




Larissa Mendonça dos Anjos<sup>1</sup>   
Thiago Emerson dos Santos Ferreira<sup>2</sup>   
Leandro Pernambuco<sup>1,3</sup> 

### Descritores

Língua  
Laringe  
Laringectomia  
Neoplasias Laríngeas  
Deglutição  
Transtornos de Deglutição

### Keywords

Tongue  
Larynx  
Laryngectomy  
Laryngeal Neoplasms  
Deglutition Disorders

### Endereço para correspondência:

Leandro Pernambuco  
Departamento de Fonoaudiologia  
Cidade Universitária, João Pessoa  
(PB), Brasil, CEP 58051-900.  
E-mail: leandroape@globo.com

Recebido em: Abril 12, 2020

Aceito em: Outubro 12, 2020

# Biomecânica da língua durante a deglutição após laringectomia total: revisão integrativa

## *Biomechanics of the tongue during swallowing after total laryngectomy: an integrative review*

### RESUMO

**Objetivo:** Sintetizar o estado do conhecimento científico sobre biomecânica da língua durante a deglutição após laringectomia total. **Estratégia de pesquisa:** Formulou-se a questão PICO e combinações de descritores e termos livres para busca nas bases de dados PubMed/Medline, EMBASE, LILACS e SciELO. **Crerios de seleção:** incluíram-se artigos nos idiomas português, inglês ou espanhol; sem limite de tempo; com resultados sobre a biomecânica da língua durante a deglutição em laringectomizados totais; e estudos do tipo ensaio clínico randomizado ou não randomizado, coorte, caso controle, transversal, série de casos e estudos de caso. **Análise dos dados:** analisou-se ano, país, população, objetivo, delineamento do estudo, instrumentos de avaliação, principais desfechos e qualidade metodológica. **Resultados:** Foram incluídos quatro estudos realizados nos Estados Unidos, um na Austrália e um no Brasil, publicados entre 1986 e 2014. Em todos os estudos incluídos a biomecânica da língua foi um desfecho secundário. A maioria dos artigos teve baixa qualidade metodológica, com amostras pequenas, predomínio do sexo masculino e desenho transversal prevalente. Os instrumentos de avaliação foram videofluoroscopia, manometria, acelerômetro ou dispositivo para captar pressão de língua. Resultados principais indicaram mais força de propulsão da base de língua para superar a alta resistência da neofaringe ao fluxo do bolo alimentar; redução do contato e pressão entre base de língua e parede posterior da faringe; resíduo em base de língua após deglutição; pressão aumentada e resistência reduzida da língua oral. **Conclusão:** Existem indícios de movimentos compensatórios de língua durante a deglutição após laringectomia total, porém, as evidências científicas são insuficientes.

### ABSTRACT

**Purpose:** To synthesize the state of scientific knowledge about biomechanics of the tongue during swallowing after total laryngectomy. **Research strategy:** The PICO question and combinations of descriptors and single terms were formulated in the PubMed/Medline, EMBASE, LILACS, and SciELO databases. **Selection criteria:** Articles in Portuguese, English, or Spanish were included, without time limit, with results on the biomechanics of the tongue during swallowing and total laryngectomy, and studies on randomized or non-randomized clinical trials, cohort, case control, cross-sectional, case series, and case studies. **Data analysis:** year, country, population, objective, study design, assessment methods, main outcomes, and methodological quality were analyzed. **Results:** There were four studies in the United States, one in Australia, and one in Brazil, all published between 1986 and 2014. In all studies, the biomechanics of the tongue was the secondary outcome. Most articles had low methodological quality, small samples, predominance of the male gender, and a prevalent cross-sectional design. The assessment instruments were fluoroscopy, manometry, accelerometer or a device to capture tongue pressure. Main results indicated a higher propulsion force of the tongue base to overcome the high resistance of the neopharynx to the bolus flow, reduced contact and pressure between the base of the tongue and the posterior pharyngeal wall, residues in the tongue base after swallowing, increased pressure, and reduced resistance of the oral tongue. **Conclusion:** There are indications of compensatory tongue movements during swallowing after total laryngectomy; however, the scientific evidence is insufficient.

Trabalho realizado no Programa Associado de Pós-graduação em Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB - João Pessoa (PB), Brasil.

<sup>1</sup> Programa Associado de Pós-graduação em Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB - João Pessoa (PB), Brasil.

<sup>2</sup> Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa (PB), Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa (PB), Brasil.

**Fontes de financiamento:** nada a declarar.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUÇÃO

A laringectomia total consiste na retirada completa do órgão laringeo e requer a separação definitiva entre via digestiva e vias aéreas<sup>(1-3)</sup>. Dessa forma, a passagem de alimentos, líquidos ou secreções para a via respiratória ocorre apenas na presença de fistula ou vazamento da prótese traqueoesofágica<sup>(1)</sup>. No entanto, outras possíveis complicações podem surgir em qualquer uma das fases da deglutição, incluindo, por exemplo, restrição de consistências alimentares<sup>(1,3-7)</sup>, sensação de aperto na passagem do alimento pela neofaringe ou esôfago<sup>(3-5)</sup>, resíduos em cavidade oral ou neofaringe<sup>(1,3-8)</sup> além de distúrbios na biomecânica da língua<sup>(8-10)</sup>.

Alterações na língua após laringectomia total podem surgir como seqüela dos procedimentos inerentes à cirurgia como a fixação da musculatura supra-hióidea após remoção do osso hioide<sup>(11)</sup> ou o tipo de fechamento faríngeo a depender do tamanho e extensão do defeito cirúrgico<sup>(3,12)</sup>. O fechamento transversal, por exemplo, requer sutura em base de língua, o que gera cicatriz ou necessidade de reconstrução com outros tecidos<sup>(3,12)</sup> podendo ter como consequência a redução de força e amplitude de movimento da língua<sup>(10)</sup>.

A língua é fundamental no preparo do bolo alimentar na cavidade oral<sup>(13)</sup> e em conjunto com a elevação laríngea, contração da musculatura cricofaríngea e pressão negativa do segmento faringoesofágico permite a adequada propulsão do conteúdo preparado para a orofaringe<sup>(13,14)</sup>. Na laringectomia total a força de propulsão da neofaringe diminui e ocorre aumento de resistência ao fluxo do bolo alimentar em todos os segmentos da faringe<sup>(15,16)</sup>. Logo, a língua necessita ampliar sua ação de ejeção e criar um gradiente de pressão suficiente para superar a resistência faríngea e permitir o trânsito do bolo alimentar<sup>(9)</sup>. Portanto, a ausência da laringe interfere na biomecânica da língua durante a deglutição e pode comprometer a capacidade de ingestão oral, prazer alimentar e qualidade de vida<sup>(4-6)</sup>.

A disfagia orofaríngea após laringectomia total é comum e de causa multifatorial<sup>(17)</sup>, referida por cerca de 70% dos pacientes<sup>(5)</sup>, mas ainda é uma condição subestimada, provavelmente porque o impacto fonatório e respiratório é mais evidente e o risco de aspiração laringotraqueal não existe<sup>(8)</sup>. Além disso, os estudos sobre disfagia orofaríngea em laringectomizados totais apresentam resultados heterogêneos e limitações metodológicas que dificultam a proposição de práticas clínicas mais robustas<sup>(17)</sup>. Esse cenário contribui para que haja uma compreensão insuficiente sobre o que ocorre na deglutição desses pacientes após a cirurgia, incluindo as possíveis sequelas na biomecânica da língua. Compreender bem a fisiopatologia é um requisito fundamental para o planejamento das estratégias terapêuticas adequadas ao processo de reabilitação.

## OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi sintetizar o estado do conhecimento científico sobre a biomecânica da língua durante a deglutição após laringectomia total.

## ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Este estudo é uma revisão integrativa da literatura e em razão de seu caráter metodológico não foi necessário submetê-lo à

avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da instituição.

Esta revisão integrativa da literatura seguiu as seguintes etapas<sup>(18)</sup>: (1) preparação da pergunta de investigação; (2) definição dos descritores e palavras-chave; (3) seleção dos artigos de acordo com os critérios de elegibilidade; (4) coleta, extração de dados, leitura e análise crítica dos artigos; (5) interpretação e discussão dos resultados; (6) síntese do conhecimento e apresentação da revisão.

Para formulação da pergunta condutora recorreu-se à estratégia PICO (abreviação para *patient, intervention, comparison, outcomes*). O primeiro elemento da estratégia (P) consistiu no paciente laringectomizado total; o segundo (I), o procedimento laringectomia total; o terceiro (C) não foi utilizado nesta revisão; o quarto elemento (O) foi representado pelas alterações na biomecânica da língua durante a deglutição. Assim, a pergunta condutora deste estudo foi: “Em laringectomizados totais, quais as alterações que a cirurgia provoca na biomecânica da língua durante a deglutição?”.

A busca dos estudos ocorreu em julho de 2020 nas bases de dados PubMed/Medline, EMBASE, LILACS e SciELO. Além disso, foi realizada busca adicional nas referências bibliográficas dos artigos selecionados. De acordo com os procedimentos de busca de cada base de dados, foram utilizadas combinações entre palavras-chave e descritores selecionados na *Medical Subjects Headings* (MeSH), Embase *Emtree Terms* e nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) (Apêndice 1). Em todas as bases de dados a busca foi feita na língua inglesa e também nos idiomas português e espanhol especificamente na LILACS e SciELO.

## CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os critérios de seleção foram definidos a partir dos elementos população, intervenção, resultados e tipo de estudo. No Quadro 1 são apresentados os critérios de inclusão e exclusão.

## ANÁLISE DOS DADOS

Após coleta inicial nas bases de dados e exclusão dos artigos repetidos, os artigos foram submetidos à triagem por dois revisores (L.M.A. e T.E.S.F.) de forma independente, por meio da leitura do título e resumo. Em seguida, os mesmos revisores realizaram a leitura e análise de conteúdo do texto completo dos artigos remanescentes. Um terceiro revisor (L.A.P.) ficou disponível para tomada de decisão consensual junto com os outros dois revisores nos casos de divergência.

Os artigos elegíveis foram submetidos à extração dos seguintes dados para composição da matriz de análise: autor, ano de publicação, país onde o estudo foi realizado, objetivo do estudo, características da amostra, delineamento do estudo, instrumentos ou exames usados nas avaliações e os principais desfechos relacionados à biomecânica da língua. Os resultados encontrados foram submetidos à análise descritiva e integrativa, seguida de discussão para síntese do conhecimento e apresentação da revisão neste artigo. Além disso, os artigos selecionados foram submetidos à análise da qualidade metodológica por meio dos

instrumentos Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies<sup>19</sup> e JBI Critical Appraisal Checklist for Case Reports<sup>(19)</sup>.

## RESULTADOS

A busca rastreou inicialmente 222 artigos. Desses, oito foram selecionados para leitura do texto completo e seis foram selecionados para análise após passarem pelos critérios de elegibilidade, conforme fluxograma apresentado na Figura 1. Não houve divergência entre os revisores que realizaram a busca

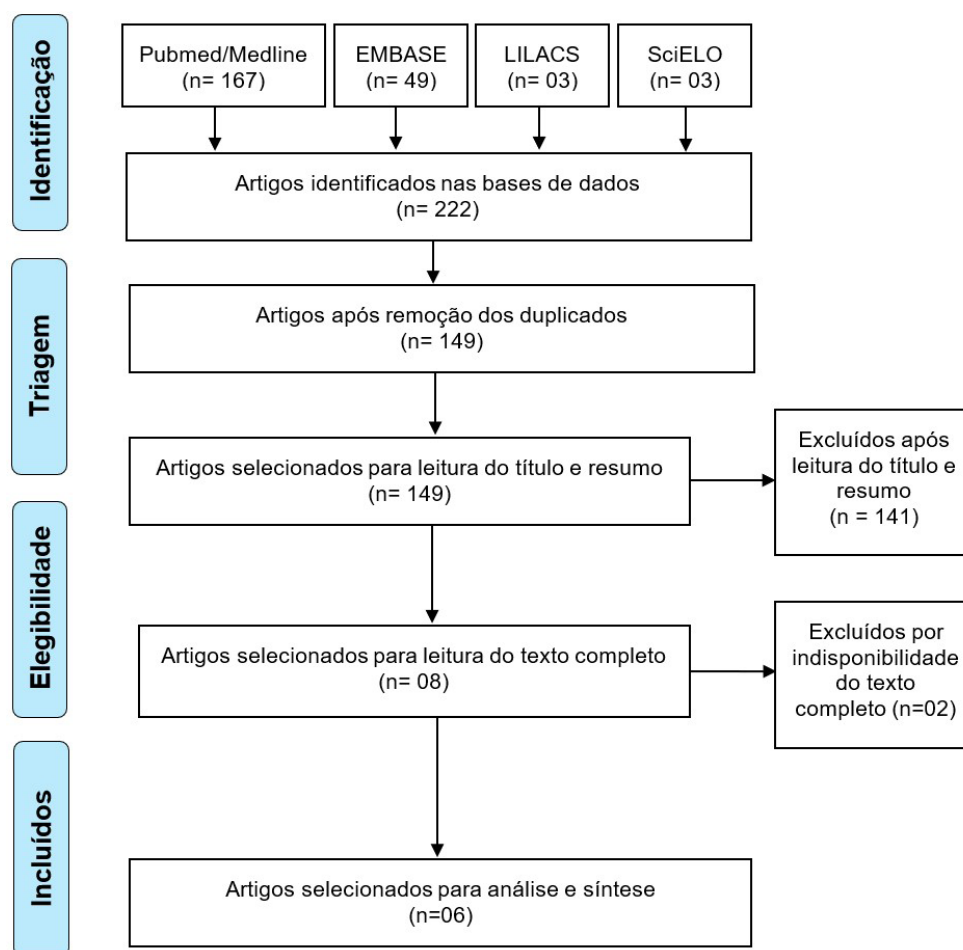
e triagem dos artigos, portanto, não foi necessária a participação do terceiro revisor.

A análise dos resultados foi realizada de acordo com as variáveis de interesse desta revisão, de forma descritiva. A matriz de análise com os resultados está apresentada no Quadro 2.

Observou-se que as publicações possuem grandes intervalos de tempo entre si. Dos seis estudos selecionados<sup>(7,9,14,15,20,21)</sup> quatro foram realizados nos Estados Unidos<sup>(9,14,20,21)</sup>, um na Austrália<sup>(15)</sup> e um<sup>(7)</sup> no Brasil. De forma geral, os estudos foram direcionados à compreensão da fisiopatologia da disfagia orofaríngea em pacientes laringectomizados totais. Foram investigados aspectos

**Quadro 1.** Critérios de inclusão e exclusão

	Critérios de Inclusão	Critérios de exclusão
População	Seres humanos laringectomizados totais	Indivíduos submetidos a outras cirurgias de cabeça e pescoço ou com condições neurológicas associadas
Intervenção	Laringectomia Total	Laringectomia total em indivíduos com neuropatias associadas
Resultados	Alterações biomecânicas da língua com impacto na deglutição	Estudos que investigaram funcionalidade da deglutição após laringectomia total, mas não mencionaram alterações de língua nos resultados ou estudaram a biomecânica da língua após laringectomia total, mas apenas em outras funções
Tipo de estudo	Artigos originais, incluindo ensaios clínicos randomizados ou não randomizados, estudos de coorte, caso controle, transversais, série de casos e estudos de caso	Estudos experimentais ou realizados em cadáveres, revisões de literatura, editoriais, artigos de opinião e anais de eventos científicos



**Figura 1.** Fluxograma de seleção dos estudos

**Quadro 2.** Matriz de análise de estudos que investigaram a biomecânica da língua durante a deglutição após laringectomia total

Autor, ano, local	Objetivos	Amostra	Tipo de estudo	Instrumento ou exame	Principais desfechos relacionados à biomecânica da língua
McConnel, Mendelsohn, Logemann, 1986; Estados Unidos <sup>(9)</sup>	Analisar o papel de diferentes componentes anatômicos do processo de deglutição em pacientes LT com e sem comprometimento de língua.	Grupo 1 (G1): nove LT sem comprometimento de língua (oito homens e uma mulher);	Transversal	Manofluorografia (manometria + videofluoroscopia); questionário sobre deglutição e fala; exame físico.	G1: controle voluntário do bolo alimentar em cavidade oral com resíduo mínimo; maiores amplitudes das ondas manométricas de pressão de base de língua que G2 e não laringectomizados; dois pacientes com queixa de disfagia.
		Grupo 2 (G2): cinco LT com comprometimento de língua por glossectomia parcial/total associada ou lesão de nervo hipoglosso (quatro homens e uma mulher)			G2: dificuldades em conter o bolo alimentar na cavidade oral, com presença de resíduo e uso de múltiplas deglutições para limpeza; mais dificuldades nos que fizeram glossectomia do que naqueles com lesão de nervo hipoglosso; menores amplitudes das ondas manométricas de pressão de base de língua que G1 e não laringectomizados; uso da extensão de cabeça como estratégia compensatória; dificuldades em iniciar a fase faríngea da deglutição; todos os pacientes com queixa de disfagia.
		Não há informações sobre a idade dos participantes.			
McConnel, 1988; Estados Unidos <sup>(14)</sup>	Investigar os mecanismos de geração de pressão faríngea e sua relação com o trânsito do bolo alimentar em indivíduos normais e submetidos a cirurgias.	Grupo 1 (G1): 36 não LT (mediana de idade: 32 anos)	Transversal	Manofluorografia (manometria + videofluoroscopia); questionário sobre deglutição e fala; exame físico.	As amplitudes das ondas manométricas de pressão de língua de G2 são maiores que G1 e G3, porém, as de G3 são menores que G1.
		Grupo 2 (G2): 15 LT sem comprometimento de língua			A força motora da língua (pressão produzida pela base de língua diretamente no bolo alimentar) é maior em G2 que em G1.
		Grupo 3 (G3): 5 LT com comprometimento de língua			Nos LT, embora exista aumento da força motora da língua, há diminuição do gradiente de pressão faríngea, principalmente em hipofaringe, além de diminuição do tempo e velocidade de trânsito faríngea.
		Mediana de idade de G2 + G3: 54 anos			
		Amostra total: 33 homens e 23 mulheres			

**Legenda:** LT = laringectomizado total.

**Quadro 2.** Continuação...

<b>Autor, ano, local</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Amostra</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Instrumento ou exame</b>	<b>Principais desfechos relacionados à biomecânica da língua</b>
Hamlet <i>et al.</i> , 1992; Estados Unidos <sup>(20)</sup>	Identificar quais dimensões acústicas dos sons da deglutição distinguem pacientes LT de não LT e sugerir a interpretação causal.	GE: 13 LT (13 homens e 1 mulher). Idades entre 41 e 71 anos.	Transversal	Videofluoroscopia + acelerômetro simultaneamente.	O tempo entre o final do gesto de propulsão da língua e a mudança espectral abrupta esperada logo em seguida foi menor no GE do que no GC tanto na deglutição de líquido como de pastoso.
		GC: 17 não LT (14 homens e 3 mulheres). Idades entre 36 a 68 anos.			
Lazarus <i>et al.</i> , 2002; Estados Unidos <sup>(21)</sup>	Examinar a deglutição, pressão de língua oral e pressão de base de língua em direção à faringe em um paciente LT para melhorar a disfagia decorrente de quimiorradioterapia para tratamento de um tumor em hipofaringe.	Caso: 72 anos, sexo masculino.	Relato de caso	Videofluoroscopia da deglutição + manometria concomitante.	Contato incompleto e pressão reduzida entre base de língua e parede posterior da faringe;
		Controle: indivíduo não LT, pareado por idade e sexo.		<i>Iowa Oral Performance Instrument (IOPI)</i> para avaliar pressão e resistência de língua.	Pressão isométrica máxima de língua maior no caso, mas dentro dos limites de normalidade para idosos saudáveis;
					Tempo de resistência de língua menor no caso, mas em ambos foi inferior aos limites de normalidade para idosos saudáveis;
					Pressão de língua oral durante a deglutição seca sem diferença significativa, mas ambos com valores abaixo do esperado;
					Aumento da pressão de língua oral durante a deglutição com esforço em ambos.
Maclean <i>et al.</i> 2011; Austrália <sup>(15)</sup>	Determinar se a LT altera a pressão faríngea e se tais alterações, caso ocorram, se correlacionam com a(s) técnica(s) cirúrgicas ou gravidade da disfagia.	24 LT (19 homens e 5 mulheres).	Transversal	Videomanometria; questionário com escala de deglutição da <i>Australian Therapy Outcome Measures (Aus-TOMs)</i> .	Não houve diferença significativa entre LT com e sem queixa de deglutição quanto ao pico máximo de pressão da base de língua.
		Idades entre 46 e 82 anos.			
Morandi <i>et al.</i> , 2014; Brasil <sup>(7)</sup>	Descrever os resultados da análise videofluoroscópica da deglutição em LT.	22 exames de videofluoroscopia de pacientes LT que realizaram esvaziamento cervical bilateral com fechamento primário (n=20), retalho de músculo peitoral (n=1) e retalho microcirúrgico de jejuno (n=1), seguido de radioterapia.	Transversal	Videofluoroscopia da deglutição.	Redução do movimento de posteriorização da base de língua: 48%;
					Estase em base de língua: 76%.

**Legenda:** LT = laringectomizado total.

da biomecânica da língua, mas não como desfecho primário de nenhum dos seis estudos.

O tamanho da amostra variou de dois<sup>(21)</sup> a 30<sup>(20)</sup> pacientes. A idade, quando descrita, ficou entre 36<sup>(20)</sup> e 82<sup>(15)</sup> anos.

Cinco<sup>(7,9,14,15,20)</sup> estudos foram transversais e apenas um deles<sup>(7)</sup> não teve grupo de comparação. Foram utilizados instrumentos ou exames distintos como recurso de avaliação da língua, alguns de forma concomitante, sendo eles: videofluoroscopia



**Tabela 1.** Classificação da qualidade metodológica dos estudos seguindo critérios do *The Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies*.

	McConnel, Mendelsohn, Logemann, 1986 <sup>9</sup>	McConnel, 1988 <sup>14</sup>	Hamlet <i>et al.</i> , 1992 <sup>20</sup>	Maclean et al. (2011); Austrália <sup>15</sup>	Morandi <i>et al.</i> , 2014 <sup>7</sup>
1) Os critérios para inclusão na amostra foram definidos claramente?	N	N	N	S	S
2) Os sujeitos e o local do estudo foram descritos detalhadamente?	N	N	N	S	N
3) A exposição foi medida de forma válida e confiável?	N	S	S	S	S
4) Foram utilizados critérios objetivos e padronizados para medir a condição?	S	S	S	S	S
5) Foram identificados os fatores de confusão?	N	N	N	S	N
6) Foram declaradas as estratégias para lidar com os fatores de confusão?	N	N	N	I	N
7) Os resultados foram medidos de maneira válida e confiável?	S	S	S	S	S
8) Foi usada análise estatística apropriada?	N	N	S	S	N
Adequado/Total	2/8	3/8	4/8	7/8	4/8

S – Sim; N – Não; I – Indefinido; NA – Não se aplica.

**Tabela 2.** Classificação da qualidade metodológica dos estudos seguindo critérios do *Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Checklist for Case Reports*

	Lazarus <i>et al.</i> , 2002 <sup>21</sup>
1) As características demográficas do paciente foram descritas claramente?	N
2) A história do paciente foi descrita claramente e apresentada cronologicamente?	S
3) A condição clínica atual do paciente foi descrita claramente?	S
4) Os testes diagnósticos ou métodos de avaliação e os resultados foram descritos claramente?	S
5) O(s) procedimento(s) de intervenção ou tratamento foi descrito claramente?	N
6) A condição clínica após intervenção foi descrita claramente?	S
7) Eventos adversos ou imprevistos foram identificados e descritos?	S
8) O relato de caso oferece lições para levar para a prática?	S
Adequado/Total	6/8

S – Sim; N – Não; I – Indefinido; NA – Não se aplica.

da deglutição<sup>(7,9,14,20,21)</sup>, manometria<sup>(9,14,15,21)</sup>, acelerômetro<sup>(20)</sup> e o *Iowa Oral Performance Instrument (IOPI)*<sup>(21)</sup>, dispositivo para avaliar pressão e resistência da porção oral da língua.

Os principais desfechos relacionados à biomecânica da língua durante a deglutição em laringectomizados totais apontaram o seguinte: 1) após a cirurgia os pacientes necessitam aumentar a força de propulsão do bolo alimentar com a língua para superar a alta resistência oferecida pela neofaringe ao fluxo do bolo alimentar<sup>(9,14,20)</sup>; 2) a pressão de base de língua no LT independe de ter ou não queixa de disfagia<sup>(15)</sup>; 3) existe redução de contato e pressão entre base de língua e parede posterior da faringe ao deglutir<sup>(7,21)</sup>; 4) há presença de estase em base de língua após deglutição<sup>(7)</sup>; 5) há indícios de aumento da pressão de língua oral e redução da resistência de língua após a cirurgia<sup>(21)</sup>.

Por fim, constatou-se que, de forma geral, a qualidade metodológica dos estudos foi baixa (Tabela 1 e Tabela 2). As principais fragilidades foram relacionadas aos critérios de inclusão, descrição dos sujeitos e local da amostra e identificação dos fatores de confusão.

## DISCUSSÃO

Essa revisão foi realizada para averiguar as evidências científicas sobre as repercussões da laringectomia total na

biomecânica da língua durante a deglutição, haja vista o interesse crescente em compreender melhor a disfagia orofaríngea após a remoção completa da laringe e considerando a importância da língua para o adequado funcionamento da deglutição.

Os resultados mostraram que, embora relevante, o assunto tem sido explorado de forma superficial na literatura e em estudos, na sua maioria, com baixa qualidade metodológica. Os poucos trabalhos encontrados foram publicados com grande intervalo de tempo entre si e abordam a biomecânica da língua como desfecho secundário, de maneira que não há respaldo suficiente para atestar a existência de evidências sobre o tema. As casuísticas são pequenas, os desenhos de estudo frágeis e as pesquisas centralizadas nos Estados Unidos.

Os estudos incluídos buscaram descrever a fisiopatologia da disfagia orofaríngea após laringectomia total por meio de diferentes métodos de avaliação. Em relação à biomecânica da língua, deu-se ênfase ao comportamento compensatório dessa estrutura durante a deglutição, caracterizado pelo aumento da sua força propulsora, especialmente com a base de língua, no intuito de superar a ausência de laringe e o consequente aumento da resistência faríngea<sup>(9,14,20)</sup>. Observou-se que o pico de pressão na base de língua independe da presença ou ausência

de queixa para deglutir<sup>(15)</sup>. Destacou-se ainda que há redução de contato e pressão entre base de língua e a parede posterior da faringe<sup>(7,21)</sup> e que a funcionalidade da deglutição é pior em pacientes laringectomizados totais com comprometimentos associados de língua<sup>(9)</sup>. Apenas um dos estudos<sup>(21)</sup>, sendo este um relato de caso, avaliou características da porção oral da língua.

Dentre os instrumentos e exames utilizados, a videofluoroscopia da deglutição foi o único método de avaliação presente em quase todos os estudos, seja de forma isolada<sup>(7)</sup> ou associado a outros procedimentos<sup>(9,14,20,21)</sup>. A execução e análise dos exames de videofluoroscopia não foram padronizadas entre as pesquisas, o que prejudicou a comparação equiparada e precisa dos resultados. Tradicionalmente, a videofluoroscopia da deglutição é considerada o exame instrumental padrão de referência para avaliação da deglutição<sup>(8,22)</sup> o que pode justificar o seu uso frequente nos estudos incluídos nesta revisão. Todavia, é importante destacar que tanto esse exame como a videoendoscopia da deglutição não mostraram bons indicadores de confiabilidade e concordância para casos de disfagia após laringectomia total<sup>(1)</sup>. Nesse sentido, tem ocorrido um entendimento cada vez mais frequente de que não há superioridade, mas complementaridade entre exames instrumentais como manometria, videofluoroscopia e videoendoscopia da deglutição e que a indicação correta de um ou mais procedimentos deve estar de acordo com as necessidades do paciente<sup>(8)</sup>.

O principal desfecho dos exames de videofluoroscopia nos estudos incluídos foi relacionado à redução do movimento de posteriorização da base de língua. Como as dificuldades de fluxo do bolo alimentar pelo trânsito faríngeo são apontadas como uma das principais alterações da deglutição após laringectomia total<sup>(9,14,16,23)</sup>, é possível que o destaque para o movimento de base de língua encontre respaldo no seu papel fundamental para a ejeção do bolo alimentar durante a deglutição<sup>(9)</sup>, já que a base de língua é apontada como uma das principais fontes geradoras de pressão na faringe<sup>(14)</sup>.

Nos dois estudos mais antigos<sup>(9,14)</sup>, publicados pelo mesmo grupo de pesquisa, a deglutição foi avaliada por meio de videofluoroscopia e manometria. Os resultados desses estudos enfatizam a língua como um dos principais componentes geradores de pressão para o trânsito adequado do bolo alimentar. De acordo com os autores, a língua atua como um pistão na condução do bolo alimentar através da faringe pouco complacente do laringectomizado total<sup>(9)</sup>. Os resultados encontrados, especialmente por meio da manometria, mostraram como a ausência da laringe requer adaptações na deglutição após laringectomia total e o papel primordial da língua para suplantar a grande resistência que a neofaringe oferece ao fluxo do bolo alimentar. É preciso ponderar, no entanto, que ambos os estudos não mencionam possíveis fatores de confusão como, por exemplo, o tempo pós-operatório, os tratamentos adjacentes e a localização primária do tumor.

Esses dois estudos<sup>(9,14)</sup> foram pioneiros na abordagem da biomecânica da língua durante a deglutição após laringectomia total, mas, somente mais de 20 anos depois outros pesquisadores voltaram a usar a videomanometria<sup>(15)</sup>. O objetivo foi determinar se a laringectomia total interfere na pressão faríngea durante a deglutição e se esse desfecho está correlacionado com a(s)

técnica(s) cirúrgicas ou gravidade da disfagia<sup>(15)</sup>. O único resultado referente à língua mostrou que o pico de pressão na base de língua não possui diferença significativa entre laringectomizados totais com e sem queixa para deglutição. A pesquisa encontrou correlação entre o tipo de técnica cirúrgica e o pico de pressão da região central da faringe, mas essa mesma análise em relação à base de língua não foi apresentada no artigo.

Dois estudos mais recentes<sup>(16,23)</sup> recorreram a uma análise mais sofisticada por meio de manometria de alta resolução, contudo, não exploraram a participação da língua. Em um desses estudos<sup>(16)</sup> também se evidenciou a influência do tipo de técnica cirúrgica nas características faríngeas da disfagia no laringectomizado total. É possível que o mesmo ocorra em relação à biomecânica da língua, mas como nenhum dos estudos incluídos nessa revisão considerou essa variável essa hipótese deverá ser investigada em próximas pesquisas.

Um dos estudos<sup>(9)</sup> mostrou ainda que laringectomizados totais com algum comprometimento associado de língua possuem mais dificuldades quando comparados aos pacientes sem esse tipo de alteração, reforçando que se há maior perda de funcionalidade da língua, há piora do desempenho de deglutição. Ainda no mesmo estudo, os autores identificaram pacientes com pseudoepiglote, uma protuberância da mucosa abaixo da base da língua, que pode ser assintomática ou agir como uma válvula de retalho que acumula resíduos e requer limpeza por meio de múltiplas deglutições.

Um outro estudo incluído nessa revisão usou o acelerômetro para identificar parâmetros acústicos dos sons produzidos pela deglutição<sup>(20)</sup>. Ao contrário dos voluntários não laringectomizados, os que foram submetidos à cirurgia não apresentaram padrões acústicos distintos entre as deglutições de líquido e pastoso. O intervalo de tempo entre o sinal que representa a propulsão da língua e o sinal de mudança espectral abrupta esperado logo em seguida foi significativamente menor nos laringectomizados totais. Em indivíduos com laringe preservada o sinal de mudança espectral mencionado está relacionado à passagem do bolo alimentar pelo trânsito faríngeo, mas no caso dos laringectomizados totais supõe-se que há vinculação com a rápida entrada do bolo alimentar no esôfago, embora, segundo os autores, não seja possível afirmar com precisão.

Os pesquisadores do estudo com acelerômetro<sup>(20)</sup> defendem que em laringectomizados totais o bolo alimentar é bombeado diretamente para o esôfago pelo aumento da pressão da língua, em vez de ser impulsionado pela ação faríngea, como ocorre quando a laringe está presente. Embora não tenha sido encontrado nenhum estudo posterior que tenha replicado o uso do acelerômetro em laringectomizados totais, os resultados desse estudo ratificaram, de certa forma, os achados prévios encontrados por meio dos outros recursos de avaliação sobre a ação propulsora mais vigorosa da língua durante a deglutição nessa população<sup>(9,14)</sup>.

Embora as alterações da cavidade oral interfiram no jogo pressórico necessário para uma deglutição funcional<sup>(7)</sup>, as condições da porção oral da língua, mais especificamente pressão e resistência, foram avaliadas em apenas um estudo de relato de caso<sup>(21)</sup>. Os autores justificam que a pressão isométrica de língua mais elevada no laringectomizado total consiste em

um mecanismo compensatório que representa a tentativa de deglutir com mais eficiência. Vale ressaltar que em pacientes não laringectomizados, o movimento de posteriorização da base de língua é precedido pela passagem do bolo alimentar da cavidade oral para a valécula em resposta à pressão de língua contra o palato<sup>(14)</sup>. Essa transição não existe no laringectomizado total, o que reforça a hipótese de uso compensatório não apenas da base de língua como sugerido na maioria dos estudos, mas também de sua parte oral no incremento da pressão ao deglutir. Tal hipótese precisa ser explorada em próximas pesquisas.

No estudo mais atual incluído nesta revisão, 22 exames de videofluoroscopia de laringectomizados totais foram resgatados para análise<sup>(7)</sup>. Cerca de metade dos casos apresentou redução do movimento de posteriorização da base de língua, assim como ocorreu com o caso do paciente relatado em outro estudo<sup>(21)</sup>. Presume-se, portanto, que o aumento de pressão nessa região não significa necessariamente competência para produzir o contato completo entre base de língua e parede posterior faríngea. O estudo também sinalizou elevada frequência de resíduos em base de língua<sup>(7)</sup>, dado que complementa os registros de alta ocorrência de resíduos em neofaringe, esôfago e na prótese vocal em laringectomizados totais<sup>(1)</sup>.

Além do papel primordial na deglutição, a língua também participa de forma crucial dos mecanismos de fala. Dois estudos<sup>(11,24)</sup>, embora antigos e não elegíveis, chamam a atenção por relacionarem a força de língua e o tipo de reabilitação fonatória utilizada pelo laringectomizado total. Eles verificaram que a força de língua não é significativamente diferente entre não laringectomizados e laringectomizados totais que fazem uso de voz esofágica<sup>(11)</sup>, mas é menor em usuários de laringe eletrônica<sup>(24)</sup>. Os autores argumentaram que a produção de voz esofágica requer uso ativo da língua para direcionar o ar para o esôfago, mas o uso da laringe eletrônica não proporciona esse tipo de fortalecimento. No Brasil, a reabilitação fonatória por voz esofágica e laringe eletrônica é muito disseminada. Portanto, recomenda-se que o método de reabilitação fonatória seja uma variável considerada nos próximos estudos sobre biomecânica da língua durante a deglutição em laringectomizados totais.

Essa revisão possui algumas limitações. Nos critérios de elegibilidade, a restrição de idioma e de outros tipos de comunicação científica como anais de evento, por exemplo, podem ter excluído estudos com potencial para serem incluídos. Os resultados encontrados devem ser interpretados com parcimônia, pois alguns foram publicados há mais de 30 anos. De lá para cá ocorreram mudanças nas técnicas cirúrgicas, nos testes diagnósticos, nos métodos de avaliação e nos processos de reabilitação. Portanto, comparações diretas entre os resultados desses estudos e de pesquisas a serem desenvolvidas podem não ser possíveis.

Apesar disso, espera-se que os resultados apresentados nessa revisão estimulem o desenvolvimento de evidências mais robustas sobre a funcionalidade da língua durante a deglutição em laringectomizados totais a fim de colaborar com o diagnóstico e prognóstico mais preciso e acurado da fisiopatologia da disfagia orofaríngea nesses pacientes, elementos necessários para nortear a tomada de decisão e manejo clínico de cada caso.

## CONCLUSÃO

Não há evidências científicas suficientes sobre o impacto da laringectomia total na biomecânica da língua durante a deglutição, porém, há indícios de redução do movimento de posteriorização de base de língua e de aumento compensatório de pressão nessa região para facilitar o trânsito do bolo alimentar pela neofaringe. As possíveis repercussões da cirurgia na funcionalidade da porção oral da língua precisam ser mais bem compreendidas.

## REFERÊNCIAS

1. Coffey MM, Tolley N, Howard D, Drinnan M, Hickson M. An Investigation of the Post-laryngectomy Swallow Using Videofluoroscopy and Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing (FEES). *Dysphagia*. 2018;33(3):369-79. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-017-9862-7>. PMID:29352357.
2. Arenaz Búa B, Pendleton H, Westin U, Rydell R. Voice and swallowing after total laryngectomy. *Acta Otolaryngol*. 2017;138(2):170-4. <http://dx.doi.org/10.1080/00016489.2017.1384056>. PMID:28978261.
3. Ladera MA, Lundy DS, Sullivan PA. Dysphagia after total laryngectomy. *Perspect Swal Dis*. 2010;19(2):39-44. <http://dx.doi.org/10.1044/sasd19.2.39>.
4. Ward EC, Bishop B, Frisby J, Stevens M. Swallowing outcomes following Laryngectomy and Pharyngolaryngectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128(2):181-6. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.128.2.181>. PMID:11843728.
5. Maclean J, Cotton S, Perry A. Post laryngectomy: it's hard to swallow. An Australian study of prevalence and self reports of swallowing function after a total laryngectomy. *Dysphagia*. 2009;24(2):172-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-008-9189-5>. PMID:18784911.
6. Maclean J, Cotton S, Perry A. Dysphagia following a total laryngectomy? The effect on quality of life, functioning and psychological well-being. *Dysphagia*. 2009;24(3):314-21. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-009-9209-0>. PMID:19290578.
7. Morandi JC, Capobianco DM, Arakawa-Sugueno L, Ferraz AR, Cernea CR, Andrade CRF, et al. Análise videofluoroscópica da deglutição após laringectomia total. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço*. 2014;43(3):116-9.
8. Coffey M, Tolley N. Swallowing after laryngectomy. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;23(3):202-8. <http://dx.doi.org/10.1097/MOO.000000000000162>. PMID:25943964.
9. McConnel FM, Mendelsohn MS, Logemann JA. Examination of swallowing after total laryngectomy using manofluorography. *Head Neck Surg*. 1986;9(1):3-12. <http://dx.doi.org/10.1002/hed.2890090103>. PMID:3623931.
10. Zenga J, Goldsmith T, Bunting G, Deschler DG. State of the art: rehabilitation of speech and swallowing after total laryngectomy. *Oral Oncol*. 2018;86:38-47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.oraloncology.2018.08.023>. PMID:30409318.
11. Dworkin JP, Hartman DE, Keith RL. Tongue strength Part I: following total laryngectomy. *Laryngoscope*. 1980;90(4):680-4. <http://dx.doi.org/10.1288/00005537-198004000-00017>. PMID:7359988.
12. Shah JP, Snehal G, Singh B, Wong R. *Jatin Shah's Head and Neck: Surgery and Oncology*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier, 2012.
13. Jain P, Rathee M. Embryology, tongue [Internet]. Treasure Island: Stat Pearls Publishing; 2019. [citado em 2020 Mar 11]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547697/>
14. McConnel FM. Analysis of pressure generation and bolus transit during pharyngeal swallowing. *Laryngoscope*. 1988;98(1):71-8. <http://dx.doi.org/10.1288/00005537-198801000-00015>. PMID:3336265.
15. Maclean J, Szczesniak M, Cotton S, Cook I, Perry A. Impact of a laryngectomy and surgical closure technique on swallow biomechanics and dysphagia severity. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;144(1):21-8. <http://dx.doi.org/10.1177/0194599810390906>. PMID:21493382.
16. Lippert D, Hoffman MR, Britt CJ, Jones CA, Hernandez J, Ciucci MR, et al. Preliminary evaluation of functional swallow after total laryngectomy using



- high-resolution manometry. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2016;125(7):541-9. <http://dx.doi.org/10.1177/0003489416629978>. PMID:26868604.
17. Terlingen LT, Pilz W, Kuijjer M, Kremer B, Baijens LW. Diagnosis and treatment of oropharyngeal dysphagia after total laryngectomy with or without pharyngoesophageal reconstruction: systematic review. *Head Neck*. 2018;40(12):2733-48. <http://dx.doi.org/10.1002/hed.25508>. PMID:30478930.
  18. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(4):758-64. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.
  19. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, et al. [Internet] Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E, Munn Z, editors. *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual*. The Joanna Briggs Institute; 2017. [citado em 2020 Jul 10]. Disponível em: <https://reviewersmanual.joannabriggs.org/>
  20. Hamlet SL, Patterson RL, Fleming SM, Jones LA. Sounds of swallowing following total laryngectomy. *Dysphagia*. 1992;7(3):160-5. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02493450>. PMID:1499359.
  21. Lazarus CL, Logemann JA, Shi G, Kahrilas P, Pelzer H, Kleinjan K. Does Laryngectomy Improve Swallowing After Chemoradiotherapy? A case study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128(1):54-7. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.128.1.54>. PMID:11784255.
  22. Logemann J. Instrumental techniques for the study of swallowing. In: Logemann J, editor. *Evaluation and treatment of swallowing disorders*. 2nd ed. Texas: Pro Ed; 1998. p. 53-70.
  23. Zhang T, Szczesniak M, Maclean J, Bertrand P, Wu PI, Omari T, et al. Biomechanics of Pharyngeal Deglutitive Function following Total Laryngectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;155(2):295-302. <http://dx.doi.org/10.1177/0194599816639249>. PMID:27118816.
  24. Hartman DE, Dworkin JP, Keith RL. Tongue strength. Part II: in artificial alaryngeal speech. *Laryngoscope*. 1980;90(5 Pt 1):867-70. <http://dx.doi.org/10.1288/00005537-198005000-00019>. PMID:7374318.

### Contribuição dos autores

*LMA* contribuiu com a coleta, análise dos dados, redação e revisão final do artigo; *TESF* contribuiu com a coleta e análise dos dados; *LP* contribuiu com a concepção, orientação, análise dos dados, redação e revisão final do artigo.

**Apêndice 1.** Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados

Base de dados	Descritores
Pubmed/Medline	((((laryngectomies[MeSH Terms]) OR (laryngectomy[MeSH Terms])) OR (“total laryngectomy”[Title/Abstract])) OR (laryngectomized[Title/Abstract])) AND (((((((deglutition[MeSH Terms]) OR (deglutition disorders[MeSH Terms])) OR (swallowing[MeSH Terms])) OR (swallowing disorders[MeSH Terms])) OR (deglutition[Title/Abstract])) OR (swallowing[Title/Abstract])) OR (dysphagia[Title/Abstract]))) AND (Tongue[Title/Abstract])
EMBASE	('total laryngectomy'/exp OR 'laryngectomy'/exp) AND ('dysphagia'/exp OR 'swallowing'/exp) AND 'tongue'/exp
LILACS	(("Total laryngectomy" OR laryngectomized) (Dysphagia OR Swallowing OR Deglutition OR "Deglutition Disorders") Tongue)
SciELO	(("Total laryngectomy" OR laryngectomized) (Dysphagia OR Swallowing OR Deglutition OR "Deglutition Disorders") Tongue)