, em linear, curvo (convexo), anular, 2D e de uma dimensão e meia (1 1/2D). Os de arranjo linear e curvo (Figura 6) costumam ser usados à beira do leito. Arranjos lineares podem ser ativados com bastante rapidez e utilizam ondas de ultrassom de alta frequência. As imagens são de excelente qualidade, contudo, devido à atenuação, apenas estruturas superficiais (profundidade inferior a 6 cm) são suscetíveis à visualização por esse tipo de arranjo. Portanto, são mais usados em estruturas superficiais, como a tireoide e estruturas musculoesqueléticas. Arranjos curvos geralmente tem seus cristais

ativados de maneira individual de uma extremidade do arranjo para a outra. Embora a qualidade da imagem seja inferior ao arranjo linear, os arranjos curvos penetram mais profundamente no corpo e fornecem a imagem da anatomia de uma grande porção do corpo de uma só vez (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013; PAPALÉO; SOUZA, 2019).

Figura 6 – Transdutor de arranjo linear e curvo (convexo)



Fonte: (LEVITOV; DALLAS; SLONIM, 2013)

A ultrassonografia (US) como ferramenta de avaliação da deglutição permite analisar imagens estáticas e dinâmicas de estruturas superficiais e profundas do sistema estomatognático. No entanto, as diferentes aplicações metodológicas dificultam a padronização dos resultados e protocolos, embora apresentem métodos robustos de avaliação e resultados significativos. Os principais achados ultrassonográficos descritos são referentes principalmente às fases oral e faríngea, sendo os mais evidentes: o movimento da língua e o deslocamento do osso hioide durante a biomecânica da deglutição (LEITE et al., 2014).

A ultrassonografia foi inicialmente reconhecida por avaliar, principalmente, a fase oral, e sua aplicação para a fase faríngea teve início apenas na década de 1990, com o estudo de Miller e Watkin, 1997 que apresentou a possibilidade da visualização de estruturas anatômicas e da associação temporal dos movimentos entre as fases oral e faríngea da deglutição. Além de avaliar as fases oral e faríngea da deglutição (SONIES; CHI-FISHMAN; MILLER, 2003) a US não é invasiva e permite a captação de imagens dinâmicas em tempo real, que focam nos tecidos moles e estruturas do corpo (SCARBOROUGH et al., 2010).

No Brasil, a ferramenta ainda é pouco disseminada na prática clínica, embora os estudos mostrem os benefícios por não fornecer exposição à radiação, boa relação custo/benefício,

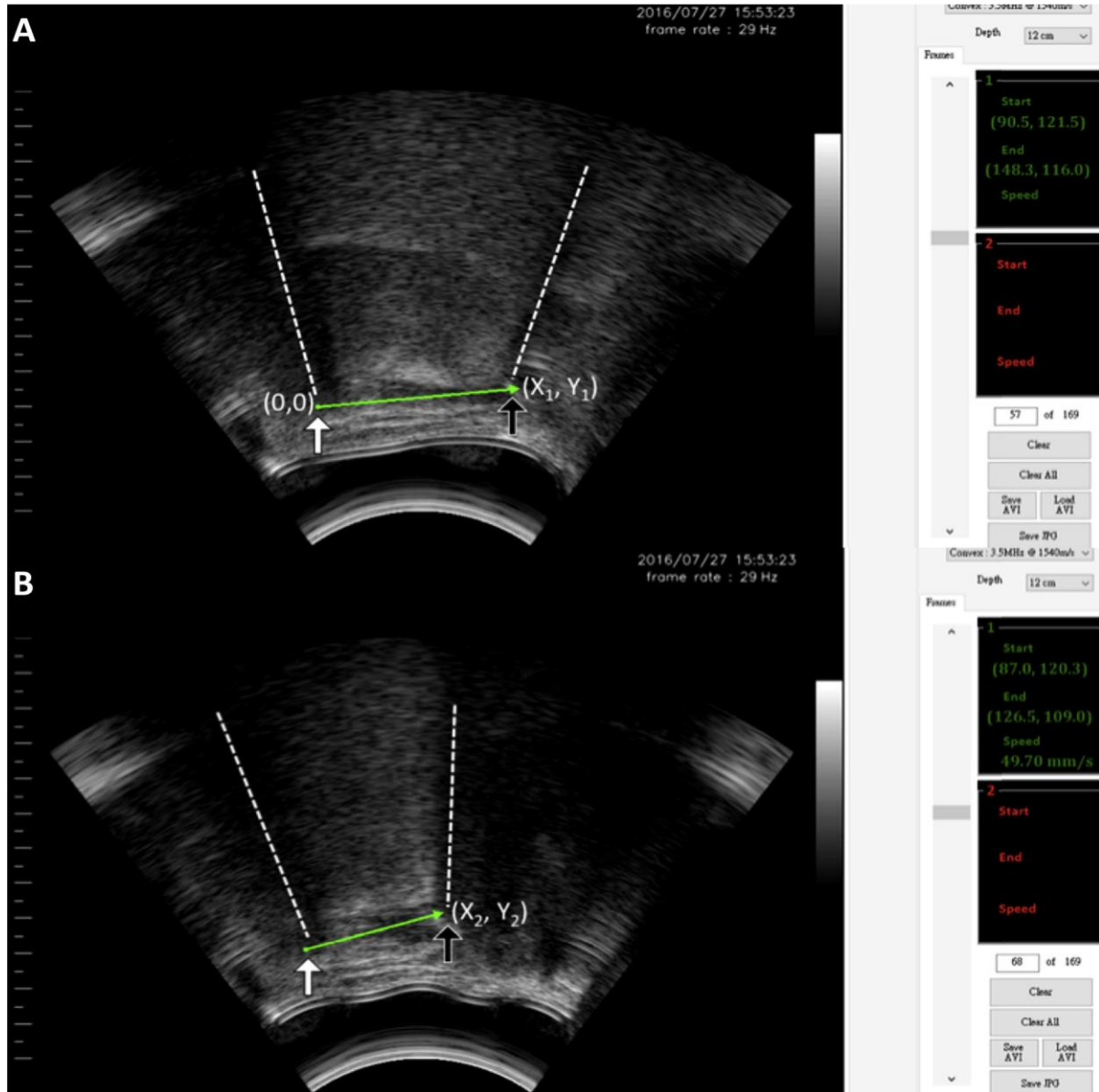
segurança e conforto do paciente (LEITE et al., 2014; ROCHA; SILVA; BERTI, 2015). O exame pode ser realizado por um fonoaudiólogo, porém vale ressaltar que o mesmo deve ter experiência e conhecimento básico sobre as estruturas da orofaringe, dos procedimentos de imagens e operação do sistema (ROCHA; SILVA; BERTI, 2015). É necessário afirmar que o paciente pode levar seu próprio alimento, pois a US não exige nenhum tipo de contraste para sua execução e também cria a possibilidade de locomoção do equipamento, permitindo que o exame seja executado na beira do leito (PAPALÉO; SOUZA, 2019; SCARBOROUGH et al., 2010).

A US durante a deglutição, tem sido utilizada em indivíduos saudáveis, ou indivíduos doentes, conseguindo ser realizada para análise dos órgãos ou para diagnóstico de disfagia (SCARBOROUGH et al., 2010; TAMBURRINI et al., 2010). O número de estudos que investigam a função da deglutição com a US na população adulta saudável é escasso, se considerar que esses estudos devem ser desenvolvidos para a ampliação e o aprofundamento da descrição da ultrassonografia da deglutição, permitindo comparações futuras com populações que apresentam disfagia (ROCHA; SILVA; BERTI, 2015).

O efeito da US foi avaliado em diferentes posicionamentos (sentado e supino) na análise da aproximação hióide-laringe de 20 indivíduos saudáveis, e nenhuma diferença foi observada na deglutição entre as posições supina e sentada. Na posição sentada, a distância média em repouso foi de (1,28 - 0,16cm); em aproximação foi de (0,48-0,57cm). Na posição supina, a maior distância foi de (1,24-0,21cm) em repouso e (0,46-0,06cm) na aproximação. O estudo observou também que não havia diferença entre os sexos (AHN et al., 2015).

Os achados ultrassonográficos a respeito do deslocamento do osso hioide e do movimento da língua, durante a dinâmica da deglutição, são descritos na literatura nas unidades de centímetros (cm) milissegundos (ms) ou em milímetros (mm), haja vista a análise de parâmetros de amplitude, tempo, velocidade e distância (ROCHA; SILVA; BERTI, 2015). Em 2017, Chen et al. avaliaram a confiabilidade da ultrassonografia submentoniana para avaliação do movimento do osso hióide durante a deglutição de 10 indivíduos disfágicos e obteve para o deslocamento do osso hióide, ICC intra-examinador dos dois examinadores de 0,996 e 0,959 ($p < 0,01$), respectivamente; ICC entre avaliadores entre os dois examinadores de 0,892 ($p < 0,05$). ICCs entre videofluoroscopia e ultrassonografia para dois pesquisadores de 0,815 e 0,916, respectivamente ($p < 0,01$). Concluíram que a ultrassonografia submentoniana é um método confiável e preciso para avaliar o movimento do osso hióide e pode ajudar na triagem e avaliação da disfagia (CHEN et al., 2017b). A figura 7 explica como realizaram a análise da medida.

Figura 7 – Cálculo do deslocamento do osso hióide usando um programa próprio. (A) A mandíbula (seta branca) e o osso hióide (seta preta) foram localizados nas intersecções das sombras acústicas (linhas tracejadas) dos músculos supra-hióideos. Usando um sistema de coordenadas de dois eixos e a mandíbula como ponto de referência, a posição do osso hióide foi designada como um par de coordenadas (X_1, Y_1). (B) Durante a deglutição, as imagens gravadas foram analisadas quadro a quadro para determinar o máximo deslocamento do osso hióide da posição de repouso. A nova posição do osso hióide (seta preta) foi designada como X_2, Y_2 , tendo a mandíbula (seta branca) como ponto de referência. A distância entre as duas coordenadas antes e depois de engolir denotou o deslocamento do osso hióide.



Fonte: (CHEN et al., 2017b)

Para o deslocamento do osso hioide, o estudo de Kim e McCullough (2008) revela achados de mensuração com o valor aproximado de 2,62 cm, considerando sua elevação e anteriorização em indivíduos idosos saudáveis, os quais receberam oferta de 5ml de líquido ralo, sem demonstrar diferença significativa entre sexos. No estudo de Chi-Fishman e Sonies (2003), o deslocamento do referido osso, considerando amplitude máxima do movimento, em idosos saudáveis foi de aproximadamente 2,0 cm. Para esse achado, as ofertas foram de 10ml

da consistência líquida e 20ml da consistência pastosa néctar. Já em relação ao movimento da língua, Ohkubo e Scobbie (2019), em ofertas de bolo alimentar para uma população adulta saudável, utilizando 10ml e 25ml de líquidos ralos, encontraram respectivamente 20,9 mm e 24,6mm de deslocamento. O estudo conclui que o método ultrassonográfico pode explicar, assim como mensurar, o comportamento da movimentação da língua durante a dinâmica da deglutição (KIM; MCCULLOUGH, 2008; OHKUBO; SCOBIE, 2019; SONIES; CHIFISHMAN; MILLER, 2003).

Tendo em vista que a avaliação da deglutição por ultrassom (US) foi documentada como confiável em participantes saudáveis e disfágicos, porém não foi traduzida na prática clínica padrão, foi que, em 2020, Hammond e colaboradores propuseram em seu projeto, explorar a confiabilidade da aquisição e medição de imagens de US obtidas com essa tecnologia em um ambiente clínico sob pressão. Analisaram imagens da excursão hioidea, aproximação tireo-hioidea, espessura da língua e área de secção transversal dos músculos submentais de oito pacientes disfágicos. Os dados foram coletados independentemente por 2 investigadores no mesmo dia e medidos online (durante o exame). A comparação da confiabilidade de aquisição e medição foi feita para explorar o impacto dos métodos na confiabilidade. A medição offline inter e intraexaminador foi concluída com um mínimo de 11 dias entre as medidas. Para todas as medidas de aquisição online, a confiabilidade variou de pobre (ICC <.50) a moderada (ICC .50-0.75). O ICC da medição ao vivo versus off-line também foi analisado, variando de moderado (ICC 0,50-0,75) a alto (ICC 0,75). No entanto, a confiabilidade da medição off-line foi alta (ICC 0,75). Logo, hipotetizaram que a análise de dados ao vivo pode ser afetada pela pressão de um ambiente clínico, iluminação e resolução inferior do dispositivo (HAMMOND et al., 2020).

Miura et al. (2020) Utilizaram uma fusão de imagem de ressonância magnética e imagem de ultrassom para visualização do seio piriforme e valécula epiglótica sem resíduo para quatro indivíduos saudáveis. Usando a mesma metodologia estabelecida de ultrassom e avaliação endoscópica de fibra óptica da deglutição (FEES), 35 pacientes com disfagia foram estudados para investigar o desempenho do ultrassom para detectar resíduo (MIURA et al., 2020). As imagens mostraram que as varreduras transversais no nível da proeminência laríngea e acima do osso hióide usando um transdutor de matriz linear pode ser usado para visualizar o seio piriforme e a valécula epiglótica, respectivamente (MIURA et al., 2020). As imagens da ultrassonografia com a FEES mostraram que áreas de alta ecogenicidade no seio piriforme e na valécula epiglótica está relacionada à presença de resíduo faríngeo. A presença de áreas de alta ecogenicidade resultou em uma sensibilidade de 92,0% e especificidade de 71,9% para detecção

de resíduo faríngeo em seio piriforme e sensibilidade de 86,7% e especificidade de 63,6% para detectar resíduo faríngeo na valécula epiglótica (MIURA et al., 2020).

3 MÉTODO

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA E PROTOCOLO DE REGISTRO

O estudo consiste numa revisão sistemática, do tipo coeficiente de correlação, escrita conforme as recomendações do *Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA, 2020) (Anexo G), e registrada no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42020164655 (Anexo F).

3.2 PERÍODO DE COLETA

A coleta de dados foi realizada entre julho de 2020 e abril de 2021.

3.3 FORMULAÇÃO DA PERGUNTA DE PESQUISA

A pergunta condutora foi construída utilizando o modelo PICOT para estruturar a investigação e orientar a estratégia de busca, seguindo apenas três componentes do seu acrônimo no inglês, os quais se encaixavam no perfil do estudo. Cada letra representa um aspecto relevante para tornar a questão bem definida: P – Adultos e idosos saudáveis e/ou com distúrbios da deglutição; C – índice de correlação intraclass e O – Medida ultrassonográfica do deslocamento do osso hióide durante a deglutição (AKOBENG, 2005).

Sendo assim, esta revisão foi conduzida com base na pergunta: Em adultos, disfágicos ou não, a medida ultrassonográfica de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição tem boa confiabilidade?

3.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

A revisão incluiu, sem restrição de idioma, estudos publicados até julho de 2020 que analisaram a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hioide para a ultrassonografia durante a deglutição em populações de adultos e/ou idosos saudáveis ou não.

Foram excluídos resumos e anais de congresso, revisões literárias e estudos que não estavam disponíveis na íntegra, assim como, os que utilizaram a ultrassonografia apenas como método para avaliar aspectos da fase esofágica da deglutição, a biomecânica da deglutição apenas em crianças, movimentos da língua na fala, aproximação hioide-laringe, sucção em neonatos ou como método terapêutico.

3.5 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A seleção dos termos baseou-se na macroestrutura de blocos conceituais, onde cada um deles representa um campo a ser investigado com relação a outro bloco. Para validar os termos norteadores da pesquisa, fez-se necessário realizar busca no Medical Subject Headings – “MeSH”, que valida os termos em inglês para serem pesquisados nas Bases de Dados (MEDLINE, Scopus, Web Of Science e Cochrane Library) e para Embase foram utilizados os “Emtree terms”.

Os descritores após validados deram forma de pilar à busca, o que determinou os sinônimos e as relações que seriam feitas. Dessa forma, a busca norteadora de pesquisa foi formada (Ultrasonography AND Pharynx AND Deglutition). Assim, tornou-se possível elaborar uma estratégia de busca manual avançada para cada base de dados juntamente com seus equivalentes conceituais, descritas abaixo:

MEDLINE – ((Ultrasonography OR "Ultrasonography, Interventional" OR "Ultrasound Diagnosis" OR "ultrasound images" OR "tongue Ultrasound" OR "Ultrasound evaluation" OR "Ultrasonography"[MH] OR D014463[id] OR ultras*) AND ("Oral Stage" OR D009913*[id] OR "Pharyngeal phase" OR "tongue Movements" OR "Hyoid Bone" OR Pharynx) AND (Deglutition[MH] OR Deglutition OR D003679*[id] OR "Deglutition Disorders" OR "Dysphagia" OR D003680[id] OR dyspha* OR deglu*)).

Embase – ('ultrasonography, interventional'/exp OR 'ultrasonography, interventional' OR 'ultrasound diagnosis'/exp OR 'ultrasound diagnosis' OR 'ultrasound images' OR 'tongue ultrasound' OR 'ultrasound evaluation' OR 'ultrasonography'/exp OR 'ultrasonography') AND ('oral stage'/exp OR 'oral stage' OR 'pharyngeal phase' OR 'tongue movements' OR 'hyoid bone'/exp OR 'hyoid bone' OR 'pharynx'/exp OR pharynx) AND ('deglutition'/exp OR deglutition OR 'deglutition disorders'/exp OR 'deglutition disorders' OR 'dysphagia'/exp OR dysphagia) AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim).

Scopus (não aceita busca extensa, limita a busca a termos gerais) – ALL (ultrasonography AND pharynx AND dysphagia)

Web of Science – (("Ultrasonography" OR "Ultrasonography, Interventional" OR "Ultrasound Diagnosis" OR "ultrasound images" OR "tongue Ultrasound" OR "Ultrasound evaluation" OR "Ultrasonography":kw OR D014463 OR ultras*) AND ("Oral Stage" OR D009913* OR "Pharyngeal phase" OR "tongue Movements" OR "Hyoid Bone" OR Pharynx) AND (Deglutition:kw OR Deglutition OR D003679* OR "Deglutition Disorders" OR "Dysphagia" OR D003680 OR dyspha* OR deglu*)).

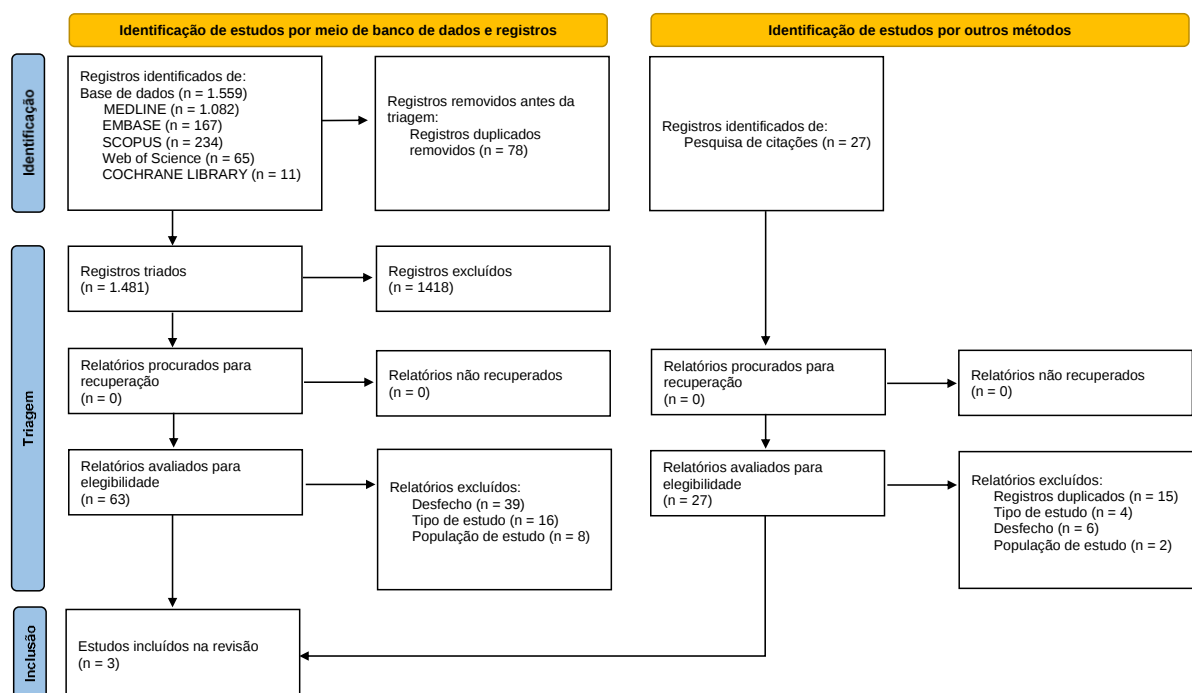
Cochrane Library – (("Ultrasonography" OR "Ultrasonography, Interventional" OR "Ultrasound Diagnosis" OR "ultrasound images" OR "tongue Ultrasound" OR "Ultrasound evaluation" OR "Ultrasonography":kw OR D014463 OR ultras*) AND ("Oral Stage" OR D009913* OR "Pharyngeal phase" OR "tongue Movements" OR "Hyoid Bone" OR Pharynx) AND (Deglutition:kw OR Deglutition OR D003679* OR "Deglutition Disorders" OR "Dysphagia" OR D003680 OR dyspha* OR deglu*)).

A busca foi realizada em 14 de julho de 2020 contemplando todo período retrospectivo indexado pelas bases. Objetivando identificar algum estudo relevante que não tinha sido encontrado na busca eletrônica, efetuou-se a busca manual, a partir da análise das referências dos artigos selecionados para a leitura na íntegra. A última atualização dos resultados da pesquisa foi realizada no dia 24 de junho de 2021. Não foi realizado contato com autores para identificação de estudos ou informações adicionais e não houve acréscimo de estudos à síntese dos resultados e metanálise após a nova atualização. Antes do processo de seleção e extração, os avaliadores passaram por um treinamento de calibração, para garantir a consistência entre os revisores e o refinamento da planilha de extração dos dados.

3.6 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O processo de seleção dos artigos ocorreu de forma cega, pareada e independente, dividida em três etapas, seguindo o diagrama do fluxo de itens de relatórios preferenciais para análises sistemáticas e meta-análises (PRISMA) (PAGE et al., 2020) que incluiu as etapas de identificação, triagem e inclusão dos estudos (Figura 5).

Figura 5. Fluxograma das fases de busca e seleção da revisão sistemática de coeficiente de correlação intraclassa da ultrassonografia. Deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição



Na etapa inicial, por meio de consulta independente entre dois revisores, foram identificadas todas as referências recuperadas na busca eletrônica das bases de dados, adotando-se estratégias adaptadas para cada base. O software Mendeley (<https://www.mendeley.com/>) foi utilizado para gerenciar, armazenar, analisar e remover as referências duplicadas.

Na etapa de triagem, foi realizada a leitura do resumo para descartar estudos que não atendem aos critérios de seleção pré-estabelecidos e manter estudos possivelmente elegíveis. Dois revisores conduziram essa etapa e quaisquer discordâncias foram resolvidas por consenso. Ainda nesta etapa, foi realizada a leitura completa do manuscrito para verificar se as referências selecionadas atendiam à questão de pesquisa e critérios de elegibilidade estabelecidos. Portanto, era necessário que o foco fosse a avaliação da confiabilidade ultrassonográfica para o deslocamento do osso hioide por meio do coeficiente de correlação intraclasse. O texto completo foi avaliado de forma pareada e cega por dois revisores independentes. Desacordos sobre o julgamento foram resolvidos por meio de discussão com um terceiro revisor com experiência em avaliação ultrassonográfica e revisão sistemática.

Foram selecionados todos os estudos que atenderam às etapas anteriores para análise dos seguintes dados de interesse: identificação do estudo, desenho metodológico, características da população de estudo, protocolos de aquisição e análise ultrassonográfica. O coeficiente de concordância de Kappa entre os avaliadores na fase de seleção dos artigos foi forte (0,75).

3.7 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Dois avaliadores extraíram, de forma independente, os dados qualitativos e o desfecho de cada artigo incluído. Todas as discrepâncias que não puderam ser resolvidas por consenso entre os dois avaliadores foram julgadas por um terceiro avaliador. A coleta dos dados foi conduzida de acordo com a orientação do Manual Cochrane de Revisões Sistemáticas de Intervenções (HIGGINS; GREEN, 2011). Para todos os estudos que atendiam aos critérios de elegibilidade, foram tabuladas em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel (Microsoft Corporation, WA, EUA) as seguintes informações: primeiro autor do estudo, título e ano de publicação; tipo de estudo; dados descritivos (número da amostra total e por sexo, faixa etária, país onde foi realizado o estudo, critérios de seleção da amostra, objetivo, volume e consistência utilizados para avaliar a deglutição, aparelho de ultrassonografia utilizado, posição do transdutor para captação das imagens, tempo de captação das imagens/frames, posição do participante do estudo durante a avaliação da deglutição, número de examinadores, condição de avaliação das imagens (avaliação de imagem gravada ou avaliação no momento da gravação), intervalo de tempo entre as avaliações das imagens, descrição do método avaliativo

do deslocamento do osso hióide) e dados de confiabilidade do deslocamento do osso hióide (valores de ICC intraexaminador e interexaminadores).

3.8 AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS

A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada, por dois avaliadores independentes, pela ferramenta Quality Appraisal of Reliability Studies (QAREL) (LUCAS et al., 2010), que contém 11 itens divididos nos seguintes domínios: itens 1 e 2 levam em consideração o viés de amostragem, os participantes e a representatividade do avaliador; itens 3 a 7 incluem o cegamento do avaliador; o item 8 pergunta se a sequência do teste variou; o item 9 leva em conta se o intervalo de tempo entre as medidas foi suficiente; o item 10 analisa se o teste foi realizado e interpretado corretamente; e o item 11 leva em consideração a adequação das análises estatísticas.

Cada item pode ser respondido com “sim”, “não”, “pouco claro” e “não aplicável” (itens 3, 4, 5, 6 e 8), sendo uma resposta “sim” sugestiva de um recurso de boa qualidade do estudo, e uma resposta “não” de um recurso de má qualidade (LUCAS et al., 2010). Quando ocorreu discordância em qualquer etapa deste trabalho, os autores discutiram suas razões, e a decisão final foi feita por consenso, conforme recomendações do Handbook para revisões sistemáticas da colaboração Cochrane (HIGGINS; GREEN, 2011). Na ausência de consenso, a arbitragem de um terceiro autor era solicitada, sendo julgadas e resolvidas as razões para as respostas dos itens.

3.9 SÍNTESE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os dados qualitativos foram organizados e descritos em tabelas e a meta-análise foi realizada utilizando-se o software Comprehensive Meta-Analysis. As estimativas de confiabilidade intra-avaliador e inter-avaliador foram analisadas separadamente por meio de metanálise. Os coeficientes de confiabilidade foram analisados por meio do Fishers r-to-z transformed correlation coefficient. O modelo de efeito randômico foi considerado devido à heterogeneidade dos estudos. O valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo. A heterogeneidade estatística foi avaliada por meio do teste Q de Cochran e do Teste I^2 . A fim de determinar se o viés de publicação pode ser uma ameaça à validade dos resultados às meta-análises, foram gerados gráficos de funil e aplicado o teste de Egger.

4 ARTIGO 1 – CONFIABILIDADE DA MEDIDA DE AMPLITUDE DO DESLOCAMENTO DO OSSO HIOIDE DURANTE A DEGLUTIÇÃO POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

INTRODUÇÃO

Durante a fase faríngea da deglutição, com a elevação e anteriorização da laringe, uma sequência rápida de eventos se inicia pela contração dos músculos supra-hióideos (Milo-hioideo, gênio-hioideo, estilo-hioideo e digástrico anterior, além do músculo tireo-hioideo). Estruturalmente, cada um desses músculos tem inserção no osso hióide. Quando os músculos supra-hióideos se contraem, o osso hióide é elevado para cima e para frente. Esse movimento hióide superior-anterior desencadeia eventos biomecânicos em cascata (por exemplo, encurtamento tireo-hióideo) que permite a elevação do complexo hiolaríngeo e auxilia na abertura do esfíncter esofágico superior – EES (PEARSON; LANGMORE; ZUMWALT, 2011).

O osso hióide se desloca constantemente durante a alimentação, no entanto, seu movimento é mais variável quando comparado aos movimentos da mandíbula ou da língua. As conexões mecânicas com a base do crânio, mandíbula, esterno e cartilagem tireóidea através dos músculos supra e infra-hióideos permitem que desempenhe um papel importante no controle dos movimentos da mandíbula, da língua e do complexo hiolaríngeo (KHAN; BORDONI, 2021; MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002). Esse deslocamento coloca a laringe sob a base da língua e a epiglote se inclina para trás para selar o vestibulo laríngeo (LOGEMANN et al., 1992; PEARSON et al., 2012; PEARSON; LANGMORE; ZUMWALT, 2011).

Indivíduos com déficits nesses músculos podem instaurar um quadro disfágico por apresentarem dificuldades biomecânicas na transição entre as fases oral e faríngea da deglutição, fragilizando o mecanismo de elevação do complexo hiolaríngeo e consequentemente a proteção das vias aéreas. Esta manifestação torna inseguro o trajeto do bolo alimentar da boca ao estômago, podendo apresentar entradas de alimentos/saliva/líquidos nas vias aéreas, resultando em tosse, sufocação/asfixia, problemas pulmonares e aspiração, o que pode ocasionar em déficits nutricionais, desidratação, perda de peso, pneumonia e morte (PADOVANI et al., 2007).

Ao avaliar o deslocamento máximo do osso hióide de idosos não disfágicos, por meio da ultrassonografia (US), o estudo de Kim e McCullough (KIM; MCCULLOUGH, 2008) não observou diferença entre os sexos, alcançando um deslocamento de aproximadamente 2,62cm

para a deglutição de 5ml de líquido. Chi-Fishman e Sonies (CHI-FISHMAN; SONIES, 2002b), observaram um deslocamento menor (2,0cm) ao avaliarem o deslocamento do hióide em idosos não disfágicos para um volume de 10ml (líquido) e 20ml (pastoso néctar). Hsiao et al. (HSIAO et al., 2012) observaram que um deslocamento abaixo de 1,5 cm se torna ponto de corte para detectar disfagia em pacientes dependentes de alimentação por sonda (FOIS 1-3), seus achados indicaram uma sensibilidade e especificidade de 73,3% e 66,7%, respectivamente. A redução nessa elevação está associada à aspiração (BINGJIE et al., 2010; CHEN et al., 2017; KIM; MCCULLOUGH, 2008; OHKUBO; SCOBIE, 2019; SONIES; CHI-FISHMAN; MILLER, 2003).

A US tem se tornado uma aliada para avaliação de parâmetros quantitativos da fase orofaríngea (SONIES; CHI-FISHMAN; MILLER, 2003), além de ser uma técnica não invasiva, permite a captação de imagens dinâmicas em tempo real, que focam nos tecidos moles e estruturas do corpo (SCARBOROUGH et al., 2010). A US tem algumas vantagens quando comparada aos métodos tradicionais de diagnóstico das disfagias. Não utiliza meios de contraste ou exposição à radiação ionizante, os aparelhos podem ser portáteis e tem baixo custo (LEITE et al., 2014; ROCHA; SILVA; BERTI, 2015).

É possível que, ao analisar a amplitude do deslocamento do osso hióide por meio de imagens ultrassonográficas se tenha uma melhor compreensão do mecanismo de elevação do complexo hiolaríngeo, o qual o hióide faz parte. Logo, avaliar a confiabilidade dessa medida ultrassonográfica se faz necessário, tendo em vista a utilização desse parâmetro para um diagnóstico de disfagia mais preciso, definição de valores de normalidade e um planejamento terapêutico mais específico e direcionado (OKADA et al., 2013).

Haja vista uma variabilidade na avaliação ultrassonográfica das estruturas do arranjo hiolaríngeo durante o processo da deglutição, é que estudos abordam de diferentes formas a avaliação qualitativa e quantitativa da amplitude do deslocamento do osso hioide durante a deglutição, sendo esta medida a mais analisada por se tratar de uma medida chave para compreensão da fase faríngea da deglutição e potencial medida de referência para ganhos terapêuticos (BINGJIE et al., 2010; JE; GM; K, 2021; OKADA et al., 2013). Assim, surge a necessidade de se estabelecer uma padronização para essa medida e sua confiabilidade. Partindo desse pressuposto, esta revisão sistemática tem como objetivo analisar a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição por meio da ultrassonografia.

MÉTODOS

Protocolo e registro

Esta revisão sistemática seguiu as recomendações dos *Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PAGE et al., [s.d.]), e o protocolo de revisão foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42020164655.

Formulação da pergunta condutora de pesquisa e critérios de elegibilidade

A pergunta condutora foi construída utilizando o modelo PICOT para estruturar a investigação e orientar a estratégia de busca, seguindo apenas três componentes do seu acrônimo no inglês, os quais se encaixavam no perfil do estudo. Cada letra representa um aspecto relevante para tornar a questão bem definida: P – Adultos e idosos saudáveis e/ou com distúrbios da deglutição; C – índice de correlação intraclasse e O – Medida ultrassonográfica do deslocamento do osso hióide durante a deglutição (AKOBENG, 2005). Sendo assim, esta revisão foi conduzida com base na pergunta: Em adultos, disfágicos ou não, a medida ultrassonográfica de amplitude do deslocamento do osso hióide durante a deglutição tem boa confiabilidade?

Foram incluídos estudos publicados até julho de 2020 que analisaram a confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hioide para a ultrassonografia, durante a deglutição de adultos e/ou idosos, com distúrbios da deglutição ou não. Foram excluídos resumos e anais de congressos, revisões literárias, estudos que não estavam disponíveis na íntegra, aqueles que utilizaram a US apenas como método de avaliação da fase esofágica da deglutição e que elencaram crianças como amostra. Além destes, também foram excluídos estudos que utilizaram a US para análise dos movimentos da língua na fala, a aproximação hioide-laringe e a sucção em neonatos. A US terapêutica não foi incluída e não houve restrição de idiomas.

Estratégia de pesquisa

A seleção dos termos foi baseada na macroestrutura de blocos conceituais, onde cada um deles representa um campo a ser investigado com relação a outro. Para a validação dos termos norteadores de pesquisa foram utilizados o *Medical Subject Headings* – “MeSH” para as bases de dados da MEDLINE, Scopus, Web Of Science e Cochrane Library, e os “Emtree terms” para a Embase. Após validados, os descritores deram forma de pilar a busca, sendo possível determinar os sinônimos e as relações que seriam feitas. Logo, a busca norteadora de pesquisa foi formada pelo método *Ultrasonography AND Pharynx AND Deglutition*. A partir desta busca, foi elaborada a estratégia de busca manual avançada para cada base de dados

juntamente com seus equivalentes conceituais (Tabela 1).

A busca foi realizada em 14 de julho de 2020 contemplando todo período retrospectivo indexado pelas bases. Objetivando identificar algum estudo relevante que não tinha sido encontrado na busca eletrônica, efetuou-se a busca manual a partir da análise das referências dos artigos selecionados para a leitura na íntegra. A última atualização dos resultados foi realizada no dia 24 de junho de 2021. Não houve contato com autores para identificação de estudos ou informações adicionais e acréscimo de estudos à síntese dos resultados e metanálise após a nova atualização.

Seleção dos estudos

O processo de seleção dos artigos ocorreu de forma cega, pareada e independente e foi dividida em três etapas, seguindo o diagrama do fluxo de itens de Relatórios Preferenciais para Análises Sistemáticas e Meta-análises (PAGE et al., [s.d.]), incluindo as etapas de identificação, triagem e inclusão dos estudos (Figura 1).

Na etapa inicial, foram identificadas por meio de consulta independente, entre dois revisores, todas as referências recuperadas na busca eletrônica das bases de dados, adotando-se estratégia de buscas adaptadas para cada base. O software Mendeley (<https://www.mendeley.com/>) foi utilizado para gerenciar, armazenar, analisar e remover as referências duplicadas.

A triagem consistiu na leitura do título e resumo para descarte de estudos que não atendiam aos critérios de seleção pré-estabelecidos, mantendo estudos possivelmente elegíveis. A etapa foi conduzida por dois revisores e quaisquer discordâncias foram resolvidas por consenso. Posteriormente foi realizada a leitura completa do manuscrito para verificar se as referências selecionadas atendiam à questão de pesquisa e critérios de elegibilidade estabelecidos. Logo, foi necessário que o enfoque dos artigos estivesse na avaliação da confiabilidade da medida de amplitude do deslocamento do osso hioide por meio da ultrassonografia. O texto completo foi avaliado de forma pareada e cega por dois revisores independentes. Desacordos sobre o julgamento foram resolvidos por meio de discussão com um terceiro revisor com experiência em avaliação ultrassonográfica e revisão sistemática.

Foram incluídos todos os estudos que atenderam as etapas anteriores para análise dos seguintes dados de interesse: identificação do estudo, desenho metodológico, características da população de estudo, protocolos de aquisição e análise ultrassonográfica. O coeficiente de concordância de Kappa entre os avaliadores na fase de seleção dos artigos foi forte (0,75).

Coleta dos dados

Dois avaliadores extraíram, de forma independente, os dados qualitativos e o desfecho de cada artigo incluído. Os mesmos passaram por um treinamento de calibração, para garantir a consistência e o refinamento da planilha de extração dos dados. A extração foi conduzida de acordo com o Manual Cochrane de Revisões Sistemáticas de Intervenções (HIGGINS JP, 2012). Para todos os estudos que atendiam aos critérios de elegibilidade, foram tabuladas em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel (Microsoft Corporation, WA, EUA) as seguintes informações: primeiro autor do estudo, título e ano de publicação; tipo de estudo; dados descritivos (número da amostra total e por sexo, faixa etária, país onde foi realizado o estudo, critérios de seleção da amostra, objetivo, volume e consistência utilizados para avaliar a deglutição, aparelho de ultrassonografia utilizado, posição do transdutor para captação das imagens, tempo de captação das imagens/frames, posição do participante do estudo durante a avaliação da deglutição, número de examinadores, condição de avaliação das imagens (avaliação de imagem gravada ou avaliação no momento da gravação), intervalo de tempo entre as avaliações das imagens, descrição do método avaliativo do deslocamento do osso hióide) e dados de confiabilidade do deslocamento do osso hióide (valores de ICC intraexaminador e interexaminadores).

Avaliação do risco de viés

A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada, por dois avaliadores independentes, pela ferramenta *Quality Appraisal of Reliability Studies* (QAREL) (LUCAS et al., 2010), que contém 11 itens divididos nos seguintes domínios: itens 1 e 2 levam em consideração o viés de amostragem, os participantes e a representatividade do avaliador; itens 3 a 7 incluem o cegamento do avaliador; o item 8 pergunta se a sequência do teste variou; o item 9 leva em conta se o intervalo de tempo entre as medidas foi suficiente; o item 10 analisa se o teste foi realizado e interpretado corretamente; e o item 11 leva em consideração a adequação das análises estatísticas.

Cada item pode ser respondido com “sim”, “não”, “pouco claro” e “não aplicável” (itens 3, 4, 5, 6 e 8), sendo uma resposta “sim” sugestiva de um recurso de boa qualidade do estudo, e uma resposta “não” de um recurso de má qualidade (LUCAS et al., 2010). Quando ocorreu discordância em qualquer etapa deste trabalho, os autores discutiram suas razões, e a decisão final foi feita por consenso, conforme recomendações do Handbook para revisões sistemáticas da colaboração Cochrane (HIGGINS JP, 2012). Na ausência de consenso, a arbitragem de um terceiro autor era solicitada, sendo julgadas e resolvidas as razões para as respostas dos itens.

Análise dos dados

Os dados qualitativos foram organizados e descritos em tabelas e a meta-análise foi realizada utilizando-se o software Comprehensive Meta-Analysis. As estimativas de confiabilidade intra-avaliador e inter-avaliador foram analisadas separadamente por meio de metanálise. Os coeficientes de confiabilidade foram analisados por meio do Fishers r-to-z transformed correlation coefficient. O modelo de efeito randômico foi considerado devido à heterogeneidade dos estudos. O valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo. A heterogeneidade estatística foi avaliada por meio do teste Q de Cochran e do Teste I^2 . A fim de determinar se o viés de publicação pode ser uma ameaça à validade dos resultados às meta-análises, foram gerados gráficos de funil e aplicado o teste de Egger.

RESULTADOS

Foram rastreados 1.559 artigos por meio da busca eletrônica nas bases de dados, dos quais 78 foram excluídos por estarem duplicados. Para a triagem do título/resumo, foram analisados 1.481 artigos e, para texto completo, 63 artigos, obtendo 98,38% de concordância entre os avaliadores. A busca manual através de referências identificou 27 estudos possíveis, no entanto, todos foram excluídos, pois 15 deles estavam duplicados e os demais apresentavam tipo de estudo, desfechos e população diferentes dos critérios elegíveis para inclusão. Assim, apenas três artigos analisaram o ICC para deslocamento máximo do osso hióide, estes compuseram a análise quantitativa e qualitativa desta revisão sistemática (Figura 1).

A metanálise apresentou para a confiabilidade inter-avaliador um ICC = 0,858 (95% IC: 0,744 – 0,924) (Figura 2) e heterogeneidade nula (Figura 3). O tamanho de efeito foi significativo ($p < 0,001$). A Figura 4 apresenta o Funel Plot da confiabilidade inter-avaliador. O teste de Egger apresentou valor de -0,058 ($p = 0,954$), descartando o risco de viés de publicação.

Para a confiabilidade intra-avaliador observou-se ICC = 0,968 (95% IC: 0,903 – 0,990) (Figura 5). O tamanho de efeito foi significativo ($p < 0,001$). Porém, o teste Q de Cochran indicou uma heterogeneidade significativa ($p = 0,005$), com estatística de I^2 mostrando que 73,25% da variabilidade das estimativas de efeito é devido a heterogeneidade (Figura 6). A Figura 7 apresenta o Funel Plot da confiabilidade intra-avaliador. O teste de Egger apresentou valor de -0,380 ($p = 0,704$), o que descarta o risco de viés de publicação.

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática, diferente de outras já publicadas, que avaliaram a precisão diagnóstica da ultrassonografia na detecção de aspiração e resíduo faríngeo em pacientes com disfagia (MIURA et al., 2021), se propôs a avaliar a confiabilidade da medida de amplitude do

deslocamento do osso hióide para a ultrassonografia. Assim, foi observado confiabilidade inter-avaliador de 0,858 (95% IC:0,744 – 0,924) e intra-avaliador de 0,968 (95% IC: 0,903 – 0,990).

Os estudos de Chen YC, et al. (CHEN et al., 2017); Macrae PR, et al. (MACRAE et al., 2012) e Hsiao MY, et al. (HSIAO et al., 2012) apresentaram desenhos metodológicos observacionais, dois desenvolvidos em Taiwan e um na Nova Zelândia, publicados nos anos de 2012 e 2017 (Tabela 2). Foram utilizadas 45 imagens ultrassonográficas do deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição para avaliar a confiabilidade da ultrassonografia por meio do coeficiente de correlação intraclasse. Um estudo (MACRAE et al., 2012) avaliou cinco indivíduos não disfágicos (saudáveis) com idade entre 20 e 50 anos (dois homens e três mulheres); outro (HSIAO et al., 2012) avaliou dez indivíduos saudáveis, mas não apresentou idade e sexo dos participantes e o último (CHEN et al., 2017) avaliou dez homens disfágicos – por acidente vascular encefálico, doença neuromuscular, lesão cerebral traumática, doença pulmonar obstrutiva crônica, lesão de medula espinhal, pneumonia aspirativa e doença do refluxo gastroesofágico – com idade entre 54 e 81 anos, no qual apresentavam para a *functional oral intake scale* (FOIS) um indivíduo FOIS 1, quatro FOIS 2, um FOIS 3, um FOIS 4, dois FOIS 5 e um FOIS 6; logo, cinco faziam uso de sonda nasoenteral e cinco se alimentavam apenas pela boca.

Uma máquina ultrassonográfica autoprojeta com um transdutor curvilíneo (Convex Array, 3,5 MHz, P701- C04; LELTEK Corporation, Taipei City, Taiwan) foi conectada a um *laptop*, colocado em um carrinho, e pôde ser usado ao lado do leito (máquina ultrassonográfica LT701, LT701-000; LELTEK Corporation) por um estudo (CHEN et al., 2017). Outro (HSIAO et al., 2012) também utilizou modelo próprio de máquina ultrassonográfica, com transdutor curvilíneo (BS3C673 Convex Array, 3,5 MHz, BSUS20-32C; Broadsound Corporation, Taiwan), conectado a um *laptop* e colocado em um carrinho, o que também pôde ser usado à beira do leito e apenas um estudo (MACRAE et al., 2012) utilizou um *scanner* IU22 (Philips Ultrasound, Bothell, WA) com um transdutor de matriz curva de 5–1 MHz. As imagens foram gravadas a uma taxa de 22,5 a 30 quadros por segundos.

Antes da aquisição dos dados, Macrae P, et al. (MACRAE et al., 2012) definiu o ponto de referência do deslocamento osso hióide a partir do cruzamento da sombra projetada pela espinha da mandíbula com a superfície ecogênica do osso mandibular; o deslocamento máximo do osso hióide foi definido a partir da distância entre o ponto da sombra gerada pelo osso hióide interseccionado com o músculo gênio-hióideo. A mandíbula também foi usada como ponto de referência por Chen YC, et al. (CHEN et al., 2017) e Hsiao MY, et al. (HSIAO et al., 2012). O ponto de referência foi definido por eles como a borda anterior da parte inferior da sombra

acústica da mandíbula. Usando uma coordenada de dois eixos, a posição do osso hióide em relação a mandíbula foi representada em cada quadro como coordenada pares. A distância entre duas coordenadas antes e durante a deglutição denotou o deslocamento do osso hióide.

Após aplicado o QAREL (LUCAS et al., 2010) (Tabela 3) para avaliação da qualidade dos estudos (CHEN et al., 2017; HSIAO et al., 2012; MACRAE et al., 2012), observou-se que a ultrassonografia foi aplicada em uma amostra de indivíduos que foram representantes daqueles a quem os autores pretendiam que os resultados fossem aplicados, uma vez que o objetivo do estudo é analisar a confiabilidade da medida independente das características da amostra; nenhum estudo foi claro quanto a ser realizado por avaliadores que eram representantes daqueles a quem os autores pretendiam que os resultados fossem aplicados; apenas o estudo de Macrae et al. (MACRAE et al., 2012) apresentou que os avaliadores foram cegados para as descobertas de outros avaliadores durante o estudo e para suas próprias descobertas; o teste foi aplicado corretamente e interpretado adequadamente (segundo critérios pré-estabelecidos pelos autores) por todos os estudos e foi usado o ICC como uma medida estatística adequada de concordância. Hsiao et al. (HSIAO et al., 2012) foi o único estudo que não deixou clara a adequação do intervalo de tempo entre as medidas; os demais autores descreveram esse intervalo. Nenhum estudo descreve a ordem em que as imagens foram analisadas para a confiabilidade intra e inter examinador.

O estudo de Macrae et al. (MACRAE et al., 2012) apresentou um deslocamento máximo de 3,1 – 3,9cm para às 25 avaliações de deglutição de saliva de uma população sem disfagia; Chen et al. (CHEN et al., 2017) encontraram para deglutição de 5ml de água numa população disfágica uma média de 1,6 e 1,5cm para cada avaliador; e Hsiao et al. (HSIAO et al., 2012) encontraram uma média de deslocamento máximo do osso hióide de 1,7 para deglutição de 5ml em uma população sem disfagia. Os coeficientes de correlação intraclass dos estudos apresentaram reprodutibilidade excelente $\geq 0,8$ (Tabela 4)

Macrae et al. (MACRAE et al., 2012) relatam em seu estudo que foram realizados vídeos de 8s para cada gole de saliva (registrados cinco deglutições para cada um dos cinco participantes) com intervalo de 30s entre as deglutições, utilizaram mínima pressão do transdutor sob o assoalho da superfície da boca e fizeram bastante uso de gel para melhor acoplamento acústico. Os sonogramas foram adquiridos e depois processados offline (a confiabilidade do estudo de Macrae et al. (MACRAE et al., 2012) reflete a medição dos dados e não a aquisição do ultrassom, assim como os demais estudos incluídos). Os participantes foram orientados a manterem a cabeça e a língua relaxadas (enquanto não deglutiam) e não flexionarem o pescoço.

Foram realizadas configurações de profundidade e ganho para acomodar a anatomia individual de cada participante e permitir a visualização das sombras ultrassonográficas. O investigador principal adquiriu todos os ultrassons e junto com dois Co pesquisadores, de forma independente e cegos, concluíram a análise dos dados para verificação da confiabilidade inter-examinadores. Para a confiabilidade intra-examinador o investigador principal de forma cega para suas medidas iniciais avaliou os dados uma segunda vez, em uma sessão e no mesmo dia.

Hsiao et al. (CHEN et al., 2017) analisaram em quadros únicos, imagens ultrassonográficas de 10 indivíduos não disfágicos, gravadas a uma taxa de 22,5 quadros por segundo. Um autor realizou a gravação e outro repetiu o exame para a análise de confiabilidade, ambos receberam treinamento de um mês. O transdutor tocou minimamente a área submentoniana e foi posicionado manualmente segundo técnica já descrita (STONE, 1990). Os participantes foram instruídos a manter a cabeça firme ao engolir os 5ml de água para cada uma das três tentativas e valores médios foram estabelecidos para a análise de confiabilidade.

Chen et al. (CHEN et al., 2017) registraram cada exame ultrassonográfico como uma série de imagens dinâmicas, gravadas numa taxa de 30 quadros por segundo, o *laptop* fora habilitado para o armazenamento das imagens dinâmicas. Os mesmos acoplaram ao transdutor uma capa a base de água, auto desenhada, para melhorar o contato entre pele e transdutor. Os 10 participantes disfágicos foram instruídos a manterem a cabeça firme ao engolir 5ml de água por três vezes, a melhor gravação das três tentativas foi posteriormente analisada.

A medida do deslocamento máximo do osso hióide foi analisada por dois dos autores, para avaliação da confiabilidade intra-examinador cada um dos dois autores realizou a medição no mesmo paciente duas vezes, com intervalo $> 48h$. Para a confiabilidade inter-examinador, as primeiras medições conduzidas pelos dois autores foram comparadas com as de um outro autor.

Ao observar o gráfico floresta do ICC inter-avaliador de 0,858 (95% IC:0,744 – 0,924), percebe-se que a semelhança entre os resultados individuais dos estudos reflete na ausência de heterogeneidade. Apesar de se mostrarem bons e excelentes os valores de ICC, é preciso atentar a heterogeneidade significativa ($p=0,005$) do ICC intra-avaliador, haja vista a subjetividade do avaliador diante de parâmetros precocemente estabelecidos para avaliação. O estudo de Hsiao et al. (CHEN et al., 2017) obteve para um de seus avaliadores um ICC intra-avaliador de 0,842, o que pode ter influenciado na heterogeneidade da amostra. Acredita-se que o tempo (30 dias) adotado para o treinamento dos examinadores e experiência dos mesmos para avaliar o deslocamento máximo do osso hioide durante a deglutição de 5ml de água, pode ter influenciado na análise das imagens, assim como a quantidade de frames utilizada por segundo,

as incertezas do intervalo de tempo de análise entre as medidas para avaliação de confiabilidade intra-avaliador, e ainda a possibilidade de imprecisão gráfica por falta de estabilidade do avaliado, uma vez que o exame depende integralmente da colaboração do participante.

Estudos (COSTA et al., 2020; ROCHA; SILVA; BERTI, 2015) reafirmam a necessidade de treinamento específico com profissional especializado para avaliação ultrassonográfica da deglutição, assim como o conhecimento das estruturas anatômicas avaliadas, procedimentos de imagens e operação de sistemas. Além de não estar claro quantos quadros por segundo utilizaram na metodologia, o estudo traz o não uso de um estabilizador de cabeça como um fator limitante, uma vez que os exames ultrassonográficos exigem cooperação dos participantes para garantir um posicionamento estável do transdutor e qualidade de sua captação. Estudos (CHI-FISHMAN; SONIES, 2002a, 2002b) mostram a importância do estabilizador de cabeça para melhor contato do transdutor com a pele e garantia de melhor aquisição de imagens. O estabilizador pode garantir a fixação do transdutor no mesmo ponto de contato quando o posicionamento do paciente não pode ser garantido em diferentes sessões.

Esta revisão observou que os estudos se limitam em descrever o tempo de experiência dos examinadores, o treinamento para manuseio, aquisição e análise dos dados ultrassonográficos e o ambiente para aquisição das medidas. Apesar dessa limitação, os ICCs mostrados pelos estudos (CHEN et al., 2017; HSIAO et al., 2012; MACRAE et al., 2012) com o transdutor posicionado em região submandibular tiveram boa reprodutibilidade (tabela 3) nos pacientes disfágicos e não disfágicos, no entanto os autores não descrevem a ordem com que foram analisadas as imagens, o que pode contribuir para resultados elevados por falta de aleatorização. Observa-se nos estudos já publicados (CHEN et al., 2017; FENG et al., 2015; HUCKABEE; MACRAE; LAMVIK, 2015; KWAK et al., 2018; MACRAE et al., 2012; ROCHA; SILVA; BERTI, 2015; SCARBOROUGH et al., 2010; SHAWKER et al., 1983; SONIES; WANG; SAPPER, 1996; STEELE; SASSE; BRESSMANN, 2012) que o posicionamento do transdutor na região submentoniana é o mais adotado para aquisição e análise do deslocamento do osso hióide. Por ser um método que permite a visualização do osso hióide e seu deslocamento em tempo real, a ultrassonografia da deglutição em modo B (SONIES; WANG; SAPPER, 1996) determina com precisão a duração da deglutição e a trajetória do movimento hióide. Para Sonies et al. (SONIES; WANG; SAPPER, 1996) o método pode ajudar a caracterizar os movimentos normais e anormais do osso hióide e dos músculos adjacentes durante a biomecânica da deglutição e resultados semelhantes podem ser observados pela videofluoroscopia.

Algumas limitações são descritas pelos estudos (CHEN et al., 2017; HSIAO et al., 2012; MACRAE et al., 2012). Hsiao et al. (HSIAO et al., 2012) apontou o tamanho da amostra como fator limitante, a inviabilidade do teste para deglutição de líquidos por pacientes gravemente disfágicos, o contato difícil do transdutor com a pele devido aumento da cartilagem tireóidea. Chen et al. (CHEN et al., 2017) também consideraram sua amostra reduzida como limitação, além de ter analisado apenas homens e utilizado um software auto desenhado que pode não ser aplicável a toda máquina de ultrassom. Macrae et al. (MACRAE et al., 2012) trazem como fator limitante do seu estudo a aquisição dos dados ter sido feita por um examinador e a análise por outros, eles sugerem em próximos estudos que o examinador adquira e analise os dados, referem ainda a necessidade do estabilizador de cabeça para tornar constante o ponto de referência adotado na primeira aquisição.

A presente revisão tem algumas limitações. Por se tratar de uma revisão sistemática de coeficiente de correlação intraclasse a avaliação da qualidade da evidência não pôde ser realizada, pois não encontrou-se uma ferramenta de avaliação crítica validada, adequada para esse tipo de desenho metodológico; no entanto, o risco de viés foi analisado por uma ferramenta validada para estudos de confiabilidade (QAREL) (LUCAS et al., 2010). A falta de algumas informações importantes para análise do risco de viés e caracterização do estudo também foram um fator limitante. Isso faz com que se tenha um olhar crítico para os resultados apresentados e não os generalizar para toda população, consistência alimentar e condição clínica de avaliação.

Os resultados apresentados nesta revisão mostram a possibilidade do uso do ultrassom para avaliação do deslocamento do osso hióide. Tais achados permitirão ajustes mais precisos no processo de reabilitação da disfagia orofaríngea. Alguns cuidados precisam ser tomados para uso do método na prática clínica: o examinador precisa ser treinado, o paciente tem de estar bem posicionado, transdutor em leve contato com a pele e bastante uso de gel hidrossolúvel, caso haja uma análise contínua do paciente, sugere-se o uso do transdutor de cabeça para garantir a precisão dos resultados, ainda, sugere-se a aquisição e análise feita por um único examinador, a depender do ambiente de avaliação, se estressor, a análise poderá ser feita offline, garantindo resultados mais confiáveis (CHEN et al., 2017; COSTA et al., 2020; HSIAO et al., 2012; MACRAE et al., 2012; ROCHA; SILVA; BERTI, 2015).

Estudos com populações maiores, disfágicas e não disfágicas são necessários, com maior controle metodológico e descrições de protocolos mais uniformizados. É preciso ainda realizar mais estudos comparando o método de ultrassom com outros exames já validados e

confiáveis para o diagnóstico da disfagia. O deslocamento do osso hióide precisa ser ainda mais estudado em diferentes consistências alimentares, sexos e idades. Por fim, estudos comparando a aplicação do exame em ambiente tratado (laboratório de pesquisa) e ambiente estressor (Consultórios, UTI e enfermarias hospitalares) são importantes para sua validação na prática clínica.

CONCLUSÃO

As evidências observadas sugerem que a ultrassonografia é um exame com boa confiabilidade para avaliação da amplitude do deslocamento do osso hioide durante a deglutição; no entanto a heterogeneidade do efeito, as limitações e variabilidade metodológicas dos estudos fragilizam tais resultados. Os resultados mostraram confiabilidade para análise das imagens offline, com transdutor posicionado em região submandibular e paciente em posição vertical.

Mais estudos são precisos para analisar a confiabilidade desta medida na prática clínica, para a aquisição e análise ao vivo, em populações maiores, em diferentes consistências alimentares e sua acurácia diagnóstica.

OUTRAS INFORMAÇÕES

O protocolo de revisão nominado *ultrasonographic reliability in the process of evaluation of the swallowing biomechanics* foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42020164655. O mesmo está disponível no link: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=164655. O protocolo ao decorrer da revisão passou por algumas adequações, o título foi modificado, a pergunta PICO readaptada e a estratégia de busca readequada.

Esta revisão teve o apoio financeiro da bolsa DS/CAPES para o primeiro autor. Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001

REFERÊNCIAS

AKOBENG, A. K. Principles of evidence based medicine WHAT IS EVIDENCE BASED MEDICINE? **Arch Dis Child**, v. 90, p. 837–840, 2005.

BINGJIE et al. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. **Neurology India**, v. 58, n. 1, p. 42, 1 jan. 2010.

CHEN, Y. C. et al. Reliability of Ultrasonography in Evaluating Hyoid Bone Movement. **Journal of Medical Ultrasound**, v. 25, n. 2, p. 90–95, 2017.

CHI-FISHMAN, G.; SONIES, B. C. Kinematic strategies for hyoid movement in rapid sequential swallowing. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 45, n. 3, p. 457–468, 2002a.

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, set. 2002b.

COSTA, B. O. I. DA et al. Quantitative Ultrasound Assessment of Hyoid Bone Displacement During Swallowing Following Thyroidectomy. **Dysphagia**, v. 1, p. 3, 5 set. 2020.

FENG, X. et al. Ultrasonographic evaluation of geniohyoid muscle and hyoid bone during swallowing in young adults. **Laryngoscope**, v. 125, n. 8, p. 1886–1891, 1 ago. 2015.

HIGGINS JP, G. S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. 5.1 ed. [s.l.] The Cochrane Collaboration, 2012.

HSIAO, M. Y. et al. Application of Ultrasonography in Assessing Oropharyngeal Dysphagia in Stroke Patients. **Ultrasound in Medicine and Biology**, v. 38, n. 9, p. 1522–1528, 2012.

HUCKABEE, M.-L.; MACRAE, P.; LAMVIK, K. Expanding Instrumental Options for Dysphagia Diagnosis and Research: Ultrasound and Manometry. **Folia phoniatrica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)**, v. 67, n. 6, p. 269–84, 2015.

JE, A.; GM, C.; K, W. Ultrasound: an emerging modality for the dysphagia assessment toolkit? **Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery**, v. 29, n. 3, p. 213–218, 1 jun. 2021.

KHAN, Y. S.; BORDONI, B. Anatomy, Head and Neck, Suprahyoid Muscle. **StatPearls**, 18 jun. 2021.

KIM, Y.; MCCULLOUGH, G. H. Maximum hyoid displacement in normal swallowing. **Dysphagia**, v. 23, n. 3, p. 274–279, set. 2008.

KWAK, H. J. et al. Influence of nasogastric tubes on swallowing in stroke patients: Measuring hyoid bone movement with ultrasonography. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 42, n. 4, p. 551–559, 1 ago. 2018.

LEITE, K. K. DE A. et al. Ultrassonografia e deglutição: revisão crítica da literatura. **Audiology - Communication Research**, v. 19, n. 4, p. 412–420, 30 dez. 2014.

LOGEMANN, J. A. et al. Closure mechanisms of laryngeal vestibule during swallow. **American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 262, n. 2 25-2, 1992.

LUCAS, N. P. et al. The development of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QAREL). **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 8, p. 854–861, ago. 2010.

MACRAE, P. R. et al. Intra- and inter-rater reliability for analysis of hyoid displacement measured with sonography. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 40, n. 2, p. 74–78, 2012.

MIOCHE, L.; HIIEMAE, K. M.; PALMER, J. B. A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. **Archives of Oral Biology**, v. 47, n. 4, p. 267–280, 2002.

MIURA, Y. et al. **Diagnostic accuracy of ultrasound examination in detecting aspiration and pharyngeal residue in patients with dysphagia: A systematic review and meta-analysis** *Japan Journal of Nursing Science* Blackwell Publishing Asia, , 1 abr. 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jjns.12396>>. Acesso em: 5 jun. 2021

OHKUBO, M.; SCOBIE, J. M. Tongue Shape Dynamics in Swallowing Using Sagittal Ultrasound. **Dysphagia**, v. 34, n. 1, p. 112–118, fev. 2019.

OKADA, T. et al. Dynamic change in hyoid muscle length associated with trajectory of hyoid bone during swallowing: analysis using 320-row area detector computed tomography. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00467.2013>, v. 115, n. 8, p. 1138–1145, 15 out. 2013.

PADOVANI, A. R. et al. Protocolo fonoaudiológico de avaliação do risco para disfagia (PARD). **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 12, n. 3, p. 199–205, set. 2007.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. [s.d.].

PEARSON, W. G. et al. Structural Analysis of Muscles Elevating the Hyolaryngeal Complex. **Dysphagia**, v. 27, n. 4, p. 445, dez. 2012.

PEARSON, W. G.; LANGMORE, S. E.; ZUMWALT, A. C. Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. **Dysphagia**, v. 26, n. 4, p. 345–351, dez. 2011.

ROCHA, S. G.; SILVA, R. G. DA; BERTI, L. C. Qualitative and quantitative ultrasound analysis of oropharyngeal swallowing. **CODAS**, v. 27, n. 5, p. 437–445, 2015.

SCARBOROUGH, D. R. et al. Sonographically measured hyoid bone displacement during swallow in preschool children: A preliminary study. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 38, n. 8, p. 430–434, 1 out. 2010.

SHAWKER, T. H. et al. Real-time ultrasound visualization of tongue movement during swallowing. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 11, n. 9, p. 485–490, 1983.

SONIES, B. C.; CHI-FISHMAN, G.; MILLER, J. L. Ultrasound Imaging and Swallowing. In: **Normal and Abnormal Swallowing**. [s.l.] Springer New York, 2003. p. 119–138.

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 Medicine and Biology**, v. 22, n. 9, p. 1169–1175, 1 jan. 1996.

STEELE, C.; SASSE, C.; BRESSMANN, T. Tongue-pressure and hyoid movement timing in healthy liquid swallowing. **International Journal of Language and Communication Disorders**, v. 47, n. 1, p. 77–83, 2012.

STONE, M. A three-dimensional model of tongue movement based on ultrasound and x-ray microbeam data. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 87, n. 5, p. 2207–2217, 1990.

TABELAS

Tabela 1. Estratégia de busca individualizada por Base de Dados

MEDLINE

((Ultrasonography OR "Ultrasonography, Interventional" OR "Ultrasound Diagnosis" OR "ultrasound images" OR "tongue Ultrasound" OR "Ultrasound evaluation" OR "Ultrasonography"[mh] OR D014463[id] OR ultras*) AND ("Oral Stage" OR D009913*[id] OR "Pharyngeal phase" OR "tongue Movements" OR "Hyoid Bone" OR Pharynx) AND (Deglutition[mh] OR Deglutition OR D003679*[id] OR "Deglutition Disorders" OR "Dysphagia" OR D003680[id] OR dyspha* OR deglu*))

EMBASE

('ultrasonography, interventional'/exp OR 'ultrasonography, interventional' OR 'ultrasound diagnosis'/exp OR 'ultrasound diagnosis' OR 'ultrasound images' OR 'tongue ultrasound' OR 'ultrasound evaluation' OR 'ultrasonography'/exp OR 'ultrasonography') AND ('oral stage'/exp OR 'oral stage' OR 'pharyngeal phase' OR 'tongue movements' OR 'hyoid bone'/exp OR 'hyoid bone' OR 'pharynx'/exp OR pharynx) AND ('deglutition'/exp OR deglutition OR 'deglutition disorders'/exp OR 'deglutition disorders' OR 'dysphagia'/exp OR dysphagia) AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)

SCOPUS¹

ALL (ultrasonography AND pharynx AND dysphagia)

WEB OF SCIENCE

((("Ultrasonography" OR "Ultrasonography, Interventional" OR "Ultrasound Diagnosis" OR "ultrasound images" OR "tongue Ultrasound" OR "Ultrasound evaluation" OR "Ultrasonography":kw OR D014463 OR ultras*) AND ("Oral Stage" OR D009913* OR "Pharyngeal phase" OR "tongue Movements" OR "Hyoid Bone" OR Pharynx) AND (Deglutition:kw OR Deglutition OR D003679* OR "Deglutition Disorders" OR "Dysphagia" OR D003680 OR dyspha* OR deglu*))

COCHRANE LIBRARY

((("Ultrasonography" OR "Ultrasonography, Interventional" OR "Ultrasound Diagnosis" OR "ultrasound images" OR "tongue Ultrasound" OR "Ultrasound evaluation" OR "Ultrasonography":kw OR D014463 OR ultras*) AND ("Oral Stage" OR D009913* OR "Pharyngeal phase" OR "tongue Movements" OR "Hyoid Bone" OR Pharynx) AND (Deglutition:kw OR Deglutition OR D003679* OR "Deglutition Disorders" OR "Dysphagia" OR D003680 OR dyspha* OR deglu*))

¹não aceita busca extensa, limitando a busca a termos gerais

Tabela 2. Características individuais dos estudos incluídos na análise de concordância ultrassonográfica do deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição.

Referência	País	Desenho do Estudo	População (nº de avaliações) Idade (anos)	Resultado	Referencial anatômico para análise da medida	Posição do Transdutor	Postura do paciente	Volume de dieta (Consistência)	Frames/s	Intervalo de tempo entre às análises
Hsiao MY, et al., 2012	Taiwan	Observacional	Pacientes sem disfagia (10) Não especificou	ICC intra e iter- examinador	Sombra acústica da mandíbula e do osso hióide	Plano sagital na área submetoniana	Sentado em posição vertical	5ml (líquido)	22,5/s	Não especificou
Chen YC, et al., 2017	Taiwan	Observacional	Pacientes com disfagia (10) 54-81 anos	ICC intra e iter- examinador	Sombra acústica da mandíbula e do osso hióide	Plano sagital na área submetoniana	Sentado em posição vertical	5ml (líquido)	30/s	>48h
Macrae PR, et al., 2012	Nova Zelândia	Observacional	Pacientes sem disfagia (25) 20-50 anos	ICC intra e iter- examinador	Sombra acústica da mandíbula e do osso hióide	Plano sagital na área submetoniana	Sentado em posição vertical	Saliva	Não especificou	24h

Legenda: nº – número; ICC – Coeficiente de Correlação Intraclass; cm – centímetro; ml – mililitro; s – segundos; h – horas.

Tabela 3. Avaliação da qualidade dos estudos incluídos na análise de concordância ultrassonográfica do deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição.

Avaliação de Qualidade para Estudos de Confiabilidade Diagnóstica (QAREL)	Hsiao MY, et al., 2012	Chen YC, et al., 2017	Macrae PR, et al., 2012
O teste foi avaliado em uma amostra de indivíduos que foram representante daqueles a quem os autores pretendiam que os resultados fossem aplicados?	Sim	Sim	Sim
O teste foi realizado por avaliadores que eram representantes daqueles a quem os autores pretendiam que os resultados fossem aplicados?	Pouco Claro	Pouco Claro	Pouco Claro
Os avaliadores foram cegados para as descobertas de outros avaliadores durante o estudo?	Pouco Claro	Pouco Claro	Sim
Os avaliadores estavam cegos para suas próprias descobertas anteriores do teste sob avaliação?	Pouco Claro	Pouco Claro	Sim
Os avaliadores estavam cegos para o status da doença dos indivíduos ou os resultados do padrão de referência aceitos para a doença alvo (ou variável) avaliada? ¹	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Os avaliadores estavam cegos para as informações clínicas que não pretendiam fazer parte do desenho do estudo ou procedimento teste? ²	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Os avaliadores foram cegados para pistas adicionais que não fazem parte do teste? ³	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
A ordem do exame foi variada?	Não	Não	Não
A estabilidade (ou estabilidade teórica) da variável foi medida levando em consideração a adequação do intervalo de tempo entre medidas repetidas?	Pouco Claro	Sim	Sim
O teste foi aplicado corretamente e interpretado adequadamente?	Sim	Sim	Sim
Foram usadas medidas estatísticas adequadas de concordância?	Sim	Sim	Sim

¹Não aplicável por se tratar de uma análise de confiabilidade que não realizou comparação com exame padrão de referência; ²Não aplicável por se tratar de uma medida analisada independente da condição clínica da população, pois esta não é o alvo da avaliação; ³Não aplicável por se tratar de uma análise de medidas offline.

Tabela 4. Estatística resumida dos estudos incluídos na análise de concordância ultrassonográfica para o deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição

Estudos	ICC inter-avaliador IC (<i>p</i>-valor)	ICC intra-avaliador IC (<i>p</i>-valor)
Macrae P, et al.	0.860 0.69–0.94 (<i>p</i> <0.001)	0.980 ^a 0.96–0.99 (<i>p</i> <0.001)
Chen YC, et al.	0.892 0.70–0.93 (<i>p</i> <0,05)	0,996 ^b 0,959 ^c 0.98–0.99 ^b 0.83–0.99 ^c (<i>p</i> <0.001)
Hsiao MY, et al.	0.806 0.35–0.95 (<i>p</i> <0.003)	0.927 ^d 0.842 ^e 0.71–0.98 ^d 0.45–0.96 ^e (<i>p</i> <0.001)

Legenda: ICC – Coeficiente de Correlação Intraclassa; IC – Intervalo de Confiança; ^{a,b,c,d,e} – avaliadores

LEGENDAS

Figura 1. Fluxograma das fases de busca e seleção da revisão sistemática de coeficiente de correlação intraclass da ultrassonografia. Deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição

Figura 2. Gráfico de floresta para a confiabilidade inter-avaliador

Figura 3. Análise da heterogeneidade para a confiabilidade inter-avaliador

Figura 4. Gráfico de funil para a confiabilidade inter-avaliador

Figura 5. Gráfico de floresta para a confiabilidade intra-avaliador

Figura 6. Análise da heterogeneidade para a confiabilidade intra-avaliador

Figura 7. Gráfico de funil para a confiabilidade intra-avaliador

FIGURAS

Figura 1. Fluxograma das fases de busca e seleção da revisão sistemática de coeficiente de correlação intraclass da ultrassonografia. Deslocamento máximo do osso hióide durante a deglutição

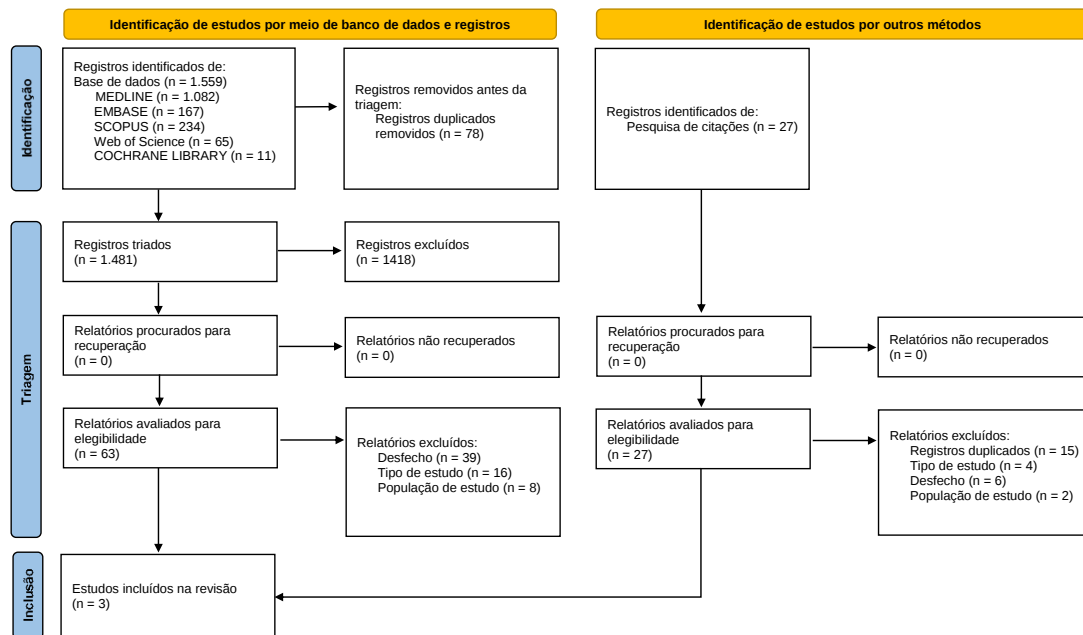


Figura 2. Gráfico de floresta para a confiabilidade inter-avaliador

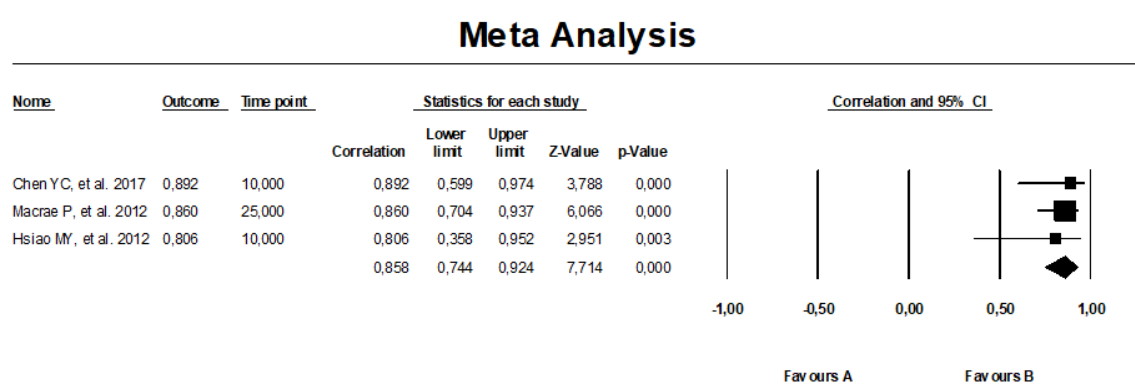


Figura 3. Análise da heterogeneidade para a confiabilidade inter-avaliador

Model	Effect size and 95% Interval				Test of null (2-Tail)		Heterogeneity				Tau-squar
	Number Studies	Point estimate	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared
Fixed	3	0,858	0,744	0,924	7,714	0,000	0,353	2	0,838	0,000	0,000
Random	3	0,858	0,744	0,924	7,714	0,000					

Figura 4. Gráfico de funil para a confiabilidade inter-avaliador

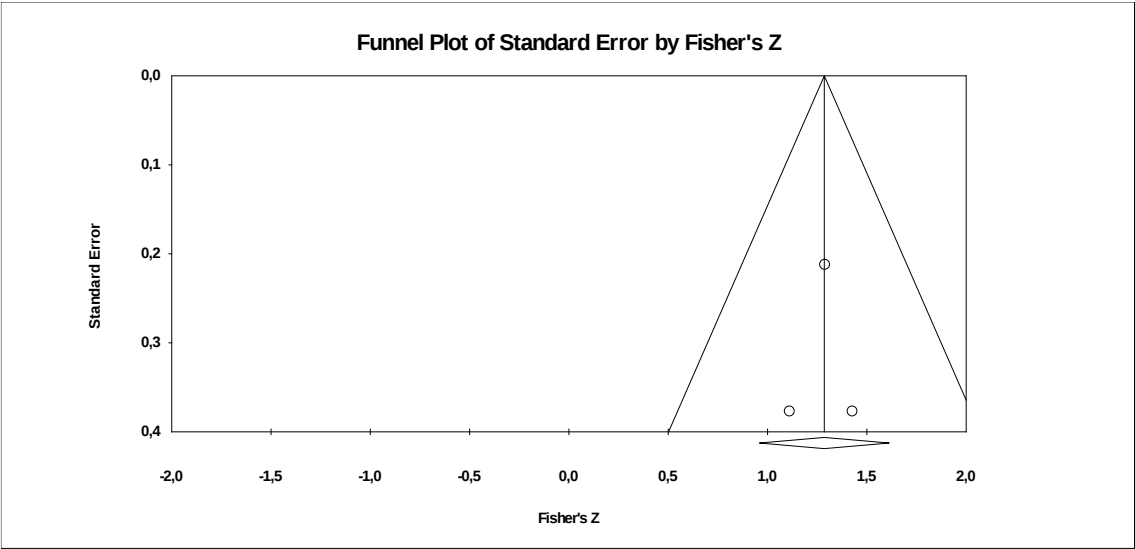


Figura 5. Gráfico de floresta para a confiabilidade intra-avaliador

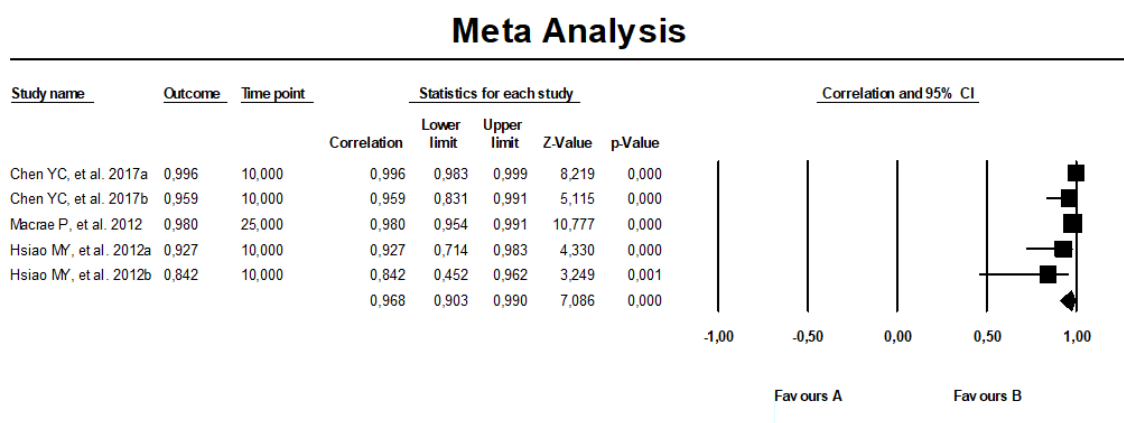
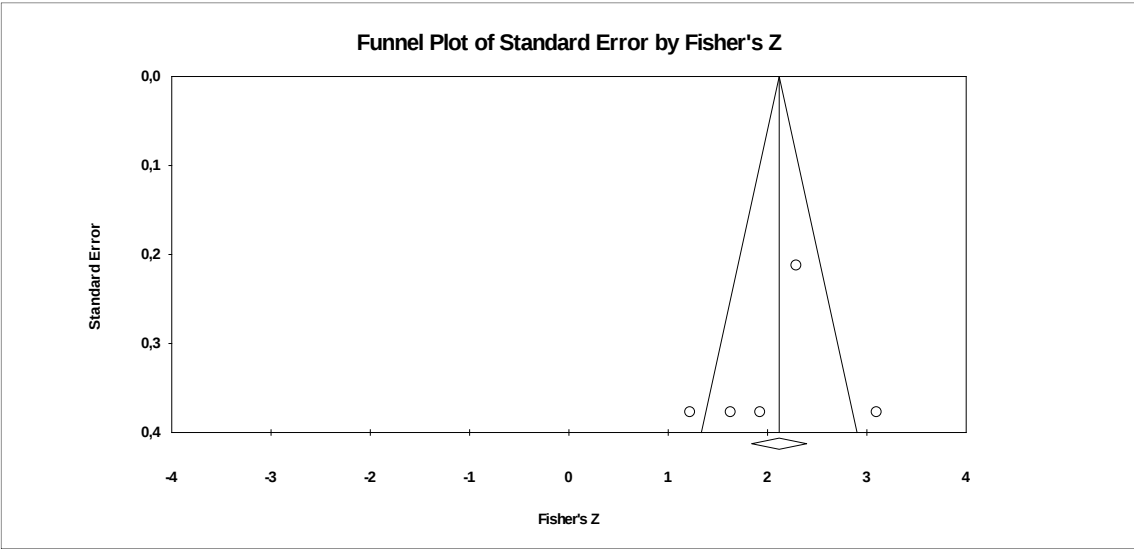


Figura 6. Análise da heterogeneidade para a confiabilidade intra-avaliador

Model	Effect size and 95% interval				Test of null (2-Tail)		Heterogeneity				Tau-squar
Model	Number Studies	Point estimate	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared
Fixed	5	0,971	0,951	0,984	14,973	0,000	14,952	4	0,005	73,248	0,301
Random	5	0,968	0,903	0,990	7,086	0,000					

Figura 7. Gráfico de funil para a confiabilidade intra-avaliador



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências observadas sugerem que a ultrassonografia é um exame com boa confiabilidade para avaliação da amplitude do deslocamento do osso hioide durante a deglutição, no entanto a heterogeneidade do efeito, as limitações e variabilidade metodológicas dos estudos fragilizam tais resultados. Os resultados mostraram confiabilidade para análise das imagens offline, com transdutor curvilíneo posicionado em região submandibular e paciente em posição vertical.

Estudos com populações maiores, disfágicas e não disfágicas são necessários, com maior controle metodológico e descrições de protocolos mais uniformizados. É preciso ainda realizar mais estudos comparando o método de ultrassom com outros exames já validados e confiáveis para o diagnóstico da disfagia. O deslocamento do osso hioide precisa ser ainda mais estudado em diferentes consistências alimentares, sexos e idades. Por fim, estudos comparando a aplicação do exame em ambiente tratado (laboratório de pesquisa) e ambiente estressor (Consultórios, UTI e enfermarias hospitalares) são importantes para sua validação na prática clínica.

REFERÊNCIAS

- AHN, S. Y. et al. Reliability of Ultrasound Evaluation of Hyoid-Larynx Approximation with Positional Change. **Ultrasound in Medicine and Biology**, v. 41, n. 5, p. 1221–1225, 1 maio 2015.
- AKOBENG, A. K. Principles of evidence based medicine WHAT IS EVIDENCE BASED MEDICINE? **Arch Dis Child**, v. 90, p. 837–840, 2005.
- ALTMAN, K. W.; YU, G. P.; SCHAEFER, S. D. Consequence of dysphagia in the hospitalized patient: Impact on prognosis and hospital resources. **Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery**, v. 136, n. 8, p. 784–789, ago. 2010.
- BINGJIE et al. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. **Neurology India**, v. 58, n. 1, p. 42, 1 jan. 2010.
- BRADY, S. L. et al. Feasibility of instrumental swallowing assessments in patients with prolonged disordered consciousness while undergoing inpatient rehabilitation. **Journal of Head Trauma Rehabilitation**, v. 24, n. 5, p. 384–391, set. 2009.
- BUETTNER, A. et al. Observation of the swallowing process by application of videofluoroscopy and real-time magnetic resonance imaging-consequences for retronasal aroma stimulation. **Chemical Senses**, v. 26, n. 9, p. 1211–1219, 2001.
- BUTLER, S. G. et al. Reliability of the penetration aspiration scale with flexible endoscopic evaluation of swallowing. **Annals of Otology, Rhinology and Laryngology**, v. 124, n. 6, p. 480–483, jun. 2015.
- CASSIANI, R. A. et al. The relationship between the oral and pharyngeal phases of swallowing. **Clinics**, v. 66, n. 8, p. 1385–1388, 2011.
- CHEN, Y. C. et al. Reliability of Ultrasonography in Evaluating Hyoid Bone Movement. **Journal of Medical Ultrasound**, v. 25, n. 2, p. 90–95, 2017a.
- CHI-FISHMAN, G.; SONIES, B. C. Kinematic strategies for hyoid movement in rapid sequential swallowing. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 45, n. 3, p. 457–468, 2002a.
- 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, set. 2002b.
- CHI-FISHMAN, G.; STONE, M.; MCCALL, G. N. Lingual action in normal sequential swallowing. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 41, n. 4, p. 771–785, 1998.
- COOK, I. J. et al. Opening mechanisms of the human upper esophageal sphincter. **American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 257, n. 5, 1989.
- COOK, I. J. **Oropharyngeal Dysphagia** *Gastroenterology Clinics of North America* Gastroenterol Clin North Am, , set. 2009.
- COSTA, B. O. I. DA et al. Quantitative Ultrasound Assessment of Hyoid Bone Displacement During Swallowing Following Thyroidectomy. **Dysphagia**, v. 1, p. 3, 5 set. 2020.
- DA, C. et al. Radiol Bras. **Artigo Original • Original Article**, v. 41, n. 4, p. 241–244, 2008.
- DANIELS, S. K. et al. Mechanism of Sequential Swallowing during Straw Drinking in Healthy Young and Older Adults. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 47, n. 1, p. 33–45, fev.

2004.

DANIELS, S. K.; FOUNDAS, A. L. Swallowing physiology of sequential straw drinking. **Dysphagia**, v. 16, n. 3, p. 176–182, 2001.

DANTAS, R. O. et al. Possível interação entre gênero e idade na deglutição. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 48, n. 3, p. 195–198, jul. 2011.

DUA, K. S. et al. Coordination of deglutitive glottal function and pharyngeal bolus transit during normal eating. **Gastroenterology**, v. 112, n. 1, p. 73–83, 1997.

ERTEKIN, C.; AYDOGDU, I. **Electromyography of human cricopharyngeal muscle of the upper esophageal sphincter** Muscle and Nerve, , dez. 2002.

FENG, X. et al. Ultrasonographic evaluation of geniohyoid muscle and hyoid bone during swallowing in young adults. **Laryngoscope**, v. 125, n. 8, p. 1886–1891, 1 ago. 2015.

GARON, B. R.; ENGLE, M.; ORMISTON, C. Silent aspiration: Results of 1,000 videofluoroscopic swallow evaluations. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 10, n. 2, p. 121–126, 1996.

HAMMOND, R. C. et al. INTER-RATER RELIABILITY OF ASSESSMENT OF SWALLOWING USING A HAND-HELD PORTABLE ULTRASOUND DEVICE. **Dysphagia**, v. 35, n. 1, p. 133–205, fev. 2020.

HIGGINS JP, G. S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions** . 5.1 ed. [s.l.] The Cochrane Collaboration, 2012.

HIEMAE, K. M.; PALMER, J. B. Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency. **Dysphagia**, v. 14, n. 1, p. 31–42, 1999.

HISS, S. G.; POSTMA, G. N. **Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing** Laryngoscope, , ago. 2003.

HSIAO, M. Y. et al. Application of Ultrasonography in Assessing Oropharyngeal Dysphagia in Stroke Patients. **Ultrasound in Medicine and Biology**, v. 38, n. 9, p. 1522–1528, 2012.

HUCKABEE, M.-L.; MACRAE, P.; LAMVIK, K. Expanding Instrumental Options for Dysphagia Diagnosis and Research: Ultrasound and Manometry. **Folia phoniatica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)**, v. 67, n. 6, p. 269–84, 2015.

JAFFER, N. M. et al. **Fluoroscopic evaluation of oropharyngeal dysphagia: Anatomic, technical, and common etiologic factors** American Journal of Roentgenology American Roentgen Ray Society, , jan. 2015.

JE, A.; GM, C.; K, W. Ultrasound: an emerging modality for the dysphagia assessment toolkit? **Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery**, v. 29, n. 3, p. 213–218, 1 jun. 2021.

KANEOKA, A. S. et al. The Boston Residue and Clearance Scale: Preliminary Reliability and Validity Testing. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 65, n. 6, p. 312–317, nov. 2013.

KHAN, Y. S.; BORDONI, B. Anatomy, Head and Neck, Suprahyoid Muscle. **StatPearls**, 18 jun. 2021.

KIM, Y.; MCCULLOUGH, G. H. Maximum hyoid displacement in normal swallowing. **Dysphagia**,

v. 23, n. 3, p. 274–279, set. 2008.

KUO, P.; HOLLOWAY, R. H.; NGUYEN, N. Q. Current and future techniques in the evaluation of dysphagia. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v. 27, n. 5, p. 873–881, maio 2012.

KUROSU, A.; LOGEMANN, J. A. Gender effects on airway closure in head and neck cancer patients. **Dysphagia**, v. 26, n. 1, p. 18–26, mar. 2011.

KWAK, H. J. et al. Influence of nasogastric tubes on swallowing in stroke patients: Measuring hyoid bone movement with ultrasonography. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 42, n. 4, p. 551–559, 1 ago. 2018.

LANGMORE, S. E. et al. Predictors of aspiration pneumonia: How important is dysphagia? **Dysphagia**, v. 13, n. 2, p. 69–81, 1998.

LANGMORE, S. E.; KENNETH, S. M. A.; OLSEN, N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: A new procedure. **Dysphagia**, v. 2, n. 4, p. 216–219, dez. 1988.

LEDER, S. B.; SASAKI, C. T.; BURRELL, M. I. Fiberoptic endoscopic evaluation of dysphagia to identify silent aspiration. **Dysphagia**, v. 13, n. 1, p. 19–21, 1998.

LEITE, K. K. DE A. et al. Ultrassonografia e deglutição: revisão crítica da literatura. **Audiology - Communication Research**, v. 19, n. 4, p. 412–420, dez. 2014.

LEONARD, R. et al. Fluoroscopic surrogate for pharyngeal strength: The pharyngeal constriction ratio (PCR). **Dysphagia**, v. 26, n. 1, p. 13–17, mar. 2011.

LEVITOV, A. B.; DALLAS, A. P.; SLONIM, A. D. **Ultrassonografia à Beira do Leito na Medicina Clínica - Google Livros**. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Nro6AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=fundamentos+da+ultrassonografia+de+lingua&ots=9G-L8jZ67h&sig=QwpwaxjscWWaEcXuHi9fM1Oosm0#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 1 ago. 2021.

LOGEMANN, J. Avaliação e tratamento dos distúrbios da deglutição. **College Hill Press**, 1983.

LOGEMANN, J. A. et al. Closure mechanisms of laryngeal vestibule during swallow. **American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 262, n. 2 25-2, 1992.

LUCAS, N. P. et al. The development of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QAREL). **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 8, p. 854–861, ago. 2010.

MACRAE, P. R. et al. Intra- and inter-rater reliability for analysis of hyoid displacement measured with sonography. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 40, n. 2, p. 74–78, 2012a.

MARCHESAN IQ, F. A. **Manobras utilizadas na reabilitação da deglutição - PDF Free Download**. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15778810-Manobras-utilizadas-na-reabilitacao-da-degluticao.html>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

MARIK, P. E. Aspiration Pneumonitis and Aspiration Pneumonia. **New England Journal of Medicine**, v. 344, n. 9, p. 665–671, mar. 2001.

MARTINO, R.; BEATON, D.; DIAMANT, N. E. Perceptions of psychological issues related to dysphagia differ in acute and chronic patients. **Dysphagia**, v. 25, n. 1, p. 26–34, mar. 2010.

MATSUO, K.; HIIEMAE, K. M.; PALMER, J. B. Cyclic motion of the soft palate in feeding. **Journal**

of **Dental Research**, v. 84, n. 1, p. 39–42, jan. 2005.

MATSUO, K.; PALMER, J. B. **Anatomy and Physiology of Feeding and Swallowing: Normal and Abnormal Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America** NIH Public Access, , nov. 2008.

MILLER, J. L.; WATKIN, K. L. Lateral pharyngeal wall motion during swallowing using real time ultrasound. **Dysphagia**, v. 12, n. 3, p. 125–132, 1997.

MIOCHE, L.; HIIEMAE, K. M.; PALMER, J. B. A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. **Archives of Oral Biology**, v. 47, n. 4, p. 267–280, 2002.

MIURA, Y. et al. Establishing a Methodology for Ultrasound Evaluation of Pharyngeal Residue in the Pyriform Sinus and Epiglottic Vallecula. **Respiratory care**, v. 65, n. 3, p. 304–313, 1 mar. 2020.

MIURA, Y. et al. **Diagnostic accuracy of ultrasound examination in detecting aspiration and pharyngeal residue in patients with dysphagia: A systematic review and meta-analysis** **Japan Journal of Nursing Science** Blackwell Publishing Asia, , 1 abr. 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jjns.12396>>. Acesso em: 5 jun. 2021

NAGY, A. et al. Timing differences between cued and noncued swallows in healthy young adults. **Dysphagia**, v. 28, n. 3, p. 428–434, set. 2013.

OHKUBO, M.; SCOBIE, J. M. Tongue Shape Dynamics in Swallowing Using Sagittal Ultrasound. **Dysphagia**, v. 34, n. 1, p. 112–118, fev. 2019.

OHMAE, Y. et al. Timing of glottic closure during normal swallow. **Head & Neck**, v. 17, n. 5, p. 394–402, 1995.

OKADA, T. et al. Dynamic change in hyoid muscle length associated with trajectory of hyoid bone during swallowing: analysis using 320-row area detector computed tomography. **<https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00467.2013>**, v. 115, n. 8, p. 1138–1145, 15 out. 2013.

OMARI, T. I. et al. A method to objectively assess swallow function in adults with suspected aspiration. **Gastroenterology**, v. 140, n. 5, p. 1454–1463, 2011.

ORGANIZATION, W. H. **International Classification of Functioning, Disability and Health World Health Organization Geneva ICF ii WHO Library Cataloguing-in-Publication Data International classification of functioning, disability and health : ICF**. [s.l.: s.n.].

PADOVANI, A. R. et al. Protocolo fonoaudiológico de avaliação do risco para disfagia (PARD). **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 12, n. 3, p. 199–205, set. 2007.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. [s.d.].

PALMER, J. B. et al. Coordination of mastication and swallowing. **Dysphagia**, v. 7, n. 4, p. 187–200, dez. 1992.

PALMER, J. B. Bolus aggregation in the oropharynx does not depend on gravity. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 79, n. 6, p. 691–696, 1998.

PALMER, J. B.; HIIEMAE, K. M. Eating and breathing: Interactions between respiration and feeding on solid food. **Dysphagia**, v. 18, n. 3, p. 169–178, jun. 2003.

PALMER, J. B.; HIIEMAE, K. M.; LIU, J. Tongue-jaw linkages in human feeding: A preliminary videofluorographic study. **Archives of Oral Biology**, v. 42, n. 6, p. 429–441, jun. 1997.

PALMER, J.; DRENNAN JC; BABA, M. **Avaliação e tratamento de deficiências de deglutição - PubMed**.

PAPALÉO, R. M.; SOUZA, D. S. DE. Ultrasonography: physical principles and quality control. **13**, v. 1, p. 14–23, 2019.

PATTERSON, M. et al. Functional swallowing outcomes in nasopharyngeal cancer treated with IMRT at 6 to 42 months Post-Radiotherapy. **Dysphagia**, v. 29, n. 6, p. 663–670, jan. 2014.

PEARSON, W. G. et al. Structural Analysis of Muscles Elevating the Hyolaryngeal Complex. **Dysphagia**, v. 27, n. 4, p. 445, dez. 2012.

PEARSON, W. G.; LANGMORE, S. E.; ZUMWALT, A. C. Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. **Dysphagia**, v. 26, n. 4, p. 345–351, dez. 2011.

ROCHA, S. G.; SILVA, R. G. DA; BERTI, L. C. Qualitative and quantitative ultrasound analysis of oropharyngeal swallowing. **CODAS**, v. 27, n. 5, p. 437–445, 2015.

ROFES, L. et al. Pathophysiology of oropharyngeal dysphagia in the frail elderly. **Neurogastroenterology and Motility**, v. 22, n. 8, ago. 2010.

ROMMEL, N.; HAMDY, S. **Oropharyngeal dysphagia: Manifestations and diagnosis** *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology* Nature Publishing Group, , jan. 2016.

ROSENBEK, J. C. et al. A penetration-aspiration scale. **Dysphagia**, v. 11, n. 2, p. 93–98, 1996.

SAITOH, E. et al. Chewing and food consistency: Effects on bolus transport and swallow initiation. **Dysphagia**, v. 22, n. 2, p. 100–107, abr. 2007.

SCARBOROUGH, D. R. et al. Sonographically measured hyoid bone displacement during swallow in preschool children: A preliminary study. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 38, n. 8, p. 430–434, 1 out. 2010.

SHAKER, R. et al. Coordination of deglutitive glottic closure with oropharyngeal swallowing. **Gastroenterology**, v. 98, n. 6, p. 1478–1484, 1990.

SHAW, D. W. et al. Influence of normal aging on oral-pharyngeal and upper esophageal sphincter function during swallowing. **American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 268, n. 3 31-3, 1995.

SHAWKER, T. H. et al. Real-time ultrasound visualization of tongue movement during swallowing. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 11, n. 9, p. 485–490, 1983.

SONIES, B. C.; CHI-FISHMAN, G.; MILLER, J. L. Ultrasound Imaging and Swallowing. In: **Normal and Abnormal Swallowing**. [s.l.] Springer New York, 2003. p. 119–138.

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 Medicine and Biology**, v. 22, n. 9, p. 1169–1175, 1 jan. 1996.

SORDI, M. DE et al. Importância da interdisciplinaridade na avaliação das disfagias: avaliação clínica e videofluoroscópica da deglutição. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 75, n. 6, p. 776–

787, dez. 2009.

SPIEKER, M. **Avaliando disfagia - PubMed.**

STEELE, C.; SASSE, C.; BRESSMANN, T. Tongue-pressure and hyoid movement timing in healthy liquid swallowing. **International Journal of Language and Communication Disorders**, v. 47, n. 1, p. 77–83, 2012.

STEPHEN, J. R. et al. Bolus location at the initiation of the pharyngeal stage of swallowing in healthy older adults. **Dysphagia**, v. 20, n. 4, p. 266–272, out. 2005.

STOKELY, S. L.; MOLFENTER, S. M.; STEELE, C. M. Effects of barium concentration on oropharyngeal swallow timing measures. **Dysphagia**, v. 29, n. 1, p. 78–82, fev. 2014.

STONE, M. A three-dimensional model of tongue movement based on ultrasound and x-ray microbeam data. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 87, n. 5, p. 2207–2217, 1990.

TAMBURRINI, S. et al. Sclerosi laterale amiotrofica: valutazione ecografica della disfagia. **Radiologia Medica**, v. 115, n. 5, p. 784–793, ago. 2010.

WARNECKE, T. et al. Assessment of aspiration risk in acute ischaemic stroke - Evaluation of the simple swallowing provocation test. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 79, n. 3, p. 312–314, mar. 2008.

WARNECKE, T. et al. Endoscopic characteristics and levodopa responsiveness of swallowing function in progressive supranuclear palsy. **Movement Disorders**, v. 25, n. 9, p. 1239–1245, jul. 2010.

YAMAMOTO, H. et al. Impacts of wearing complete dentures on bolus transport during feeding in elderly edentulous. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 40, n. 12, p. 923–931, dez. 2013.

APÊNDICE A – ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO DE PRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

<https://doi.org/10.23925/2176-2724.2020v32i3p367-375>



ARTIGOS

Medidas eletromiográficas dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de idosos

Electromyographic measures of suprahyoid musculature during the swallowing of older adults

Mediciones electromiográficas de los músculos suprahióideos durante la deglución de los ancianos

Luciana Rodrigues Belo*

Rodrigo Alves de Andrade*

Danielle Carneiro de Meneses Sanguinetti*

Douglas Monteiro da Silva*

Paulo Rafael Feodrippe*

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano*

Otávio Gomes Lins*

Resumo

Introdução: A perda de massa e flacidez muscular são mudanças anatomofisiológicas esperadas como processo de envelhecimento, podendo causar mudanças no comportamento mioelétrico de músculos envolvidos na deglutição. **Objetivo:** Caracterizar as medidas eletromiográficas dos músculos supra-hióideos durante a deglutição de idosos. **Método:** Participaram 49 idosos de ambos os sexos que se alimentavam por via oral exclusiva. Os instrumentos de avaliação utilizados foram: ficha de registro de dados e a eletromiografia de superfície (EMGs) dos músculos supra-hióideos (MSH) na deglutição de 10 ml e 20 ml de água e na deglutição de 5 ml e 10 ml de iogurte pastoso, assim como no consumo contínuo de 100 ml de água. **Resultados:** A amplitude foi mais elevada nos volumes maiores, tanto para a água como para o iogurte ($p = 0,0000$ e $p = 0,0048$, respectivamente). A amplitude para o iogurte foi mais

* Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, Brasil.

Contribuição dos autores:

BLR - realizou a coleta e escrita do artigo.

ARA - revisou e auxiliou no delineamento do estudo.

CD, SDM e FPR - colaboraram na análise dos softwares.

MGWSC - contribuiu com a coleta e revisão final do artigo.

OGL - realizou a análise estatística e revisão do artigo.

E-mail para correspondência: Luciana Rodrigues Belo - lucianabelo@yahoo.com.br

Recebido: 18/12/2019

Aprovado: 18/06/2020



Distúrb Comun, São Paulo, 32(3): 367-375, setembro, 2020

367



Repercussão dos sintomas disfágicos na qualidade de vida em adultos com paralisia cerebral

Dysphagia-related quality of life in adults with cerebral palsy on full oral diet without enteral nutrition

Repercussion of dysphagic symptoms in the quality of life in adults with cerebral palsy

Rodrigo Alves de Andrade*

Hilton Justino da Silva*

Maria Deluana da Cunha*

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano*

Muitos estudos avaliam a repercussão de mudanças na deglutição, considerando idade, etiologia e qualidade de vida (QV) em crianças com paralisia cerebral (PC)¹⁻⁴, porém, poucos são os estudos que discorrem sobre a temática na população adulta.

Nessa abordagem, o estudo, "Dysphagia-related quality of life in adults with Cerebral Palsy on full oral diet without enteral nutrition", foi desenvolvido por You Gyoung Yi et al. (2019), grupo de médicos do departamento de Reabilitação Médica do Hospital da Universidade Nacional de Seoul, vinculado à Faculdade de Medicina da Universidade Nacional de Seoul/Coréia do Sul.

O mesmo se propôs a investigar quantitativamente as características dos sintomas disfágicos e seus impactos na qualidade de vida de adultos com PC em via oral plena sem nutrição enteral

comparado a adultos saudáveis, além de determinar os fatores que afetam a QV relacionadas à disfagia nesta população, e investigar a relação entre duração de alimentação e *status* nutricional.

Trata-se de um estudo transversal, desenvolvido entre os meses de janeiro e junho de 2018, com pacientes adultos (idade ≥ 20 anos) em atendimento em um Centro Comunitário Especializado para pessoas com PC, que foram comparados a adultos saudáveis (> 20 anos). Os participantes foram submetidos a dez questionamentos da versão coreana do "Mini-Mental State Examination questionnaire", no qual, a inabilidade de responder corretamente mais de duas perguntas conjugava exclusão do estudo. Os adultos saudáveis foram excluídos mediante diagnóstico de doença neurológica ou alterações anatômicas de cabeça e pescoço.

* Universidade Federal do Pernambuco, Recife, PE, Brasil

E-mail para correspondência: Rodrigo Alves de Andrade e-mail: rodrigoandrade10@gmail.com

Recebido: 10/09/2019

Aprovado: 20/12/2019



APÊNDICE B – CAPÍTULO DE LIVRO PUBLICADO NO PERÍODO DE PRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO



APÊNDICE C – RESUMOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS





CERTIFICADO



A Associação Brasileira de Motricidade Orofacial (ABRAMO) confere menção honrosa ao trabalho intitulado **PROPOSTA DE UM PROTOCOLO DE FOTOBIMODULAÇÃO (LASER) PARA MUSCULATURA SUPRA HIOIDEA DURANTE A DEGLUTIÇÃO** de autoria de **Andrade, R. A.; Coriolano, M.G. W.; Cunha, M. D.; Ferreira, S. L. S.; Bastos, R. S. A.; Silva, H. J.**, apresentado em forma de **trabalhos concorrentes a prêmio** durante o 12º Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial, realizado no período de 06 a 08 de junho de 2019, na PUC Goiás, Goiânia - GO, Brasil.

Goiânia, 08 de junho de 2019.

Irene Q. Marchesan
Presidente da ABRAMO

Christiane Tanigute
Comissão Organizadora

Adriana Tessitore
Diretora Administrativa ABRAMO



CERTIFICADO



A Associação Brasileira de Motricidade Orofacial (ABRAMO) certifica que o trabalho intitulado **PROPOSTA DE MÉTODO DE APLICAÇÃO DA FOTOBIMODULAÇÃO (LASER E LED) NA MUSCULATURA EXTRÍNSECA DA LARINGE** de autoria de **Cunha, M.D.; Balata, P.M.M.; Almeida, A. N. S.; Andrade, R. A.; Bastos, R. S. A.; Ferreira, S. L. S.; Silva, H. J.**, foi apresentado em forma de **Pôster** durante o 12º Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial, realizado no período de 06 a 08 de junho de 2019, na PUC Goiás, Goiânia - GO, Brasil.

Goiânia, 08 de junho de 2019.

Irene Q. Marchesan
Presidente da ABRAMO

Christiane Tanigute
Comissão Organizadora

Adriana Tessitore
Diretora Administrativa ABRAMO







Email para contato: cientifica13ebmo@gmail.com

			BARBOSA, MARCIA ANGELICA PETER MAHS		
87	RELAÇÃO ENTRE AS MARCAS IMPRESSAS NA SUPERFÍCIE OCLUSAL DA PLACA DE BRUXISMO E OS MOVIMENTOS MANDIBULARES		DAIANA MORAES BALINHA, KAREN DANTUR BATISTA CHAVES, VIVIAN CHIADA MAINIERI	DAIANA MORAES BALINHA	
66	PROGRAMA DE TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL INTENSIVA EM PORTADOR DE APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO REALIZADA POR TELETHERAPIA		ANA PAULA MEDEIROS, ÍTALLA FERNANDA DOS SANTOS ROQUETE, PÂMELA GONÇALVES GERTRUDES, MARIA CECÍLIA CABRAL DOMINGOS	ANA PAULA MEDEIROS	
195	PROPOSTA DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DO ESTADO DE TENSÃO E DAS PROPRIEDADES BIOMECÂNICAS DOS MÚSCULOS MASSETER E DOS SUPRA HIOIDEOS EM BEBÊS COM ANQUILOGLOSSIA		KAIO AGUIAR PAIXÃO SANTOS, ANA CLÁUDIA DA SILVA ARAÚJO, GERCIANE DIAS ARAÚJO DA COSTA, DANIELE ANDRADE CUNHA, MIRELA CAROLINE DA CRUZ, ISABELA JANNE DE LIMA, HILTON JUSTINO DA SILVA	KAIO AGUIAR PAIXÃO SANTOS	
240	ASPECTOS QUANTITATIVOS DA DEGLUTIÇÃO APÓS INTERVENÇÃO COM FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADA A MANOBRA DE MENDELSON: RELATO DE CASO		EDUARDA LOPES HONORATO DE SOUZA, RODRIGO ALVES DE ANDRADE, MARIA DAS GRAÇAS WANDERLEY DE SALES CORIOLANO, JAMILLY HENRIQUE COSTA DA SILVA, SÁVIO BASTOS, DANIELE ANDRADE DA CUNHA, HILTON JUSTINO DA SILVA	JAMILLY HENRIQUE COSTA DA SILVA	
99	CARACTERIZAÇÃO DAS DISFUNÇÕES ORAIS EM NEONATOS E BEBÊS.		THAIS MAIA, GIEDRE BERRETIN- FELIX	THAIS MAIA	

APÊNDICE D – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO COORIENTADO DURANTE O PERÍODO DE PRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

1



Efeito da fotobiomodulação associada a Manobra de
Mendelsohn nos parâmetros quantitativos da deglutição:
Relato de Caso

Effect of photobiomodulation associated with Mendelsohn's
Maneuver on the quantitative parameters of swallowing:
Case Report

Eduarda Lopes Honorato de Souza¹
Rodrigo Alves de Andrade¹
Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano¹
Jamilly Henrique Costa da Silva¹
Sávio Bastos¹
Daniele Andrade da Cunha¹
Hilton Justino da Silva¹

1- Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife – PE, Brasil.

Pesquisa Realizada no Laboratório de Motricidade Orofacial, no Departamento
de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife,
Brasil.

Endereço:

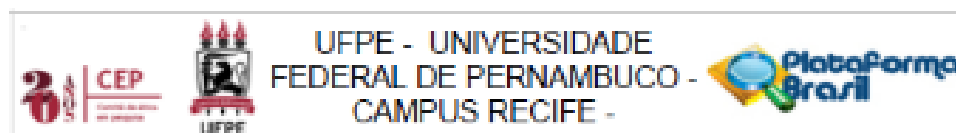
Eduarda Lopes Honorato de Souza

Rua Rio Pardo, 18, Barra de Jangada, Jaboatão dos Guararapes – PE, Brasil.

Cep: 54470250

Email: eduarda_honorato@hotmail.com

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MEDIDAS QUANTITATIVAS MUSCULARES RELACIONADAS A DEGLUTIÇÃO PRÉ E PÓS MANOBRA DE MENDELSON ASSOCIADA A LASERTERAPIA

Pesquisador: RODRIGO ALVES DE ANDRADE

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 12543419.7.0000.5208

Instituição Proponente: Departamento de Fonoaudiologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.388.859

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado "Medidas quantitativas musculares relacionadas a deglutição pré e pós manobra de Mendelson associada a laserterapia" será desenvolvido pelo mestrando Rodrigo Alves de Andrade, do Programa de Pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana/CCS sob a orientação da professora M^a Das Graças Wanderlei e coorientação do professor Hilton Justino da Silva. O estudo será do tipo intervenção, analítico, transversal, duplo-cego, randomizado. Os indivíduos serão randomizados em cinco grupos, dos quais, 4 realizarão Laser de Baixa Intensidade (LBI) em topografia de musculatura suprahióidea antes da manobra de mendelson (G1 será aplicado laser com comprimento de onda de 808 nm, Potência de 100mW, área de 0,043 cm², energia 3J, fluência de 69,76 J/cm², energia total de 15J, tempo de irradiação 30 segundos; G2 será aplicado laser com comprimento de onda de 808 nm, Potência de 100mW, área de 0,043 cm², energia 6J, fluência de 139,52 J/cm², energia total de 30J, tempo de irradiação 60 segundos; G3 será aplicado laser com comprimento de onda de 808 nm, Potência de 250mW, área de 0,043 cm², energia 3J, fluência de 69,17 J/cm², energia total de 15J, tempo de irradiação 12 segundos; G4 será aplicado laser com comprimento de onda de 808 nm, Potência de 250mW, área de 0,043 cm², energia 6J, fluência de 139,52J/cm², energia total de 30J, tempo de irradiação 24 segundos. O G5 (Controle) manobra de Mendelson após LBI com efeito placebo. A intervenção consistirá de 8 sessões de laserterapia, uma vez por semana, com realização da manobra de mendelson logo após aplicação da laserterapia. A inclusão de um grupo placebo se justifica devido ao cegamento do

Endereço: Av. de Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-800
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81) 2125-5558 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.260.000

aplicador, pois existem dois tempos diferentes de aplicação. A alocação dos pacientes nos grupos será realizada utilizando-se análise combinatória por arranjo de repetição com a utilização do Excel. Envelopes opacos e selados serão utilizados para garantir a confidencialidade da alocação. As coletas de dados acontecerão no Laboratório de Motricidade Orofacial do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco. A manobra de Mendelsohn é um procedimento utilizado em casos em que o paciente apresenta dificuldades na abertura do esfíncter esofágico superior, tendo como objetivo aumentar a elevação laringea em tempo e duração, é realizada com os dedos, polegar e indicador, elevando a laringe e a segurando em cima no momento da deglutição.

Objetivo da Pesquisa:

Geral: Analisar as medidas quantitativas da musculatura supra e infra hioidea relacionadas a deglutição de adultos jovens, após manobra de Mendelsohn, associada ao uso do laser de baixa intensidade.

Específicos:

- Identificar a atividade elétrica muscular dos músculos supra e infra hioideos após manobra de mendelsohn associada a aplicação da laserterapia em adultos jovens;
- Identificar pressão e resistência muscular da língua após manobra de mendelsohn e laserterapia em adultos jovens;
- Identificar o tônus muscular dos supra e infra hioideos após manobra de mendelsohn e laserterapia em adultos jovens;
- Identificar a temperatura em topografia dos músculos supra e infra hioideos após manobra de mendelsohn e laserterapia em adultos jovens;
- Identificar as características e comportamentos da musculatura orofacial após manobra de mendelsohn e laserterapia em adultos jovens;
- Comparar a atividade elétrica, tônus, pressão e resistência de língua, características e comportamentos da musculatura orofacial e temperatura dos músculos supra e infra hioideos entre os grupos com uso da laserterapia a 100mW/3J, 100mW/6J, 250mW/3J, 250mW e apenas com manobra de Mendelsohn em adultos jovens;
- Analisar com base no sexo e idade, a atividade elétrica, tônus, pressão e resistência de língua, características e comportamentos da musculatura orofacial e temperatura dos músculos supra e infra hioideos após manobra de mendelsohn e laserterapia em adultos jovens.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-6668 E-mail: cepocs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.350.553

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores apresentam a ponderação entre riscos e benefícios. Como risco, mencionam a lesão ocular durante a aplicação do Laser de Baixa Intensidade caso o mesmo incida diretamente sobre olhos, por esse motivo os pesquisadores e voluntários irão utilizar óculos para proteção específicos. O risco de constrangimento ou desconforto durante a anamnese e coleta de dados é sempre possível. Caso sejam relatados, a equipe acolherá a queixa e cuidará para que os mesmos sejam minimizados.

Como benefícios, por se tratarem de indivíduos saudáveis e sem queixas para a deglutição, a pesquisa não trará benefícios diretos para os indivíduos, mas espera-se que haja um maior equilíbrio da musculatura supra e infra hioídea durante a deglutição, que se expressará por meio da atividade elétrica muscular, mensuração do tônus, pressão de língua, características miofasciais, imagens ultrassonográficas, temperatura dos músculos supra e infra hioídeos e deglutição. Ao se constatar cientificamente o efeito positivo do LBI na performance dos músculos supra e infra hioídeos, o presente estudo subsidiará a prática clínica fonoaudiológica, proporcionando uma prática baseada em evidências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa apresenta problemática, justificativa e fundamentação teórica consistentes. Da mesma forma que o método apresenta coerência e robustez.

Os pesquisadores mencionam que o laser de baixa intensidade é um recurso terapêutico já utilizado por várias áreas da saúde, para diferentes fins: ação analgésica, anti-inflamatória e biomoduladora das funções fisiológicas celulares. No entanto seu uso como potencializador da terapia fonoaudiológica ainda é recente, o que corrobora com a pequena quantidade de estudos na área. Ainda não se sabe quais mudanças ocorrem nas musculaturas supra e infra hioídeas quando expostas a luz infravermelha do laser, e o quanto impactam nas medidas quantitativas da deglutição. Assim, iniciará também o estabelecimento de padrões para que novos instrumentos de avaliação, monitoramento e feedback possam ser utilizados na clínica fonoaudiológica.

Os pesquisadores justificaram o uso do placebo "A inclusão de um grupo placebo se justifica devido ao cegamento do aplicador, pois existem dois tempos diferentes de aplicação. A alocação dos pacientes nos grupos será realizada utilizando-se análise combinatória por arranjo de repetição com a utilização do Excel. Envelopes opacos e selados serão utilizados para garantir a confidencialidade da alocação". Assim, atendendo o que orienta a resolução 466/16 "ter plenamente justificadas, quando for o caso, a utilização de placebo, em termos de não

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-900
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (011) 2126-5555 E-mail: cepcca@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.300.053

maleficência e de necessidade metodológica, sendo que os benefícios, riscos, dificuldades e efetividade de um novo método terapêutico devem ser testados, comparando-o com os melhores métodos profiláticos, diagnósticos e terapêuticos atuais. Isso não exclui o uso de placebo ou nenhum tratamento em estudos nos quais não existam métodos provados de profilaxia, diagnóstico ou tratamento”.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores apresentaram os seguintes termos e/ou documentos exigidos pela Resolução 466/12:

- Carta de anuência assinada pela Chefe do Departamento de Fonoaudiologia.
- Folha de rosto assinada pela coordenação do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana.
- Termo de compromisso e confidencialidade assinado pela pesquisadora principal.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Comprovante de vínculo acadêmico.
- Currículos dos pesquisadores envolvidos.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

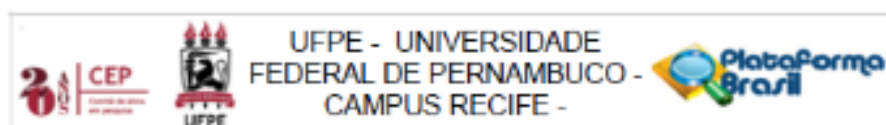
Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via “Notificação”, pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link “Para enviar Relatório Final”, disponível no site do CEP/CCSIUFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (Item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto.

Endereço: Av. 52 Engenheiro S/M - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-690
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-6668 **E-mail:** cepcos@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.388.988

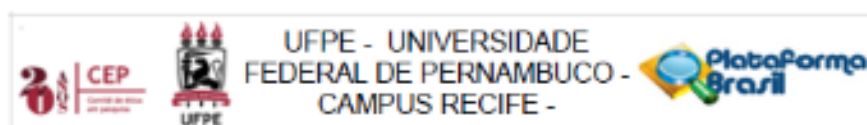
identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1340985.pdf	06/06/2019 09:33:41		Aceito
Outros	Carta de respostas a pendências.pdf	06/06/2019 09:31:44	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto detalhado editado.doc	06/06/2019 09:31:08	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE editado.pdf	06/06/2019 09:30:43	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto assinada.pdf	23/04/2019 19:39:23	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Outros	termo de confidencialidade.pdf	23/04/2019 19:38:57	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Outros	Carta de anuência.pdf	23/04/2019 19:38:31	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Outros	Declaração de vínculo.pdf	23/04/2019 19:35:25	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Outros	Curriculo Rodrigo Alves de Andrade.pdf	23/04/2019 02:09:13	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Outros	Curriculo Hilton Justin da Silva.pdf	23/04/2019 02:08:40	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito
Outros	Curriculos Mariadas Graças Wanderley de Sales Coriolano.pdf	23/04/2019 01:55:25	RODRIGO ALVES DE ANDRADE	Aceito

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-900
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81) 2126-8558 E-mail: ccpos@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.300.009

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RECIFE, 13 de Junho de 2019

Assinado por:
Gisele Cristina Sena da Silva Pinho
(Coordenador(a))

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-6668 E-mail: cepcos@ufpe.br

ANEXO B – PROTOCOLO DE REGISTRO NA PLATAFORMA PROSPERO

NIHR | National Institute for Health Research **PROSPERO**
International prospective register of systematic reviews

Ultrasound assessment of swallowing in healthy adults and with deglutition disorders
MARIA CUNHA, RODRIGO ANDRADE, EDUARDA SOUZA, HILTON SILVA, MARIA CORIOLANO,
JAMILLY SILVA

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 registrations during the 2020 pandemic, this registration record was automatically published exactly as submitted. The PROSPERO team has not checked eligibility.

Citation

MARIA CUNHA, RODRIGO ANDRADE, EDUARDA SOUZA, HILTON SILVA, MARIA CORIOLANO, JAMILLY SILVA. Ultrasound assessment of swallowing in healthy adults and with deglutition disorders. PROSPERO 2020 CRD42020164655 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospERO/display_record.php?ID=CRD42020164655

Review question

Is tongue ultrasound effective for assessing swallowing?

Searches

Plataforma cinzenta (banco de teses da CAPES e na plataforma OpenGrey)

MEDLINE

SciELO

EMBASE

BIREME

Web of Science

articles in all languages

without delimiting years

Types of study to be included

Randomized controlled clinical trial and cross-sectional studies

Condition or domain being studied

There are different methods for assessing swallowing, one of which is ultrasound (USG) of the tongue. Ultrasonography was widely recognized for evaluating, mainly, the oral phase. Its application to the pharyngeal phase began in the 1990s, with the study of MILLER, which presented the possibility of visualizing anatomical structures and the temporal association of movements in oral and pharyngeal phases of swallowing. This equipment has been used, currently, for the evaluation of the oropharyngeal phase, besides being a non-invasive technique, it allows the capture of dynamic images in real time, which focus on soft tissues and body structures. The procedure is widely performed in clinical practice for not providing radiation exposure, for the cost / benefit, for the safety and comfort of the patient.

Participants/population

Inclusion:

Healthy adults and / or with swallowing disorders

Ultrasound for swallowing assessment

Exclusion:

Articles that do not use ultrasound as a method of assessing swallowing

Therapeutic ultrasound

Intervention(s), exposure(s)

Ultrasonographic evaluation of swallowing

Comparator(s)/control

Functional assessment of swallowing

Main outcome(s)

Effectiveness of ultrasound as a method of assessing swallowing

Identify how muscle structures are evaluated

Identify the method used to evaluate agglutination

Identify the equipment used for ultrasound assessment

Identify how variables analyzed in the evaluation of swallowing by ultrasound

*** Measures of effect**

If possible, combine the results through a meta-analysis. Otherwise, we present our data in a demonstrative narrative.

Additional outcome(s)

Not applicable

*** Measures of effect**

Not applicable

Data extraction (selection and coding)

The studies will be selected for inclusion by two authors independently. Any disagreements will be resolved by consensus involving a third author, if necessary.

Risk of bias (quality) assessment

Randomized controlled clinical trial and cross-sectional studies

Strategy for data synthesis

None planned

Analysis of subgroups or subsets
Not applicable

Contact details for further information
RODRIGO ANDRADE
rodrigoandrade10@gmail.com

Organisational affiliation of the review
Universidade Federal de Pernambuco

Review team members and their organisational affiliations

Ms MARIA CUNHA, Universidade Federal de Pernambuco
Mr RODRIGO ANDRADE, Universidade Federal de Pernambuco
Ms EDUARDA SOUZA, Universidade Federal de Pernambuco
Mr HILTON SILVA, Universidade Federal de Pernambuco
Ms MARIA CORIOLANO, Universidade Federal de Pernambuco
JAMILLY SILVA, Universidade Federal de Pernambuco

Type and method of review
Diagnostic, Systematic review

Anticipated or actual start date
31 March 2020

Anticipated completion date
31 August 2020

Funding sources/sponsors
CAPES

Conflicts of interest

Language
English

Country
Brazil

Stage of review
Review Ongoing

Subject index terms status
Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms
MeSH headings have not been applied to this record

Date of registration in PROSPERO
28 April 2020

Date of first submission
18 February 2020

Stage of review at time of this submission
The review has not started

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.

The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.

Versions

28 April 2020

PROSPERO

This information has been provided by the named contact for this review. CRD has accepted this information in good faith and registered the review in PROSPERO. The registrant confirms that the information supplied for this submission is accurate and complete. CRD bears no responsibility or liability for the content of this registration record, any associated files or external websites.

ANEXO C – CHECKLIST PARA REDAÇÃO DE REVISÕES SISTEMÁTICAS – PRISMA 2020

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	

	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of	27	Report which of the following are publicly available and where they can	

data, code and other materials		be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	
--------------------------------	--	--	--

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

ANEXO D – INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO DO ARTIGO NA REVISTA DYSPHAGIA

[Skip to main content](#)

Advertisement

Search

- [Authors & Editors](#)
- [My account](#)



[Dysphagia](#)

Dedicated to advancing the art and science of deglutology

- [Journal home](#)
- [Submission guidelines](#)

Submission guidelines

Contents

-
- [Instructions for Authors](#)
 - [Instructions for Authors](#)
 - [Title Page](#)
 - [Text](#)
 - [Scientific style](#)
 - [References](#)
 - [Tables](#)
 - [Artwork and Illustrations Guidelines](#)
 - [Supplementary Information \(SI\)](#)
 - [Ethical Responsibilities of Authors](#)
 - [Authorship principles](#)
 - [Compliance with Ethical Standards](#)
 - [Conflicts of Interest / Competing Interests](#)
 - [English Language Editing](#)

- [After Acceptance](#)
- [Open Choice](#)
- [Submission information](#)
- [Open access publishing](#)

Instructions for Authors

Instructions for Authors

Manuscript Submission

All manuscripts are to be submitted in English. Manuscripts should be typed double-spaced on 8 1/2" x 11" (DIN A4) paper, with 1" to 1 1/2" margins. The order of the manuscript should be: title page, abstract and key words, text, references, tables, legends, and figures. The original of the manuscript, including figures and tables, etc., should be submitted to the online submission site, Editorial Manager at the following URL:

<http://dysp.edmgr.com/>

Manuscript Preparation

Title page. The title page should be separate, and should include the article title, the full names and addresses, as well as the degrees, of all authors, and the name of the institution where the work was performed. The names of the authors should appear only on the title page. The reprint address should include the full name and address, including the ZIP code, of the author to whom all reprint requests are to be sent. Please also include the telephone number of this author. It will not appear in the journal. If the author to whom proofs are to be sent is not the one to whom reprint requests are to be sent, please indicate this, giving the full name and address of the author to receive proofs. A short running title should be listed at the top left-hand corner of the title page. Any information about grants or other financial support should be supplied as an unnumbered footnote to the article title.

Abstract and key words. On a separate sheet, a concise abstract of 250 words should be accompanied by about 2-6 relevant key words (index terms).

General articles. General articles are defined as reports of original work, and these contributions should be substantial and valid. Readers should be able to learn from a general article what has been firmly established and what significant questions remain unresolved. Speculation should be kept to a minimum.

Review articles. Review articles are usually solicited. They are expected to fully cover the extant literature concerned with a specific topic. The review should assess the bases and validity of published opinions and should identify differences of interpretation or opinion. The reviewer must be informed in the topic under consideration and must be recognized as competent in judgment and evaluation of its literature.

Research articles. The text of research reports should be organized into a short introduction outlining the main point of the research, a description of the materials, methods, and results, and finally a discussion or conclusion.

CLINICAL CONUNDRUM

Instead of case reports, Dysphagia will now be accepting interesting cases that are a diagnostic and/or a therapeutic clinical challenge in regards to swallowing and transit of food from the mouth to the stomach. Besides descriptive information, one is also encouraged to submit images with case. This section is expected to illustrate the decision making process involved in the diagnosis and treatment of difficult dysphagia problems. The answer will be provided on a separate page in the same issue.

Instruction on submission:

1. Short relevant history, physical examination, laboratory tests and initial clinical course. The limit is one typed double-spaced page (12 point, Times New Roman, 1" margin).
2. Images are encouraged. These could be clinical, endoscopic, radiographic, manometric/pH/impedance, and histology. Images should be of high quality (300ppi) in .tif or .jpg formats.

3. Answer highlighting important teaching and clinical points should be provided in no more than one typed double-spaced page (12 point, Times New Roman, 1" margin) and cover the pertinent information in the history, physical examination and clinical course correlating these with relevant findings in the investigations and abnormalities seen on the images. An additional high quality image of a follow-up test can be provided.

4. A brief discussion of no more than half typed double-spaced page (12 point, Times New Roman, 1" margin) including up to four references.

Abbreviations and terminology. Uncommon abbreviations must be fully identified upon their first appearance in the text. Since *Dysphagia* is designed for a multidisciplinary audience, authors should avoid jargon specific to only one discipline. Footnotes should be avoided.

Tables. Tables should be numbered with Arabic numbers and titled concisely, and abbreviations used in the table should be defined in table footnotes. Use superscript lower case letters (a, b, etc.) to list footnotes.

Figure legends.

Figure legends should be typed double-spaced on a separate sheet. All symbols, lettering, arrows, and abbreviations used in the figures should be defined in the legends.

Illustrations. The journal reserves the right to return illustrations for revision.

Photographs: Three of each should be submitted as unmounted glossy prints. They should be carefully marked on the back with an adhesive label or tape indicating the figure number, top of illustration, and the principal author's name. Several prints to be combined into a single illustration should be mounted on cardboard with permanent adhesive or should be accompanied by a schematic drawing of the arrangement desired. Be sure that they will withstand a reduction to 169 x 226 mm. The Publisher reserves the right to cut apart and rearrange figures that do not fit the page. Such combined prints should all be cropped to square off at the edges to facilitate attractive reproduction.

The journal reproduces radiographs in their original presentation. For example, prints should be submitted with the barium bolus appearing in white. Illustrations of the body should be oriented so that right-sided anatomical structures are on the reader's left; however, head scans should be oriented in the conventional manner, i.e., as if the brain were viewed from the top. Lateral views should be oriented with the facial profile to the reader's left.

Line drawings: three sharp glossy prints should be submitted in a form suitable for reproduction, to allow for a reduction to 81 mm.

Black-and-white halftone drawings: originals and three prints should be submitted and the final size should be indicated. Shooting the original will ensure optimal reproduction and it will be returned as soon as possible. Labels and lines should be on an overlay of the original, properly registered for accuracy.

Size of illustrations. Use the smallest size illustration that can be reproduced with clarity. If possible, prepare artwork so that a 1:1 reproduction is possible. In sizing art, allow for the legend - i.e., do not size the illustration to occupy the entire page space. The dimensions that should be kept in mind when sizing artwork for Dysphagia are:

A full page = a maximum of 169 mm x 226 mm.

A full column = a maximum of 81 mm x 226 mm.

From 1 to 3 mm must be left between figures grouped together.

Original drawings will be returned. Line art and halftone photographs will not be returned unless a request to do so accompanies the author's corrected proofs.

Books for review. The receipt of books submitted for review will be acknowledged. Critical reviews will be solicited and

published at the discretion of the Editorial Board.

Proofs. The author will receive one set of page proofs and photoprints of the halftones for each paper. Separate instructions for proofreading accompany the proofs.

Guidelines for Electronically Produced Illustrations for Print

General

Send illustrations separately from the text (i.e. files should not be integrated with the text files). Always send printouts of all illustrations.

Vector (line) Graphics

Vector graphics exported from a drawing program should be stored in EPS format.

Suitable drawing program: Adobe Illustrator. For simple line art the following drawing programs are also acceptable: Corel Draw, Freehand, Canvas.

No rules narrower than .25 pt.

No gray screens paler than 15% or darker than 60%.

Screens meant to be differentiated from one another must differ by at least 15%.

Spreadsheet/Presentation Graphics

Most presentation programs (Excel, PowerPoint, Freelance) produce data that cannot be stored in an EPS format. Therefore graphics produced by these programs cannot be used for print.

Halftone Illustrations

Black & white and color illustrations should be saved in TIFF format.

Illustrations should be created using Adobe Photoshop whenever possible.

Scans*

Scanned reproductions of black and white photographs should be provided as 300 ppi TIFF files.

Scanned color illustrations should be provided as TIFF files scanned at a minimum of 300 ppi with a 24-bit color depth.

Line art should be provided as TIFF files at 600 ppi.

* We do prefer having the original art as our printers have drum scanners which allow for better reproduction of critical medical halftones.

Graphics from Videos

Separate files should be prepared for frames from a video that are to be printed in the journal. When preparing these files you should follow the same rules as listed under Halftone Illustrations.

Guidelines for Electronically Produced Illustrations for ONLINE

Video

Quicktime (.mov) is the preferred format, but .rm, .avi, .mpg, etc. are acceptable.

No video file should be larger than 2MB. To decrease the size of your file, consider changing one or more of the following variables: frame speed, number of colors/greys, viewing size (in pixels), or compression. Video is subject to Editorial review and approval.

[Back to top](#)

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)

- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide an abstract of 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

[Back to top](#)

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

[LaTeX macro package \(Download zip, 190 kB\)](#)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

[Back to top](#)

Scientific style

Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention.

Specific Remark on References:

References should be cited numerically in order of appearance. Abbreviations for periodicals should follow Index Medicus style.

[Back to top](#)

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].

2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].

3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

The entries in the list should be numbered consecutively.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. "<https://doi.org/abc>").

- Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of "et al" in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

- Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*.
<https://doi.org/10.1007/s001090000086>

- Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

- Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) The rise of modern genomics, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

- Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

- Dissertation

Trent JW (1975) Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

[ISSN.org LTWA](http://www.issn.org/LTWA)

If you are unsure, please use the full journal title.

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibtex file spbasic.bst which is included in Springer's LaTeX macro package.

[Back to top](#)

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

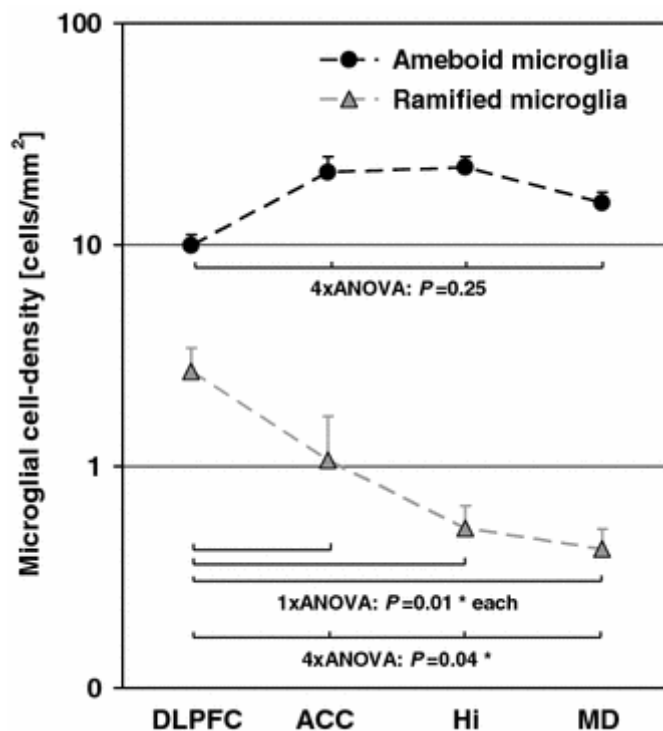
[Back to top](#)

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

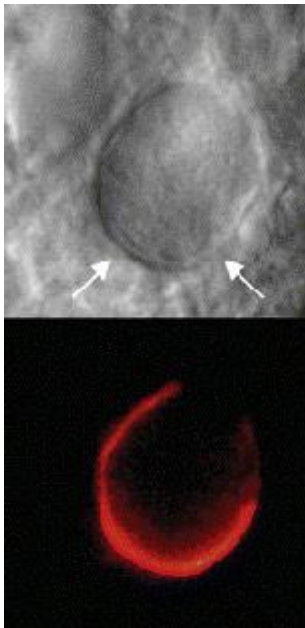
- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



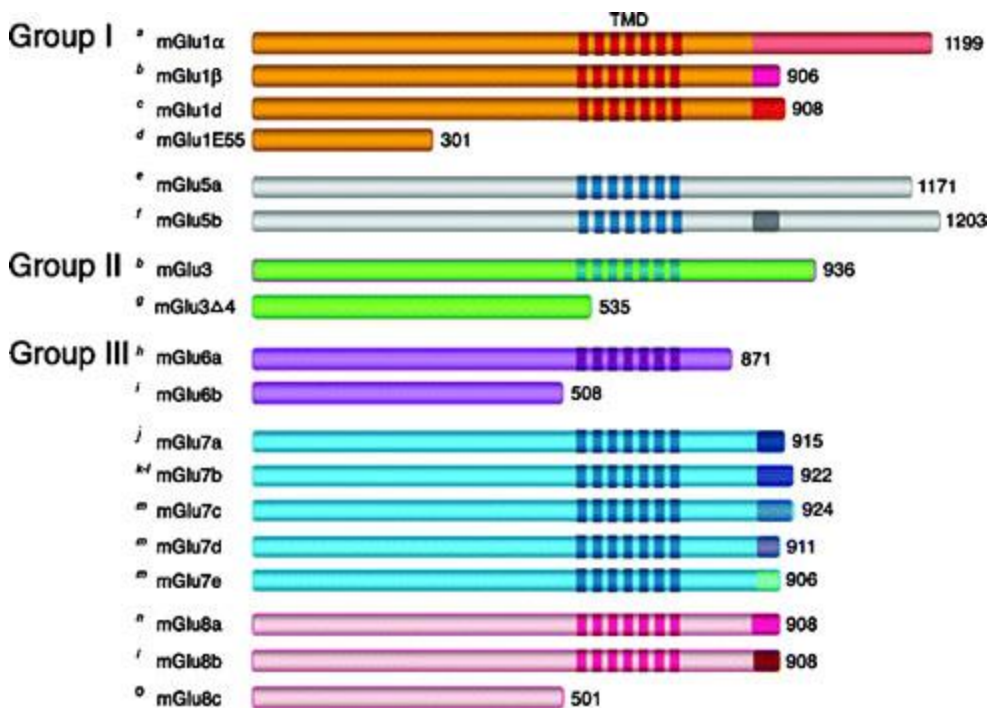
- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices [Supplementary Information (SI)] should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.

- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted separately from the text, if possible.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For large-sized journals the figures should be 84 mm (for double-column text areas), or 174 mm (for single-column text areas) wide and not higher than 234 mm.
- For small-sized journals, the figures should be 119 mm wide and not higher than 195 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

[Back to top](#)

Supplementary Information (SI)

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as Supplementary Information, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Aspect ratio: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as "Online Resource", e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4".
- Name the files consecutively, e.g. "ESM_3.mpg", "ESM_4.pdf".

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Supplementary Information (SI) will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

[Back to top](#)

Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation is helped by following the rules of good scientific practice, which include*:

- The manuscript should not be submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The submitted work should be original and should not have been published elsewhere in any form or language (partially or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work. (Please provide transparency on the re-use of material to avoid the concerns about text-recycling ('self-plagiarism').
- A single study should not be split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (i.e. 'salami-slicing/publishing').
- Concurrent or secondary publication is sometimes justifiable, provided certain conditions are met. Examples include: translations or a manuscript that is intended for a different group of readers.
- Results should be presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation (including image based manipulation). Authors should adhere to discipline-specific rules for acquiring, selecting and processing data.
- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ('plagiarism'). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks (to indicate words taken from another source) are used for verbatim copying of material, and permissions secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

- Authors should make sure they have permissions for the use of software, questionnaires/(web) surveys and scales in their studies (if appropriate).
- Research articles and non-research articles (e.g. Opinion, Review, and Commentary articles) must cite appropriate and relevant literature in support of the claims made. Excessive and inappropriate self-citation or coordinated efforts among several authors to collectively self-cite is strongly discouraged.
- Authors should avoid untrue statements about an entity (who can be an individual person or a company) or descriptions of their behavior or actions that could potentially be seen as personal attacks or allegations about that person.
- Research that may be misapplied to pose a threat to public health or national security should be clearly identified in the manuscript (e.g. dual use of research). Examples include creation of harmful consequences of biological agents or toxins, disruption of immunity of vaccines, unusual hazards in the use of chemicals, weaponization of research/technology (amongst others).
- Authors are strongly advised to ensure the author group, the Corresponding Author, and the order of authors are all correct at submission. Adding and/or deleting authors during the revision stages is generally not permitted, but in some cases may be warranted. Reasons for changes in authorship should be explained in detail. Please note that changes to authorship cannot be made after acceptance of a manuscript.

*All of the above are guidelines and authors need to make sure to respect third parties rights such as copyright and/or moral rights.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results presented. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential or proprietary data is excluded.

If there is suspicion of misbehavior or alleged fraud the Journal and/or Publisher will carry out an investigation following COPE guidelines. If, after investigation, there are valid concerns, the author(s) concerned will be contacted under their given e-mail address and given an opportunity to address the issue. Depending on the situation, this may result in the

Journal's and/or Publisher's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the manuscript is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction:
 - an erratum/correction may be placed with the article
 - an expression of concern may be placed with the article
 - or in severe cases retraction of the article may occur.

The reason will be given in the published erratum/correction, expression of concern or retraction note. Please note that retraction means that the article is **maintained on the platform**, watermarked "retracted" and the explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.

- The author's institution may be informed
- A notice of suspected transgression of ethical standards in the peer review system may be included as part of the author's and article's bibliographic record.

Fundamental errors

Authors have an obligation to correct mistakes once they discover a significant error or inaccuracy in their published article. The author(s) is/are requested to contact the journal and explain in what sense the error is impacting the article. A decision on how to correct the literature will depend on the nature of the error. This may be a correction or retraction. The retraction note should provide transparency which parts of the article are impacted by the error.

Suggesting / excluding reviewers

Authors are welcome to suggest suitable reviewers and/or request the exclusion of certain individuals when they submit their manuscripts. When suggesting reviewers, authors should make sure they are totally

independent and not connected to the work in any way. It is strongly recommended to suggest a mix of reviewers from different countries and different institutions. When suggesting reviewers, the Corresponding Author must provide an institutional email address for each suggested reviewer, or, if this is not possible to include other means of verifying the identity such as a link to a personal homepage, a link to the publication record or a researcher or author ID in the submission letter. Please note that the Journal may not use the suggestions, but suggestions are appreciated and may help facilitate the peer review process.

[Back to top](#)

Authorship principles

These guidelines describe authorship principles and good authorship practices to which prospective authors should adhere to.

Authorship clarified

The Journal and Publisher assume all authors agreed with the content and that all gave explicit consent to submit and that they obtained consent from the responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.

The Publisher does not prescribe the kinds of contributions that warrant authorship. It is recommended that authors adhere to the guidelines for authorship that are applicable in their specific research field. In absence of specific guidelines it is recommended to adhere to the following guidelines*:

All authors whose names appear on the submission

- 1) made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work;
- 2) drafted the work or revised it critically for important intellectual content;
- 3) approved the version to be published; and

4) agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

* Based on/adapted from:

[ICMJE, Defining the Role of Authors and Contributors,](#)

[Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication, McNutt et al, PNAS February 27, 2018](#)

Disclosures and declarations

All authors are requested to include information regarding sources of funding, financial or non-financial interests, study-specific approval by the appropriate ethics committee for research involving humans and/or animals, informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals (as appropriate).

The decision whether such information should be included is not only dependent on the scope of the journal, but also the scope of the article. Work submitted for publication may have implications for public health or general welfare and in those cases it is the responsibility of all authors to include the appropriate disclosures and declarations.

Data transparency

All authors are requested to make sure that all data and materials as well as software application or custom code support their published claims and comply with field standards. Please note that journals may have individual policies on (sharing) research data in concordance with disciplinary norms and expectations.

Role of the Corresponding Author

One author is assigned as Corresponding Author and acts on behalf of all co-authors and ensures that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately addressed.

The Corresponding Author is responsible for the following requirements:

- ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission, including the names and order of authors;
- managing all communication between the Journal and all co-authors, before and after publication;*
- providing transparency on re-use of material and mention any unpublished material (for example manuscripts in press) included in the manuscript in a cover letter to the Editor;
- making sure disclosures, declarations and transparency on data statements from all authors are included in the manuscript as appropriate (see above).

* The requirement of managing all communication between the journal and all co-authors during submission and proofing may be delegated to a Contact or Submitting Author. In this case please make sure the Corresponding Author is clearly indicated in the manuscript.

Author contributions

In absence of specific instructions and in research fields where it is possible to describe discrete efforts, the Publisher recommends authors to include contribution statements in the work that specifies the contribution of every author in order to promote transparency. These contributions should be listed at the separate title page.

Examples of such statement(s) are shown below:

- Free text:

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by [full name], [full name] and [full name]. The first draft of the manuscript was written by [full name] and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

[Example: CRediT taxonomy:](#)

- Conceptualization: [full name], ...; Methodology: [full name], ...; Formal analysis and investigation: [full name], ...; Writing - original draft preparation: [full name], ...; Writing - review and editing: [full name], ...; Funding acquisition: [full name], ...; Resources: [full name], ...; Supervision: [full name],....

For **review articles** where discrete statements are less applicable a statement should be included who had the idea for the article, who performed the literature search and data analysis, and who drafted and/or critically revised the work.

For articles that are based primarily on the **student's dissertation or thesis**, it is recommended that the student is usually listed as principal author:

[A Graduate Student's Guide to Determining Authorship Credit and Authorship Order, APA Science Student Council 2006](#)

Affiliation

The primary affiliation for each author should be the institution where the majority of their work was done. If an author has subsequently moved, the current address may additionally be stated. Addresses will not be updated or changed after publication of the article.

Changes to authorship

Authors are strongly advised to ensure the correct author group, the Corresponding Author, and the order of authors at submission. Changes of authorship by adding or deleting authors, and/or changes in Corresponding Author, and/or changes in the sequence of authors are **not** accepted **after acceptance** of a manuscript.

- **Please note that author names will be published exactly as they appear on the accepted submission!**

Please make sure that the names of all authors are present and correctly spelled, and that addresses and affiliations are current.

Adding and/or deleting authors at revision stage are generally not permitted, but in some cases it may be warranted. Reasons for these

changes in authorship should be explained. Approval of the change during revision is at the discretion of the Editor-in-Chief. Please note that journals may have individual policies on adding and/or deleting authors during revision stage.

Author identification

Authors are recommended to use their ORCID ID when submitting an article for consideration or acquire an ORCID ID via the submission process.

Deceased or incapacitated authors

For cases in which a co-author dies or is incapacitated during the writing, submission, or peer-review process, and the co-authors feel it is appropriate to include the author, co-authors should obtain approval from a (legal) representative which could be a direct relative.

Authorship issues or disputes

In the case of an authorship dispute during peer review or after acceptance and publication, the Journal will not be in a position to investigate or adjudicate. Authors will be asked to resolve the dispute themselves. If they are unable the Journal reserves the right to withdraw a manuscript from the editorial process or in case of a published paper raise the issue with the authors' institution(s) and abide by its guidelines.

Confidentiality

Authors should treat all communication with the Journal as confidential which includes correspondence with direct representatives from the Journal such as Editors-in-Chief and/or Handling Editors and reviewers' reports unless explicit consent has been received to share information.

[Back to top](#)

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the

research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled “Compliance with Ethical Standards” when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

[Back to top](#)

Conflicts of Interest / Competing Interests

Authors are requested to disclose interests *that are directly or indirectly related to the work submitted for publication*. Interests within the last 3 years of beginning the work (conducting the research and preparing the work for submission) should be reported. Interests outside the 3-year time frame must be disclosed if they could reasonably be perceived as influencing the submitted work. Disclosure of interests provides a complete and transparent process and helps readers form their own judgments of potential bias. This is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation received for consultancy work is inappropriate.

Interests that should be considered and disclosed but are not limited to the following:

Funding: Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number) and/or research support (including salaries, equipment, supplies, reimbursement for attending symposia, and other expenses) by organizations that may gain or lose financially through publication of this manuscript.

Employment: Recent (while engaged in the research project), present or anticipated employment by any organization that may gain or lose financially through publication of this manuscript. This includes multiple affiliations (if applicable).

Financial interests: Stocks or shares in companies (including holdings of spouse and/or children) that may gain or lose financially through publication of this manuscript; consultation fees or other forms of remuneration from organizations that may gain or lose financially; patents or patent applications whose value may be affected by publication of this manuscript.

It is difficult to specify a threshold at which a financial interest becomes significant, any such figure is necessarily arbitrary, so one possible practical guideline is the following: "Any undeclared financial interest that could embarrass the author were it to become publicly known after the work was published."

Non-financial interests: In addition, authors are requested to disclose interests that go beyond financial interests that could impart bias on the work submitted for publication such as professional interests, personal relationships or personal beliefs (amongst others). Examples include, but are not limited to: position on editorial board, advisory board or board of directors or other type of management relationships; writing and/or consulting for educational purposes; expert witness; mentoring relations; and so forth.

Primary research articles require a disclosure statement. Review articles present an expert synthesis of evidence and may be treated as an

authoritative work on a subject. Review articles therefore require a disclosure statement. Other article types such as editorials, book reviews, comments (amongst others) may, dependent on their content, require a disclosure statement. If you are unclear whether your article type requires a disclosure statement, please contact the Editor-in-Chief.

Please note that, in addition to the above requirements, funding information (given that funding is a potential conflict of interest (as mentioned above)) needs to be disclosed upon submission of the manuscript in the peer review system. This information will automatically be added to the Record of CrossMark, however it is **not added** to the manuscript itself. Under 'summary of requirements' (see below) funding information should be included in the '**Declarations**' section.

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and included on a **title page that is separate from the manuscript** with a section entitled "**Declarations**" when submitting a paper. Having all statements in one place allows for a consistent and unified review of the information by the Editor-in-Chief and/or peer reviewers and may speed up the handling of the paper. Declarations include Funding, Conflicts of interest/competing interests, Ethics approval, Consent, Data, Materials and/or Code availability and Authors' contribution statements. **Please use the title page for providing the statements.**

Once and if the paper is accepted for publication, the production department will put the respective statements in a distinctly identified section clearly visible for readers.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

When all authors have the same (or no) conflicts and/or funding it is sufficient to use one blanket statement.

Provide "**Funding**" as a heading (**see template**)

- Partial financial support was received from [...]

- The research leading to these results received funding from [...] under Grant Agreement No[...].
- This study was funded by [...]
- This work was supported by [...] (Grant numbers [...] and [...])

In case of no funding:

- The authors did not receive support from any organization for the submitted work.
- No funding was received to assist with the preparation of this manuscript.
- No funding was received for conducting this study.
- No funds, grants, or other support was received.

Provide “**Conflicts of interest/Competing interests**” as a header (see **template**)

- **Financial interests:** Author A has received research support from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company Wand owns stock in Company X. Author C is consultant to company Y.

Non-financial interests: Author C is an unpaid member of committee Z.

- **Financial interests:** The authors declare they have no financial interests.

Non-financial interests: Author A is on the board of directors of Y and receives no compensation as member of the board of directors.

- **Financial interests:** Author A received a speaking fee from Y for Z. Author B receives a salary from association X. X where s/he is the Executive Director.

Non-financial interests: none.

- **Financial interests:** Author A and B declare they have no financial interests. Author C has received speaker and consultant honoraria from Company M and Company N. Dr. C has received speaker honorarium and research funding from Company M and Company O. Author D has received travel support from Company O.

Non-financial interests: Author D has served on advisory boards for Company M, Company N and Company O.

When authors have nothing to declare the following statement may be used:

- The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.
- The authors have no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.
- All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.
- The authors have no financial or proprietary interests in any material discussed in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

[Back to top](#)

English Language Editing

For editors and reviewers to accurately assess the work presented in your manuscript you need to ensure the English language is of sufficient quality to be understood. If you need help with writing in English you should consider:

- Getting a fast, free online grammar check.
- Asking a colleague who is proficient in English to review your manuscript for clarity.

- Visiting the English language tutorial which covers the common mistakes when writing in English.
- Using a professional language editing service where editors will improve the English to ensure that your meaning is clear and identify problems that require your review. Two such services are provided by our affiliates Nature Research Editing Service and American Journal Experts. Springer authors are entitled to a 10% discount on their first submission to either of these services, simply follow the links below.

[Free online grammar check](#)

[English language tutorial](#)

[Nature Research Editing Service](#)

[American Journal Experts](#)

Please note that the use of a language editing service is not a requirement for publication in this journal and does not imply or guarantee that the article will be selected for peer review or accepted.

If your manuscript is accepted it will be checked by our copyeditors for spelling and formal style before publication.

.

为便于编辑和评审专家准确评估您稿件中陈述的研究工作，您需要确保您的英语语言质量足以令人理解。如果您需要英文写作方面的帮助，您可以考虑：

- 获取快速、免费的在线 语法检查。
- 请一位以英语为母语的同事审核您的稿件是否表意清晰。
- 查看一些有关英语写作中常见语言错误的教程。

- **使用**专业语言编辑服务，编辑人员会对英语进行润色，以确保您的意思表达清晰，并识别需要您复核的问题。我们的附属机构 Nature Research Editing Service 和合作伙伴 American Journal Experts 即可提供此类服务。

[免费在线 语法检查](#)

[教程](#)

[Nature Research Editing Service](#)

[American Journal Experts](#)

请注意，使用语言编辑服务并非在期刊上发表文章的必要条件，同时也并不意味着或保证文章将被选中进行同行评议或被接受。

如果您的稿件被接受，在发表之前，我们的文字编辑会检查您的文稿拼写是否规范以及文体是否正式。

.

エディターと査読者があなたの論文を正しく評価するには、使用されている英語の質が十分に高いことが必要とされます。英語での論文執筆に際してサポートが必要な場合には、次のオプションがあります：

- ・ 高速なオンライン [文法チェック](#) を無料で受ける。
- ・ 英語を母国語とする同僚に、原稿で使用されている英語が明確であるかをチェックしてもらう。
- ・ 英語で執筆する際によくある間違いに関する英語のチュートリアルを参照する。
- ・ プロの英文校正サービスを利用する。校正者が原稿の意味を明確にしたり、問題点を指摘し、英語の質を向上させます。Nature Research Editing Service と American Journal Experts の2つは弊社と提携しているサービスです。Springer の著者は、いずれのサービスも初めて利用する際には10%の割引を受けることができます。以下のリンクを参照ください。

[無料のオンライン 文法チェック](#)

[英語のチュートリアル](#)

[Nature Research Editing Service](#)

[American Journal Experts](#)

英文校正サービスの利用は、投稿先のジャーナルに掲載されるための条件ではないこと、また論文審査や受理を保証するものではないことに留意してください。

原稿が受理されると、出版前に弊社のコピーエディターがスペルと体裁のチェックを行います。

.

영어 원고의 경우, 에디터 및 리뷰어들이 귀하의 원고에 실린 결과물을 정확하게 평가할 수 있도록, 그들이 충분히 이해할 수 있을 만한 수준으로 작성되어야 합니다. 만약 영작문과 관련하여 도움을 받기를 원하신다면 다음의 사항들을 고려하여 주십시오:

- 귀하의 원고의 표현을 명확히 해줄 영어 원어민 동료를 찾아서 리뷰를 의뢰합니다.
- 영어 튜토리얼 페이지에 방문하여 영어로 글을 쓸 때 자주하는 실수들을 확인합니다.
- 리뷰에 대비하여, 원고의 의미를 명확하게 해주고 리뷰에서 요구하는 문제점들을 식별해서 영문 수준을 향상시켜주는 전문 영문 교정 서비스를 이용합니다. Nature Research Editing Service와 American Journal Experts에서 저희와 협약을 통해 서비스를 제공하고 있습니다. Springer 저자들이 본 교정 서비스를 첫 논문 투고를 위해 사용하시는 경우 10%의 할인이 적용되며, 아래의 링크를 통하여 확인이 가능합니다.

[영어 튜토리얼 페이지](#)

[Nature Research Editing Service](#)

[American Journal Experts](#)

영문 교정 서비스는 게재를 위한 요구사항은 아니며, 해당 서비스의 이용이 피어 리뷰에 논문이 선택되거나 게재가 수락되는 것을 의미하거나 보장하지 않습니다.

원고가 수락될 경우, 출판 전 저희측 편집자에 의해 원고의 철자 및 문체를 검수하는 과정을 거치게 됩니다.

[Back to top](#)

After Acceptance

Upon acceptance, your article will be exported to Production to undergo typesetting. Once typesetting is complete, you will receive a link asking you to confirm your affiliation, choose the publishing model for your article as well as arrange rights and payment of any associated publication cost.

Once you have completed this, your article will be processed and you will receive the proofs.

Article publishing agreement

Depending on the ownership of the journal and its policies, you will either grant the Publisher an exclusive licence to publish the article or will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher.

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Publication of color illustrations is free of charge.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

[Back to top](#)

Open Choice

Open Choice allows you to publish open access in more than 1850 Springer Nature journals, making your research more visible and accessible immediately on publication.

Article processing charges (APCs) vary by journal – [view the full list](#)

Benefits:

- Increased researcher engagement: Open Choice enables access by anyone with an internet connection, immediately on publication.
- Higher visibility and impact: In Springer hybrid journals, OA articles are accessed 4 times more often on average, and cited 1.7 more times on average*.
- Easy compliance with funder and institutional mandates: Many funders require open access publishing, and some take compliance into account when assessing future grant applications.

It is easy to find funding to support open access – please see our funding and support pages for more information.

*) Within the first three years of publication. Springer Nature hybrid journal OA impact analysis, 2018.

[Open Choice](#)

[Funding and Support pages](#)

Copyright and license term – CC BY

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License.

[Find more about the license agreement](#)

[Back to top](#)

Submission information

Please prepare your manuscript following the detailed Instructions for Authors for this journal. They can be accessed from the For Authors and Editors Link Section on the right hand side of this page.

Please make sure to provide the following information with your manuscript:

- E-mail address
- Full postal address
- Telephone and fax numbers

[Back to top](#)

Open access publishing

Dysphagia publishes open access articles. Authors of open access articles published in this journal retain the copyright of their articles and are free to reproduce and disseminate their work.

Visit our [Open access publishing page](#) to learn more.

[Back to top](#)

You have access to our articles
For authors

[Submission guidelines](#)[Ethics & disclosures](#)[Fees and funding](#)[Contact the journal](#)[Submit manuscript](#)
Explore

[Online first articles](#)[Volumes and issues](#)[Collections](#) [Sign up for alerts](#)

Publish with us

[Authors & Editors](#)
[Journal authors](#)
[Publishing ethics](#)
[Open Access & Springer](#)

Discover content

[SpringerLink](#)
[Books A-Z](#)
[Journals A-Z](#)
[Video](#)

Other services

[Instructors](#)
[Librarians \(Springer Nature\)](#)
[Societies and Publishing Partners](#)
[Advertisers](#)
[Shop on Springer.com](#)

About Springer

[About us](#)
[Help & Support](#)
[Contact us](#)
[Press releases](#)
[Impressum](#)

Legal

[General term & conditions](#)
[California Privacy Statement](#)
[Rights & permissions](#)
[Privacy](#)
[How we use cookies](#)
[Manage cookies/Do not sell my data](#)
[Accessibility](#)

Not logged in - 186.218.78.46

CARE-CRUI NATURE (3003532199) - Università degli studi di Pavia (2000329510) - CARE-CRUI (3000155420) -
CARE-CRUI COMPACT (3004220731)

