



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE
METODOLOGIA DA PESQUISA E PRODUÇÃO CIENTÍFICA

NIKOLY NUNES VICENTE

**EFEITO IMEDIATO DA MANOBRA DE DEGLUTIÇÃO COM ESFORÇO
PARA LIMPEZA DE RESÍDUOS FARÍNGEOS EM PACIENTES COM
DISFAGIA NEUROGÊNICA**

FLORIANÓPOLIS

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

NIKOLY NUNES VICENTE

**EFEITO IMEDIATO DA MANOBRA DE DEGLUTIÇÃO COM ESFORÇO
PARA LIMPEZA DE RESÍDUOS EM PACIENTES COM DISFAGIA
NEUROGÊNICA**

Artigo apresentado na disciplina TCR na Residência Integrada Multiprofissional em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para defesa. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Karen Fontes Luchesi. Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Claudia Mituuti

FLORIANÓPOLIS

2021

Efeito imediato da manobra de deglutição com esforço para limpeza de resíduos faríngeos em pacientes com disfagia neurogênica

Immediate effect of swallowing effort maneuver to clearance pharyngeal debris in patients with neurogenic dysphagia

Efecto inmediato de la maniobra de deglución con esfuerzo para eliminar los restos faríngeos en pacientes con disfagia neurogénica

RESUMO

A disfagia é um sintoma recorrente em pacientes hospitalizados, as causas neurológicas são as que causam maior impacto na dinâmica da deglutição. Destaca-se a manobra de deglutição com esforço, usada para reabilitar ou compensar as disfagias, pois traz benefícios na redução de resíduos faríngeos após a deglutição. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito imediato da manobra de deglutição com esforço em pacientes com disfagia neurogênica, através do exame de videofluoroscopia da deglutição. Trata-se de um estudo transversal. Para este estudo foram consideradas 30 deglutições (15 pré e 15 pós-manobra) de 6 pacientes incluídos com diagnóstico prévio de disfagia neurogênica, todos submetidos ao exame de videofluoroscopia da deglutição e identificados resíduos faríngeos, após a manobra de deglutição com esforço. Os vídeos foram julgados em consenso e analisados cegamente por dois juízes. Obteve-se como resultado, através de uma análise descritiva, redução de resíduos faríngeos com repercussão em todas as estruturas estudadas, especialmente, nos recessos piriformes.

Palavras-chave: Transtornos de Deglutição; Fonoterapia; Faringe; Neurologia.

Abstract

Dysphagia is a recurrent symptom in hospitalized patients, as neurological causes are those that have the greatest impact on the swallowing dynamics. The effort swallowing maneuver stands out, used to rehabilitate or compensate for dysphagia, as it brings benefits in the reduction of pharyngeal residues after swallowing. The aim of the study was to analyze the immediate effect of the effort swallowing maneuver in patients with neurogenic dysphagia, through the examination of swallowing videofluoroscopy. This is a cross-sectional study. For this study, 30 swallows (15 pre- and 15 post-maneuver) were evaluated from 6 patients included with a previous diagnosis of neurogenic dysphagia, all found on the swallowing videofluoroscopy exam and identified pharyngeal residues, after a swallowing maneuver with work. The videos were judged in consensus and matched blindly by two judges. As a result, through a descriptive analysis, a reduction of pharyngeal residues was obtained, with repercussions in all studied structures, especially in the piriform recesses.

Keywords: Deglutition Disorders; Speech Therapy; Pharynx; Neurology.

Resumen

La disfagia es un síntoma recurrente en los pacientes hospitalizados, ya que las causas neurológicas son las que tienen mayor impacto en la dinámica de la deglución. Destaca la maniobra de esfuerzo deglución, utilizada para reabilitar o

compensar disfagia, ya que aporta beneficios en la reducción de residuos faríngeos tras la deglución. El objetivo del estudio fue analizar el efecto inmediato de la maniobra de esfuerzo de deglución en pacientes con disfagia neurogénica, mediante el examen de videofluoroscopia de deglución. Este es un estudio transversal. Para este estudio se evaluaron 30 degluciones (15 pre y 15 post maniobra) de 6 pacientes incluidos con diagnóstico previo de disfagia neurogénica, todos encontrados en el examen de videofluoroscopia de deglución e identificados residuos faríngeos, tras una maniobra de deglución con trabajo. Los videos fueron evaluados por consenso y emparejados ciegamente por dos jueces. Como resultado, mediante un análisis descriptivo, se obtuvo una reducción de los residuos faríngeos, con repercusión en todas las estructuras estudiadas, especialmente en los recesos piriformes.

Palabras clave: Trastornos de Deglución; Logopedia; Faringe; Neurología.

INTRODUÇÃO

Considera-se disfagia qualquer perturbação que ocorre no bolo alimentar no trajeto da boca até o estômago. Definida inicialmente por Loggeman¹, é um sintoma recorrente em pacientes hospitalizados. A identificação precoce e o manejo adequado deste sintoma visa a redução do tempo de internação e custos hospitalares, sendo responsabilidade de toda a equipe multiprofissional o gerenciamento destes pacientes². As causas neurológicas são as mais frequentes e, usualmente, as que causam maior repercussão na dinâmica da deglutição³.

O fonoaudiólogo é o profissional responsável pela avaliação clínica e reabilitação funcional da deglutição, uma vez que a disfagia pode trazer limitações funcionais e complicações importantes, como aspiração traqueal do alimento nas vias aéreas inferiores, pneumonia e desnutrição, interferindo na qualidade de vida e aspectos emocionais, físicos e sociais dos pacientes^{4,5}.

A reabilitação da deglutição consiste em estratégias compensatórias e reabilitadoras, diretas e indiretas. As técnicas compensatórias, como posições da cabeça e/ou modificações nas texturas do bolo alimentar, podem reduzir o risco iminente de disfagia, apesar de não alterarem a fisiologia da deglutição, alteram o fluxo ou o tempo de trânsito oral do bolo alimentar⁶. No que se refere às manobras usadas para reabilitar ou compensar as disfagias orofaríngeas, destaca-se a manobra de deglutição com esforço.

Engolir com força exige do paciente um aumento do esforço muscular consciente, resultando em maior pressão orofaríngea na fase oral da deglutição, bem como, aumento da retração da base de língua, excursionamento máximo anterior e superior do osso hióide e fechamento do vestíbulo laríngeo, resultando em benefícios como a redução de resíduos faríngeos após a deglutição⁷.

As técnicas podem ser combinadas e os efeitos observados para obter melhores resultados. O exame de videofluoroscopia é uma excelente ferramenta de ensino para fonoaudiólogos, uma vez que oferece dados objetivos para o melhor tratamento oferecido ao paciente disfágico⁸.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito imediato da manobra de deglutição com esforço em pacientes com disfagia neurogênica, através do exame de videofluoroscopia da deglutição. Acredita-se que a manobra de deglutição com esforço reduz os resíduos faríngeos e fortalece a musculatura orofaríngea de pacientes com disfagia neurogênica, minimizando os riscos de broncoaspiração.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal. Os participantes incluídos no estudo foram seis indivíduos, sendo 3 homens e 3 mulheres, os quais possuíam diagnóstico prévio de disfagia neurogênica, todos submetidos ao exame de videofluoroscopia da deglutição (VFSS) e identificados com resíduos faríngeos, tendo sido indicada a manobra de deglutição com esforço. Foram excluídos do estudo pacientes sem deglutição voluntária ou alterações anatômicas/estruturais, como malformações e câncer da cabeça e pescoço.

Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob o parecer de número 1.788.538. Todos os indivíduos incluídos no estudo deram anuência e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O exame de VFSS foi realizado no departamento de radiologia do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal de Santa Catarina, por um médico residente em radiologia e um fonoaudiólogo, que também era responsável pela oferta de alimentos. Os participantes foram colocados na posição sentada (lateral) em uma cadeira especial, adaptada a postura quando necessário. O exame foi realizado em um GE Medical System LLC, Precision modelo RXI ®, com controle remoto e gravado para análise posterior.

A avaliação da VFSS foi realizada com três ofertas consecutivas de cada consistência alimentar: líquido (em gole livre), néctar (em gole livre), mel e pudim (na colher habitual do paciente) e sólido (sob demanda do paciente). O contraste para realizar o teste foi obtido da seguinte forma: Bariogel de 30% de água a 70% de sulfato de bário (BaSO₄). As consistências foram preparadas de acordo com a recomendação do fabricante do espessante alimentício utilizado (Thick Easy ®), exceto para o néctar, cuja consistência foi obtida pela administração de BaSO₄ sozinho. A consistência sólida consistiu na oferta de um biscoito *cream cracker* de água e sal embebido em BaSO₄.

Nas consistências em que resíduo faríngeo, foi constatado, após a primeira deglutição espontânea, ou seja, sem comando verbal, o fonoaudiólogo solicitava ao paciente para deglutir novamente, com a seguinte ordem “engula com força” ou “engula forte”.

A coleta dos exames de VFSS foi realizada entre os anos de 2015 e 2016 e, os vídeos obtidos, foram julgados em consenso e analisados cegamente por dois juízes - fonoaudiólogos especialistas em disfagia com experiência em VFSS. Os mesmos foram instruídos a analisar o resíduo orofaríngeo após a primeira oferta de cada vídeo. Para obtenção e análise dos dados foi utilizada a pontuação da escala de resíduos de Eisenhuber et al. (2002)⁹. Esta se caracteriza pela mensuração, após a deglutição, de resíduos faríngeos encontrados nas estruturas de base de língua, valécua, parede posterior da faringe (PPF), recessos piriformes e esfíncter esofágico superior (EES).

Cada estrutura recebeu uma pontuação de acordo com a porcentagem de resíduo encontrado, na qual zero (0) correspondeu a nenhum resíduo, um (1) correspondeu a menos de 25% da altura da estrutura, dois (2) para mais de 25% e menos de 50% da altura da estrutura, e um a pontuação três (3) representou mais de 50% da altura da estrutura.

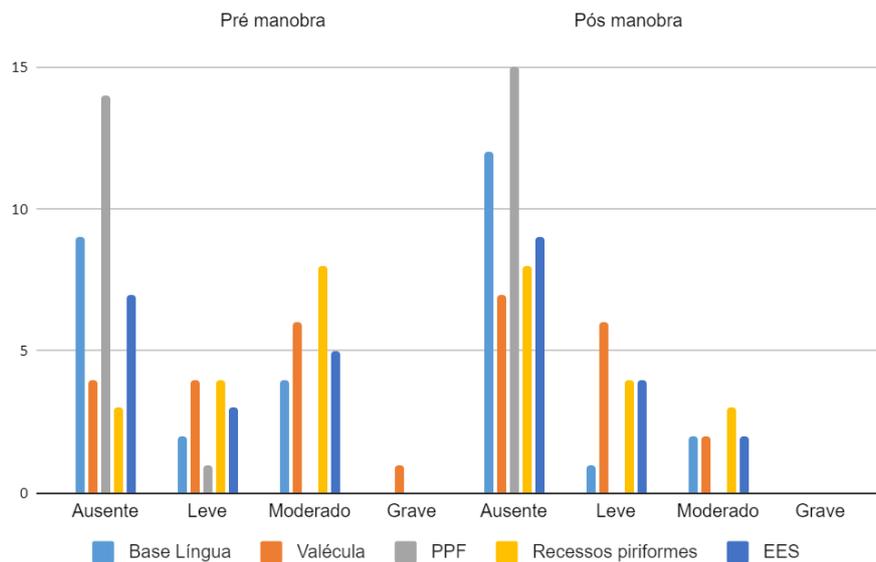
Os dados foram analisados por meio do Excel, sendo realizada análise descritiva, para observar o efeito da manobra na redução de resíduo após análise pré e pós-manobra pelos juízes.

RESULTADOS

Para este estudo foram consideradas 30 deglutições (15 pré e 15 pós-manobra) dos 6 pacientes incluídos, divididos igualmente quanto ao sexo (3 homens e 3 mulheres), com idade média de 61 anos (DP= 8,55 anos). A doença de base mais prevalente (66,66%) foi a Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), seguida por doença de Parkinson (16,67%) e Acidente Vascular Encefálico isquêmico (AVEi) (16,67%).

A partir da escala de resíduos usada, as estruturas de base de língua, valécula, PPF, recessos piriformes e EES foram comparadas pré e pós-manobra, obtendo os seguintes resultados (Figura 1):

Figura 1 - Classificação da Escala de resíduos pré e pós-manobra de deglutição com esforço (n=30)



Legenda: PPF= Parede Posterior de Faringe; EES= Esfíncter Esofágico Superior.

De acordo com os resultados, pode-se observar que dentre as estruturas analisadas, a maior quantidade de resíduos estava presente nos recessos piriformes (40%) e na valécula (36,66%), seguidos do EES (26,66%), base de língua (20%) e PPF com o menor grau (3,33%).

Quando comparado o grau de resíduos pré e pós manobra de deglutição com esforço, obteve-se como resultado redução na quantidade de resíduo e, conseqüentemente, melhora na classificação, na maior parte dos pacientes estudados. Nos recessos piriformes, dos doze pacientes que possuíam resíduo antes da manobra (40%), cinco deles apresentaram nenhum resíduo após, e sete (23,33%) foram classificados nos níveis um (1) e dois (2) da escala, havendo uma redução de 16,67% de resíduos nesta estrutura. Assim como na valécula, onze pacientes com resíduo antes da manobra (36,66%), passaram para sete com ausência de resíduo, e oito (26,66%) nos níveis um (1) e dois (2) da escala, reduzindo em 10% a quantidade de resíduo.

O EES continha oito indivíduos com resíduo pré manobra (26,66%) e após, manteve-se com seis nos níveis um (1) e dois (2) da escala (20%), sendo que nove

ficaram sem nenhum resíduo. A base de língua, por sua vez, dos seis com resíduo pré manobra (20%), reduziu pela metade, com apenas três (10%) pacientes (nos níveis um (1) e dois (2) da escala. Por fim, a única deglutição com presença de resíduo em PPF pré manobra (3,33%), apresentou progressão para ausência de resíduo após, demonstrando a efetividade da manobra de deglutição com esforço na redução da quantidade de resíduo nestas estruturas.

Apesar da melhora geral, três deglutições, de dois indivíduos, ambos com diagnóstico de ELA, apresentaram piora na classificação dos resíduos após manobra de deglutição com esforço em duas estruturas (valécua e EES).

O primeiro paciente saiu da classificação de resíduos zero (0) para um (1) após a deglutição de consistência pudim em valécua, e de um (1) para (2) em EES. Vale ressaltar que esta foi a terceira consistência testada com este paciente e em todas as outras ofertas, o mesmo apresentou redução na quantidade de resíduos pós manobra. Da mesma forma, o segundo saiu da classificação de resíduos zero (0) para um (1) após a segunda deglutição de consistência mel, em EES. Sendo que, a primeira deglutição desta consistência evidenciou redução de dois (2) para zero (0) na quantidade de resíduos.

DISCUSSÃO

A partir da análise do efeito imediato da manobra de deglutição com esforço estudada, os resultados mostraram-se satisfatórios na redução da quantidade de resíduos presentes nas estruturas orofaríngeas dos indivíduos disfágicos.

A manobra de deglutição com esforço é relatada por alguns pesquisadores, como um método eficaz na reabilitação das disfagias, uma vez que se evidencia um aumento de força das estruturas que envolvem a biomecânica da deglutição. Estudos discutem sobre os benefícios identificados na fisiologia, segurança e eficiência da deglutição após a manobra, como o aumento de pressão na fase oral, faríngea e esofágica da deglutição, resultando em uma potencial minimização de resíduos nessas regiões¹⁰.

Pacientes com redução de tônus e força da musculatura orofaríngea podem apresentar disfagia, evoluindo com maior risco de penetração laríngea ou aspiração traqueal. Entre outras causas, as alterações no sistema nervoso podem levar à disfagia, os indivíduos do sexo masculino, idosos e/ou acometidos por Acidente Vascular Encefálico (AVE), são os mais atingidos pela disfagia neurogênica⁵. Embora a presença frequente de resíduos faríngeos em indivíduos com disfagia orofaríngea neurogênica seja consenso na literatura, pouco sabemos sobre a quantidade ou local em populações distintas¹¹.

A fase oral é fortemente influenciada pela língua, o contato insuficiente entre a base de língua e parede posterior de faringe, pode deixar resíduos em valéculas¹². Como exemplo, em pacientes com AVC encontra-se frequentemente alteração da fase oral, com repercussão na resposta faríngea e de elevação laríngea, comprometendo os mecanismos de limpeza da faringe e de proteção da via aérea inferior¹³. Nas doenças neurodegenerativas, por sua vez, a presença de resíduos faríngeos, além de estar relacionada com os prejuízos da fase oral, possui estreita relação com os déficits neuromusculares que atingem a orofaringe de formas variadas¹¹.

De acordo com Park, Oh, Yoon e Park¹³, devido ao aumento de força de língua após o treino com a manobra de deglutição com esforço, observa-se melhora no movimento ântero posterior da base da língua em direção à parede posterior da

faringe. O aumento da pressão orofaríngea com o uso da manobra é reforçado por Nelk et al.¹⁴, assim como relata maior duração da fase faríngea da deglutição e abertura do EES.

O grau de abertura do EES depende de fatores como a pressão e propulsão do bolo alimentar, que é produzida pela base de língua, tração hiolaríngea superior e anterior, realizada pela musculatura supra-hióidea, associados a contração dos músculos constritores da faringe e, então, o relaxamento do esfíncter¹⁵.

Outros benefícios relatados com o uso da deglutição com esforço, são a redução da distância entre o osso hióide e a mandíbula, causando uma maior elevação e excursionamento laríngeo¹⁶. A elevação do hióide e da laringe contribui para a proteção das vias aéreas no nível supraglótico por meio da aproximação do pecíolo epiglótico às aritenóides, bem como aproximação superior do ádito laríngeo¹⁰.

Manobras utilizadas na reabilitação muscular da deglutição, como deglutição com esforço e Mendelsohn, geram maior contração no assoalho de boca, quando comparadas a deglutição normal, bem como, abertura mais rápida do EES, facilitando a transferência do bolo alimentar durante a deglutição¹⁷ e minimizando os riscos de aspiração traqueal¹².

Tendo isso em vista, pode-se justificar os resultados satisfatórios na redução da quantidade de resíduos faríngeos presentes nas estruturas analisadas, através da manobra de deglutição com esforço. Entretanto, dois indivíduos demonstraram resultados não congruentes de melhora, questionando-se a efetividade da manobra e/ou desempenho adequado na realização da técnica. Os mesmos compartilhavam da mesma doença de base (ELA), com presença de resíduos em válecula e EES.

Sabe-se que pacientes com ELA de origem bulbar, apresentam como primeiro sinal a disfunção oral, caracterizada pelo enfraquecimento da musculatura da língua, decorrente da fisiopatologia da doença¹⁸. A propulsão fraca do bolo alimentar e/ou redução da elevação e anteriorização laríngea, pode causar presença de resíduos nas estruturas presentes nesta região, assim como, redução na abertura do EES¹⁵.

Hiraoaka et al.¹⁸, apresentou um estudo sugestivo de que o treino de força de língua em pacientes com ELA podem manifestar efeitos deletérios sobre a mobilidade de língua ao longo do tempo, salientando a importância do conhecimento do diagnóstico e da fisiopatologia da doença pelo fonoaudiólogo, além de verificar a efetividade e os benefícios da manobra durante a avaliação da deglutição, para o adequado manejo da disfagia.

Dentre as limitações do estudo, deve-se considerar o baixo número de indivíduos estudados. Como também, a heterogeneidade das doenças pois, apesar de todos os indivíduos apresentarem disfagia neurogênica, os mesmos possuíam diferentes diagnósticos. Em relação a técnica realizada, vale ressaltar a importância de mensurar o volume de oferta de cada consistência, não realizado neste estudo, visto que estes fatores podem interferir na quantidade de resíduos encontrados.

CONCLUSÃO

O efeito imediato da manobra de deglutição com esforço foi satisfatório na redução de resíduos faríngeos de pacientes com disfagia neurogênica deste estudo, com repercussão em todas as estruturas estudadas, especialmente, nos recessos piriformes.

Para estudos futuros, sugere-se, portanto, pesquisar padrões e alterações de deglutição em populações específicas e robustas, como também, a possibilidade de verificar a abertura do esfíncter esofágico superior e a adequada execução da

manobra pelos indivíduos estudados, considerando as variáveis que interferem na presença e quantidade de resíduos faríngeos.

REFERÊNCIAS

¹Logemann JA, Kahrilas PJ. Relearning to swallow after stroke--application of maneuvers and indirect biofeedback: a case study. *Neurology*. 1990 Jul;40(7):1136-8. doi: 10.1212/wnl.40.7.1136. PMID: 2356016.

²Lima MS, Sassi C, Medeiros GC, Jayanthi SK, Andrade CRF. Precisão diagnóstica para o risco de broncoaspiração em população heterogênea. *CoDAS*, 2020 Out;32(5):e20190166. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019166>.

³Steenhagen CHVA, Motta LB. Deglutição e envelhecimento: enfoque nas manobras facilitadoras e posturais utilizadas na reabilitação do paciente disfágico. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, 2006; 9(3):89-100. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2006.09037>.

⁴Furmann N, Costa FM. Critérios clínicos utilizados por profissionais para liberação de dieta via oral em pacientes adultos hospitalizados. *Rev. CEFAC*. 2015 Jul-Ago; 17(4):1278-1287. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201517413614>.

⁵Gaspar MRF, Pinto GS, Gomes RHS, Santos RS, Leonor VD. Avaliação da qualidade de vida em pacientes com disfagia neurogênica. *Rev. CEFAC*. 2015 Nov-Dez; 17(6):1939-1945. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201517619114>.

⁶Lazarus CL. History of the Use and Impact of Compensatory Strategies in Management of Swallowing Disorders. *Dysphagia*. 2017 Feb;32(1):3-10. doi: 10.1007/s00455-016-9779-6. Epub 2017 Jan 28. PMID: 28130600.

⁷Easterling C. 25 Years of Dysphagia Rehabilitation: What Have We Done, What are We Doing, and Where are We Going? *Dysphagia*. 2017 Feb;32(1):50-54. doi: 10.1007/s00455-016-9769-8. Epub 2017 Jan 2. PMID: 28044204.

⁸Logemann JA. Treatment of oral and pharyngeal dysphagia. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008 Nov;19(4):803-16, ix. doi: 10.1016/j.pmr.2008.06.003. PMID: 18940642.

⁹Eisenhuber E, Schima W, Schober E, Pokieser P, Stadler A, Scharitzer M, Oschatz E. Videofluoroscopic assessment of patients with dysphagia: pharyngeal retention is a predictive factor for aspiration. *AJR Am J Roentgenol*. 2002 Feb;178(2):393-8. doi: 10.2214/ajr.178.2.1780393. PMID: 11804901.

¹⁰Bahia MM, Lowell SY. A systematic review of the physiological effects of the effortful swallow maneuver in adults with normal and disordered swallowing. *Am J Speech Lang Pathol*. 2020 Aug 4;29(3):1655-1673. doi: 10.1044/2020_AJSLP-19-00132. Epub 2020 May 28. PMID: 32463714.

¹¹Souza, GAD, Silva, RG; Cola, PC, Onofri, SMM. Resíduos faríngeos nas disfagias orofaríngeas neurogênicas *CoDAS*; 2019 Feb;31(6): e20180160. doi:10.1590/2317-1782/20192018160.

¹²Lee T, Park JH, Sohn C, Yoon KJ, Lee YT, Park JH, Jung IS. Failed Deglutitive Upper Esophageal Sphincter Relaxation Is a Risk Factor for Aspiration in Stroke Patients with Oropharyngeal Dysphagia. *J Neurogastroenterol Motil.* 2017 Jan 30;23(1):34-40. doi: 10.5056/jnm16028. PMID: 27510474; PMCID: PMC5216632.

¹³Park HS, Oh DH, Yoon T, Park JS. Effect of effortful swallowing training on tongue strength and oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia: a double-blind, randomized controlled trial. *Int J Lang Commun Disord.* 2019 May;54(3):479-484. doi: 10.1111/1460-6984.12453. Epub 2019 Jan 28. PMID: 30693627.

¹⁴Nekl CG, Lintzenich CR, Leng X, Lever T, Butler SG. Effects of effortful swallow on esophageal function in healthy adults. *Neurogastroenterol Motil.* 2012 Mar;24(3):252-6, e107-8. doi: 10.1111/j.1365-2982.2011.01864.x. PMID: 22316290; PMCID: PMC4842311.

¹⁵Jiang L, Wang Y, Li N, Qiu W, Wu H, Huo J, Dai M, Yu Y, Wan G Jr, Dou Z, Guo W. Comprehensive swallowing exercises to treat complicated dysphagia caused by esophageal replacement with colon: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2017 Feb;96(6):e5707. doi: 10.1097/MD.0000000000005707. PMID: 28178125; PMCID: PMC5312982.

¹⁶Bülow M, Olsson R, Ekberg O. Videomanometric analysis of supraglottic swallow, effortful swallow, and chin tuck in healthy volunteers. *Dysphagia.* 1999 Spring;14(2):67-72. doi: 10.1007/PL00009589. PMID: 10028035.

¹⁷Doeltgen SH, Ong E, Scholten I, Cock C, Omari T. Biomechanical Quantification of Mendelsohn Maneuver and Effortful Swallowing on Pharyngoesophageal Function. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Nov;157(5):816-823. doi: 10.1177/0194599817708173. Epub 2017 Jun 13. PMID: 28608778.

¹⁸Hiraoka A, Yoshikawa M, Nakamori M, Hosomi N, Nagasaki T, Mori T, Oda M, Maruyama H, Yoshida M, Izumi Y, Matsumoto M, Tsuga K. Maximum Tongue Pressure is Associated with Swallowing Dysfunction in ALS Patients. *Dysphagia.* 2017 Aug;32(4):542-547. doi: 10.1007/s00455-017-9797-z. Epub 2017 Apr 19. PMID: 28424896.