

# Tratamento cirúrgico de estenoses laringo-traqueais benignas: 20 anos de experiência do IPO de Lisboa

Marisa Rosário • António Nicolau Fernandes • Daniel Cabral • Joana Marques • Inês Delgado • Ana Hebe • Pedro Montalvão • Miguel Magalhães

## RESUMO

Existe uma ampla variedade de abordagens terapêuticas para a estenose laringo-traqueal.

Identificaram-se os doentes submetidos a cirurgia para correcção de estenoses laringo-traqueais no Serviço de ORL do IPO de Lisboa entre 2000 e 2020. Analisaram-se e compararam-se variáveis demográficas, etiologia da patologia laringo-traqueal, localização da estenose laringo-traqueal, intervenções prévias, tipo de procedimento realizado, resultados pós-cirúrgicos, complicações pós-operatórias e duração do *follow-up*.

Em 53 doentes com estenoses laringo-traqueais benignas, com idade média de 50 anos e distribuição idêntica entre géneros, 49,1% tinha história de entubação oro-traqueal prévia. A primeira cirurgia foi realizada por abordagem externa em 77,4% dos doentes. Verificou-se re-estenose em 47,3% dos casos estudados, implicando uma média de 2,6 cirurgias. Entre os doentes incluídos neste estudo, 32,1% mantiveram dependência de traqueotomia. A presença de traqueomalácia associou-se à impossibilidade de descanulação ( $p < 0.001$ ).

Na abordagem terapêutica das estenoses laringo-traqueais são frequentemente necessárias múltiplas cirurgias. A prevenção da traqueomalácia poderá contribuir para reduzir a incidência desta patologia.

Palavras-chave: estenose laringo-traqueal; tratamento; correcção cirúrgica; entubação oro-traqueal; traqueomalácia; traqueotomia.

## INTRODUÇÃO

A estenose laringo-traqueal (ELT) engloba um espectro de patologias congénitas e adquiridas com compromisso do lúmen da via aérea ao nível da laringe, traqueia ou de ambas. Pequenas alterações no diâmetro laringo-traqueal influenciam fortemente o fluxo de ar<sup>(1)</sup>.

A ELT pode afectar a capacidade respiratória, vocal e de deglutição e pode apresentar-se de forma assintomática ou ser potencialmente fatal, existindo uma ampla variedade de técnicas cirúrgicas para o seu tratamento, sendo frequentemente necessárias múltiplas intervenções<sup>(2,3)</sup>.

Entre os factores etiológicos conhecidos, existem causas infecciosas, inflamatórias, traumáticas e neoplásicas. O factor de risco actualmente mais frequente é o trauma induzido por entubação oro-traqueal prolongada por necessidade de ventilação mecânica<sup>(4,5)</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo retrospectivo baseado na análise do processo clínico de todos os doentes submetidos a cirurgia para correcção de ELT no Serviço de Otorrinolaringologia (ORL) do Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil (IPO Lisboa), entre 1 de Janeiro de 2000 e 31 de Dezembro de 2020. Foram excluídos os doentes com história de neoplasia benigna ou maligna.

Foram analisadas e comparadas variáveis demográficas, etiologia da patologia laringo-traqueal, localização da estenose (avaliada por endoscopia e exames imagiológicos), intervenções prévias, tipo de procedimento realizado, resultados pós-cirúrgicos, complicações pós-operatórias e duração do *follow-up*. O sucesso terapêutico foi avaliado de acordo com as taxas de descanulação, o número total de procedimentos reconstrutivos necessários e o número de procedimentos endoscópicos pós-reconstrução, até restabelecer a patência e funcionalidade da via aérea. Analisou-se a associação entre a impossibilidade

### Marisa Rosário

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Portugal

### António Nicolau Fernandes

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Norte, Portugal

### Daniel Cabral

Serviço de Cirurgia Torácica do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Norte, Portugal

### Joana Marques

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de São João, Portugal

### Inês Delgado

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Portugal

### Ana Hebe

Serviço de Otorrinolaringologia do Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil, Portugal

### Pedro Montalvão

Serviço de Otorrinolaringologia do Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil, Portugal

### Miguel Magalhães

Serviço de Otorrinolaringologia do Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil, Portugal

### Correspondência

Marisa Rosário  
marisamrosario@gmail.com

Artigo recebido a 9 de Setembro de 2021. Aceite para publicação a 25 de Fevereiro de 2022.



de descanulação e algumas variáveis (idade, sexo, patologias concomitantes, intervenções prévias, tipo e número de procedimentos realizados). De forma a reduzir o número de variáveis em estudo, compreender a relação entre as variáveis e controlar os fatores de confundimento, realizou-se uma análise de correspondência. Posteriormente, realizou-se regressão logística com distribuição binominal com as variáveis em estudo consideradas relevantes. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos para *P-value* inferiores a 05. A análise estatística foi realizada com o *software* R<sup>(6)</sup>.

## RESULTADOS

Foram analisados os processos de 128 doentes submetidos a procedimentos cirúrgicos classificados de acordo com a ICD-9 como reparações ou operações plásticas na traqueia e/ou laringe<sup>(7)</sup>. Destes, foram seleccionados 53 doentes com estenoses laringo-traqueais benignas (tabela 1), com idades compreendidas entre os 5 e os 79 anos (idade média de 50 anos), com distribuição idêntica entre géneros (27 do sexo masculino e 26 do sexo feminino). A maioria dos doentes (n=40, 75,5%) apresentou-se clinicamente com estridor ou dispneia.

A etiologia da ELT foi categorizada inicialmente como congénita ou adquirida<sup>(8,9)</sup>, sendo as causas adquiridas discriminadas de acordo com a sua origem. Em 26 (49,1%) dos doentes com ELT havia história de entubação oro-traqueal prévia, existindo uma importante percentagem de ELT de etiologia idiopática (24,5% (n=13)) (tabela 1). Dos doentes estudados, 27 tinha traqueotomia previamente ao diagnóstico de ELT, realizada por dependência de entubação oro-traqueal prolongada.

A localização da ELT foi categorizada de acordo com uma adaptação da classificação de McCaffrey<sup>(10)</sup>. A região da sub-glote e traqueia proximal foi a localização

**TABELA 1**

Etiologia da patologia laringo-traqueal

Etiologia	Nº de doentes
Congénita	1 (1,9%)
Adquirida	52 (98,1%)
Traqueotomia	4 (7,5%)
Entubação oro-traqueal	26 (49,1%)
Complicação pós-operatória (a)	2 (3,8%)
Lesão química (b)	2 (3,8%)
Infeciosa (c)	1 (1,9%)
Traumatismo externo	4 (7,5%)
Idiopática	13 (24,5%)
<b>Total</b>	<b>53</b>

(a) após microcirurgia laríngea e ressecção

(b) ingestão de cáustico

(c) difteria

**TABELA 2**

Localização da estenose laringo-traqueal

Localização da ELT	Nº de doentes
Glote e sub-glote	4 (7,5%)
Sub-glote	10 (18,9%)
Sub-glote e traqueia	23 (43,4%)
Traqueia	16 (30,2%)

mais frequente para o desenvolvimento de ELT (43,4%) (tabela 2).

A primeira cirurgia foi realizada por abordagem externa em 41 (77,4%) dos doentes e por via endoscópica em 12 (22,6%). Verificou-se a ocorrência de re-estenose em 26 (47,3%) dos casos estudados, implicando uma média de 2,6 cirurgias nestes doentes.

À data da última avaliação, 17 (32,1%) dos doentes continuavam dependentes de traqueotomia. Entre os doentes que mantiveram necessidade de traqueotomia, 10 (58,2%) apresentavam traqueomalácia, 3 aguardam realização de cirurgia trans-oral com LASER de CO2 (CTOL), 3 abandonaram o seguimento no IPO Lisboa sendo desconhecido o estado atual e foi registada 1 morte por causas não relacionadas com a ELT.

Analisou-se a existência de associação entre a impossibilidade de descanulação e as variáveis do estudo (idade, sexo, patologias concomitantes, intervenções prévias, tipo e número de procedimentos realizados).

De forma a reduzir o número de variáveis em estudo, realizou-se uma análise de correspondência com posterior regressão logística com distribuição binominal. Verificou-se que a traqueomalácia foi o único fator relevante, sendo a variável mais preponderante obtida por essa análise (C2,  $r^2 = 0.11$ ;  $\lambda = 0.6$ ,  $\cos^2 = 0.8$ ) e a única que expressa diferenças significativas entre os grupos comparados (regressão logística;  $z = 3.54$ ,  $p < 0.001$ ). Assim, entre as variáveis analisadas neste estudo, a traqueomalácia parece ser a única associada à impossibilidade de descanulação, revelando uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos com traqueotomia permanente e sem traqueotomia permanente.

TABELA 3

Revisão dos doentes com estenose laringo-traqueal benigna submetidos a terapêutica cirúrgica

N	Idade	Sexo	Lesão	Etiologia	Primeira cirurgia	Nº Cirurgias	Via Externa	Via Endoscópica	Resultado
1	64	Feminino	ET	EOT	LTP	6	4	2	Descanulado
2	5	Masculino	EG + ESG	Lesão química	CTOL	4	1	3	Descanulado
3	59	Masculino	EG + ESG	EOT	LTP	2	1	1	Não descanulado
4	16	Masculino	ESG	EOT	LTP	1	1	0	Não descanulado
5	21	Masculino	ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
6	60	Feminino	ESG + ET	Idiopática	CTOL	2	0	2	Descanulado
7	25	Masculino	ESG + ET	EOT	LTP	2	2	0	Descanulado
8	40	Masculino	ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
9	28	Masculino	ESG + ET	EOT	Traqueoplastia + RL	1	1	0	Descanulado
10	54	Masculino	ESG + ET	EOT	LTP	4	3	1	Descanulado
11	24	Feminino	ET	EOT	R+A	3	3	0	Descanulado
12	60	Feminino	ESG	Iatrogénica	LTP	1	1	0	Descanulado
13	17	Masculino	ESG + ET	Traumatismo externo	LTP	2	1	1	Descanulado
14	51	Feminino	ET	Traqueotomia	R+A	2	1	1	Descanulado
15	63	Masculino	ESG	Traqueotomia	CTOL	1	0	1	Descanulado
16	56	Feminino	ESG + ET	Idiopática	LTP	1	1	0	Não descanulado
17	53	Feminino	ESG + ET	Infeciosa	LTP	8	6	2	Não descanulado
18	77	Feminino	ET	EOT	LTP	4	3	1	Não descanulado
19	68	Feminino	ESG	Idiopática	CTOL	1	0	1	Descanulado
20	79	Feminino	EG + ESG	EOT	LTP	3	3	0	Descanulado
21	41	Feminino	ET	Lesão química	LTP	2	2	0	Não descanulado
22	28	Feminino	EG + ESG	Idiopática	LTP	2	2	0	Descanulado
23	17	Masculino	ESG	EOT	LTP	3	3	0	Descanulado
24	44	Feminino	ESG + ET	Idiopática	R+A	2	1	1	Descanulado
25	39	Masculino	ESG + ET	Iatrogénica	R+A	1	1	0	Descanulado
26	78	Masculino	ESG + ET	EOT	CTOL	1	0	1	Não descanulado
27	70	Masculino	ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
28	54	Feminino	ESG + ET	Idiopática	R+A	2	2	0	Não descanulado
29	38	Masculino	ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
30	74	Feminino	ESG + ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
31	48	Masculino	ESG + ET	Traqueotomia	CTOL	1	0	1	Descanulado
32	75	Feminino	ESG + ET	EOT	Remoção de granulação	1	1	0	Não descanulado
33	58	Masculino	ET	EOT	CTOL	2	0	2	Descanulado
34	46	Masculino	ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
35	78	Feminino	ESG + ET	Idiopática	CTOL	1	0	1	Não descanulado
36	39	Masculino	ET	Congénita	LTP	1	1	0	Não descanulado
37	78	Feminino	ESG	EOT	CTOL	1	0	1	Não descanulado
38	64	Feminino	ESG + ET	Idiopática	CTOL	2	1	1	Descanulado

CTOL, cirurgia trans-oral com LASER de CO<sub>2</sub>; ESG, estenose sub-glótica; EG, estenose glótica; EOT, entubação oro-traqueal; ET, estenose traqueal; LTP, laringo-traqueoplastia; R+A, ressecção e anastomose topo-a-topo; RCT, ressecção crico-traqueal; RL, retalho livre.

**TABELA 3 (Continuação)**

Revisão dos doentes com estenose laringo-traqueal benigna submetidos a terapêutica cirúrgica

N	Idade	Sexo	Lesão	Etiologia	Primeira cirurgia	Nº Cirurgias	Via Externa	Via Endoscópica	Resultado
39	70	Masculino	ESG + ET	EOT	R+A	1	1	0	Não descanulado
40	52	Feminino	ESG + ET	Idiopática	R+A	1	1	0	Descanulado
41	68	Feminino	ESG + ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
42	77	Masculino	ET	Traumatismo externo	Traqueoplastia + RL	1	1	0	Descanulado
43	49	Feminino	ESG	Traumatismo externo	CTOL	1	0	1	Descanulado
44	20	Masculino	ET	Traumatismo externo	CTOL	1	0	1	Não descanulado
45	41	Masculino	ESG	Idiopática	LTP	1	1	0	Descanulado
46	62	Feminino	ESG + ET	Idiopática	RCT	1	1	0	Descanulado
47	38	Feminino	ESG + ET	EOT	R+A	2	1	0	Descanulado
48	20	Masculino	ET	Traqueotomia	R+A	1	1	0	Descanulado
49	49	Feminino	ESG	Idiopática	LTP	4	2	2	Não descanulado
50	46	Masculino	ESG + ET	EOT	LTP	1	1	0	Não descanulado
51	73	Masculino	ESG	Idiopática	RCT	1	1	0	Descanulado
52	37	Masculino	ET	EOT	R+A	1	1	0	Descanulado
53	64	Feminino	ESG + ET	EOT	RCT	1	1	0	Não descanulado

CTOL, cirurgia trans-oral com LASER de CO<sub>2</sub>; ESG, estenose sub-glótica; EG, estenose glótica; EOT, entubação oro-traqueal; ET, estenose traqueal; LTP, laringo-traqueoplastia; R+A, ressecção e anastomose topo-a-topo; RCT, ressecção crico-traqueal; RL, retalho livre.

## DISCUSSÃO

De acordo com a literatura, a maioria das ELT tem etiologia iatrogénica, nomeadamente associada a entubação endotraqueal prolongada e/ou à utilização de tubos endo-traqueais grandes, existindo, ainda assim, uma importante percentagem de estenoses de origem idiopática<sup>(2,8,11,12)</sup>. Na nossa amostra, 49,1% (n=26) dos doentes com ELT tinham história de entubação oro-traqueal prévia, sendo a etiologia idiopática a segunda causa mais frequente de ELT (24,5% (n=13)).

A ELT pode afetar diferentes zonas na via aérea, podendo ser limitada à laringe (glote ou sub-glote), comprometer simultaneamente a laringe e a traqueia ou, ainda, afetar exclusivamente a traqueia. A localização anatómica da estenose é uma variável de extrema importância na sua avaliação e no planeamento terapêutico<sup>(10,13)</sup>.

Na nossa casuística, a região da sub-glote com envolvimento da traqueia proximal foi a localização mais frequente para o desenvolvimento de ELT (43,4%). No grupo de doentes com ELT de etiologia idiopática verificou-se uma predominância do envolvimento da sub-glote, que se encontrava atingida em 12 dos 13 doentes com ELT idiopática, o que está de acordo com outros resultados descritos na literatura<sup>(14)</sup>.

A abordagem terapêutica da ELT é complexa, sendo essencial adaptar a estratégia individualmente a cada

doente, de forma a valorizar todos os fatores que possam contribuir para o sucesso da cirurgia. A terapêutica cirúrgica desta patologia tem como principal objetivo o restabelecimento da permeabilidade da via aérea e a redução da dispneia<sup>(12,13)</sup>.

As opções de tratamento da ELT foram divididas em cirurgia realizada por via endoscópica ou por abordagem externa. A realização de cirurgia por abordagem externa implica a realização de ressecção e anastomose ou de reconstrução com ou sem realização de enxerto, dependendo da extensão e do nível da ELT<sup>(12-14)</sup>. A abordagem por via endoscópica consiste tipicamente na realização de incisões na mucosa ou na ressecção de tecido cicatricial por CTOL, com ou sem aplicação tópica ou intra-lesional de mitomicina C<sup>(11,12)</sup>. No presente estudo, a primeira cirurgia foi realizada por abordagem externa em 77,4% (n=41) dos doentes e por via endoscópica em 22,6% (n=12).

Neste estudo, foram necessárias em média 1,8 cirurgias por doente. Os doentes que necessitaram de reintervenção foram submetidos, em média, a 2,6 cirurgias.

O maior número de cirurgias foi registado num caso de ELT de etiologia infecciosa (infecção a difteria na infância), tendo sido realizadas 6 cirurgias por abordagem externa e 2 por via endoscópica, um total de 8 cirurgias no IPO.

Neste caso já tinham sido efetuadas 15 procedimentos cirúrgicos previamente à avaliação no IPO, não tendo sido possível atingir a descanulação.

A ausência de necessidade de traqueotomia ou o sucesso da descanulação, sendo facilmente objetiváveis, são os dados mais frequentemente escolhidos para avaliação e comparação do sucesso terapêutico<sup>(2,12,14,15)</sup>. Neste estudo, 32,1% dos doentes mantiveram dependência de traqueotomia, sendo esta taxa de sucesso semelhante à descrita em outras publicações<sup>(2,11)</sup>.

Neste contexto, foram analisados os fatores do estudo possivelmente associados ao comprometimento do sucesso terapêutico e ao insucesso da descanulação, nomeadamente: idade, sexo, patologias concomitantes, intervenções prévias, tipo e número de procedimentos realizados.

Entre as variáveis estudadas, a existência de traqueomalácia foi o único fator significativamente associado à impossibilidade de descanulação ( $p < 0.001$ ). A associação significativa verificada entre a existência de traqueomalácia e a dependência de traqueotomia parece estar de acordo com alguns estudos, apoiando a hipótese de que o grau de lesão da parede da via aérea pode ter impacto prognóstico no sucesso terapêutico<sup>(16)</sup>. Neste contexto, é interessante verificar, ainda, que a grande maioria (76,9%,  $n=10$ ) do grupo de 13 doentes com traqueomalácia mantém a necessidade de traqueotomia a longo-prazo.

Numa percentagem importante (50,9%) dos casos de ELT avaliados foi necessária a realização de traqueotomia previamente à cirurgia reconstrutiva, o que pode ser um fator de viés aquando da análise da taxa de sucesso da cirurgia, tendo em conta a maior probabilidade de acumulação de lesões na via aérea destes doentes. Apesar disso, a análise estatística realizada demonstra que a existência de traqueotomia prévia não é preditora da impossibilidade de descanulação.

A dimensão relativamente reduzida da amostra desde estudo dificulta a análise estatística dos dados e a definição de possíveis associações existentes. O facto de o estudo ter um desenho retrospectivo constitui, também, um fator limitativo relevante.

Neste contexto, a mobilização de alguns doentes para outros centros hospitalares torna difícil avaliar o estado mais atual da sua via aérea. Além disso, foi impossível obter informação acerca do grau de gravidade de todas as ELT, o que impede a análise da sua eventual associação com os outros fatores estudados.

## CONCLUSÕES

Este estudo vem reforçar a complexidade da abordagem terapêutica das ELT, sendo frequentemente necessárias múltiplas intervenções cirúrgicas para restabelecer uma via aérea adequada e uma função laríngea normal. O domínio das técnicas reconstrutivas é essencial para atingir bons resultados, tendo em conta a variabilidade etiopatológica e a complexidade desta patologia,

exigindo frequentemente o recurso a abordagens externas, como a laringo-traqueoplastia ou a ressecção crico-traqueal.

De forma a reduzir a incidência de ELT, importa privilegiar o uso de tubos de entubação oro-traqueal adequados e de baixas pressões no *cuff*.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

## Proteção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

## Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

## Referências bibliográficas

1. Myer CMI, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed Grading System for Subglottic Stenosis Based on Endotracheal Tube Sizes. *Annals of Otol Rhinol Laryngol.* 1994;103(4):309–23.
2. Gallo A, Pagliuca G, Greco A, Martellucci S, Mascelli A, Fusconi M, et al. Laryngotracheal stenosis treated with multiple surgeries: experience, results and prognostic factors in 70 patients. *Acta Otorrhinolaryngologica Italica.* 2012;32:182–8.
3. Spector G. Developmental anatomy of the larynx. In: Ballenger J, editor. *Diseases of the Ear, Nose, and Throat.* Philadelphia; 1984.
4. Courey M. Airway obstruction. The problem and its causes. *Otolaryngol Clin North Am.* 1995;4:673–84.
5. Peña J, Cicero R, Marín J, Ramírez M, Cruz S, Navarro F. Laryngotracheal reconstruction in subglottic stenosis: An ancient problem still present. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2001;125(4):397–400.
6. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing [Internet]. Vienna, Austria; 2021. Available from: <https://www.R-project.org/>
7. Medicode (firm). ICD-9-CM: International classification of diseases, 9th revision, clinical modification. Salt Lake City, Utah: Medicode; 1996.
8. Nikolovski N, Kopacheva-Barsova G, Pejkovska A. Laryngotracheal stenosis: A retrospective analysis of their aetiology, diagnose and treatment. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences.* 2019 May 15;7(10):1649–56.
9. Smith MM, Cotton RT. Diagnosis and management of laryngotracheal stenosis. Vol. 12, *Expert Review of Respiratory Medicine.* Taylor and Francis Ltd.; 2018. p. 709–17.
10. McCaffrey T v. Classification of laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope.* 1992;102(12 Pt1):1335–40.
11. Gadkaree SK, Pandian V, Best S, Motz KM, Allen C, Kim Y, et al. Laryngotracheal Stenosis: Risk Factors for Tracheostomy Dependence and Dilatation Interval. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States).* 2017 Feb 1;156(2):321–8.
12. Woliansky J, Paddle P, Phyland D. Laryngotracheal Stenosis

Management: A 16-Year Experience. *Ear, Nose and Throat Journal*. 2021 Jun 1;100(5):360–7.

13. Lewis S, Earley M, Rosenfeld R, Silverman J. Systematic review for surgical treatment of adult and adolescent laryngotracheal stenosis. Vol. 127, *Laryngoscope*. John Wiley and Sons Inc.; 2017. p. 191–8.

14. Maurizi G, Vanni C, Rendina EA, Ciccone AM, Ibrahim M, Andreotti C, et al. Surgery for laryngotracheal stenosis: Improved results. In: *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. Mosby Inc.; 2021. p. 845–52.

15. Bitar MA, al Barazi R, Barakeh R. Reconstrução de via aérea: revisão de uma abordagem à estenose laringotraqueal em estágio avançado. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2017 May 1;83(3):299–312.

16. Gelbard A, Francis DO, Sandulache VC, Simmons JC, Donovan DT, Ongkasuwan J. Causes and consequences of adult laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2015 May 1;125(5):1137–43.