



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org



ARTIGO ORIGINAL

Airway reconstruction: review of an approach to the advanced-stage laryngotracheal stenosis[☆]



Mohamad Ahmad Bitar^{a,b,c,d,*}, Randa Al Barazi^a e Rana Barakeh^a

^a American University of Beirut, Faculty of Medicine and Medical Center, Department of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, Beirut, Líbano

^b American University of Beirut, Faculty of Medicine and Medical Center, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Beirut, Líbano

^c University of Sydney, Sydney Medical School, The Children's Hospital at Westmead, Department of ENT Surgery, Sydney, Austrália

^d Al Jalila Children's Specialty Hospital, Department of Otolaryngology Head & Neck Surgery, Dubai, Emirados Árabes Unidos

Recebido em 9 de dezembro de 2015; aceito em 31 de março de 2016

Disponível na Internet em 24 de março de 2017

KEYWORDS

Laryngotracheal stenosis;
Subglottic stenosis;
Laryngotracheal reconstruction;
Cricotracheal resection;
Staging;
Mapping

Abstract

Introduction: The management of laryngotracheal stenosis is complex and is influenced by multiple factors that can affect the ultimate outcome. Advanced lesions represent a special challenge to the treating surgeon to find the best remedying technique.

Objective: To review the efficacy of our surgical reconstructive approach in managing advanced-stage laryngotracheal stenosis treated at a tertiary medical center.

Methods: A retrospective review of all patients that underwent open laryngotracheal repair/reconstruction by the senior author between 2002 and 2014. Patients with mild/moderate stenosis (e.g. stage 1 or 2), or those who had an open reconstructive procedure prior to referral, were excluded. Patients who had only endoscopic treatment (e.g. laser, balloon dilatation) and were not subjected to an open reconstructive procedure at our institution, were not included in this study. Variables studied included patient demographics, clinical presentation, etiology of the laryngotracheal pathology, the location of stenosis, the stage of stenosis, the type of corrective or reconstructive procedure performed with the type of graft used (where applicable), the type and duration of stent used, the post-reconstruction complications, and the duration of follow-up. Outcome measures included decannulation rate, total number of reconstructive surgeries needed to achieve decannulation, and the number of post-operative endoscopies needed to reach a safe patent airway.

Results: Twenty five patients were included, aged 0.5 months to 45 years (mean 13.5 years, median 15 years) with 16 males and 9 females. Seventeen patients (68%) were younger than 18 years. Most patients presented with stridor, failure of decannulation, or respiratory distress. Majority had acquired etiology for their stenosis with only 24% having a congenital pathology.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.03.012>

[☆] Como citar este artigo: Bitar MA, Al Barazi R, Barakeh R. Airway reconstruction: review of an approach to the advanced-stage laryngotracheal stenosis. Braz J Otorhinolaryngol. 2017;83:299–312.

* Autor para correspondência.

E-mail: mbitar-md@hotmail.com (M.A. Bitar).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

PALAVRAS-CHAVE

Estenose
laringotraqueal;
Estenose subglótica;
Reconstrução
laringotraqueal;
Ressecção
cricotraqueal;
Estadiamento;
Mapeamento

Thirty-two reconstructive procedures were performed resulting in decannulating 24 patients (96%), with 15/17 (88%) pediatric patients and 5/8 (62.5%) adult patients requiring only a single reconstructive procedure. Cartilage grafts were mostly used in children (84% vs. 38%) and stents were mostly silicone made, followed by endotracheal tubes. The number of endoscopies required ranged from 1 to 7 (mean 3). More co-morbidities existed in young children, resulting in failure to decannulate one patient. Adult patients had more complex pathologies requiring multiple procedures to achieve decannulation, with grafting less efficacious than in younger patients. The pediatric patients had double the incidence of granulation tissue compared to adults. The decannulated patients remained asymptomatic at a mean follow-up of 50.5 months. **Conclusion:** The review of our approach to open airway repair/reconstruction showed its efficacy in advanced-stage laryngotracheal stenosis. Good knowledge of a variety of reconstructive techniques is important to achieve good results in a variety of age groups.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Reconstrução de via aérea: revisão de uma abordagem à estenose laringotraqueal em estágio avançado

Resumo

Introdução: A conduta da estenose laringotraqueal é complexa e é influenciada por vários fatores que podem afetar o resultado final. Lesões em estágio avançado representam um desafio especial para o cirurgião encontrar a melhor técnica de tratamento.

Objetivo: Avaliar a eficácia de nossa abordagem de reconstrução cirúrgica no tratamento de estenose laringotraqueal em estágio avançado em um centro médico terciário.

Método: Revisão retrospectiva de todos os pacientes submetidos a tratamento cirúrgico/reconstrução laringotraqueal aberta pelo autor principal, entre 2002 e 2014. Os pacientes com estenose leve (por exemplo, estágio 1 ou 2) ou aqueles submetidos a procedimento de reconstrução aberta antes da indicação foram excluídos. Pacientes que tinham sido submetidos somente a tratamento endoscópico (por exemplo, laser, dilatação por balão) e não haviam sido submetidos a procedimento de reconstrução aberta em nossa instituição não foram incluídos. As variáveis estudadas incluíram dados demográficos dos pacientes, apresentação clínica, etiologia da doença laringotraqueal, local da estenose, estágio da estenose, o tipo de procedimento corretivo ou reconstrutor feito com o tipo de enxerto usado (onde aplicável), tipo e duração do stent usado, complicações pós-reconstrução e duração do seguimento. Os resultados incluíram taxas de decanulação, número total de cirurgias reconstrutoras necessárias para possibilitar a decanulação e o número de endoscopias pós-operatórias necessárias para obter uma via aérea patente e segura.

Resultados: Vinte e cinco pacientes foram incluídos, com 0,5 meses a 45 anos (média de 13,5, mediana de 15) com 16 homens e nove mulheres. Dezesete pacientes (68%) eram menores de 18 anos. A maioria dos pacientes apresentava estridor, falha de decanulação ou desconforto respiratório. A maioria das estenoses era adquirida, enquanto apenas 24% apresentavam causa congênita. Trinta e dois procedimentos reconstrutores foram feitos, resultaram em decanulação de 24 pacientes (96%), com 15/17 (88%) pacientes pediátricos e 5/8 pacientes (62,5%) adultos que necessitaram de apenas um único procedimento reconstrutor. Enxertos de cartilagem foram usados principalmente em crianças (84% vs. 38%) e a maioria dos stents era feita principalmente de silicone, seguido por tubo endotraqueal. O número de endoscopias necessárias variou de um a sete (média de três). Mais comorbidades foram observadas em crianças pequenas, o que resultou em falha de decanulação em um paciente. Pacientes adultos apresentavam doenças mais complexas que requereram vários procedimentos para decanulação, com enxertos menos eficazes do que em pacientes mais jovens. Os pacientes pediátricos apresentaram o dobro da incidência de tecido de granulação em comparação com os adultos. Os pacientes decanulados permaneceram assintomáticos em um seguimento médio de 50,5 meses.

Conclusão: A revisão da nossa abordagem para tratamento cirúrgico/reconstrução aberta das vias aéreas demonstrou eficácia na estenose laringotraqueal em estágio avançado. O conhecimento de uma variedade de técnicas de reconstrução é importante para conseguir bons resultados em vários grupos etários.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

Um aumento significativo na incidência de estenose laringotraqueal (ELT) ocorreu após o advento da intubação neonatal, na década de 1960, como descrito pela primeira vez por McDonald e Stocks.¹ No entanto, ao longo das últimas décadas, essa incidência diminuiu, devido ao esforço na formação das equipes médica e de enfermagem envolvidas nos cuidados com o tubo endotraqueal e o desenvolvimento de novos materiais.² A estenose laringotraqueal pode ser congênita ou adquirida e pode afetar a supraglote, glote, subglote, traqueia, ou uma combinação desses níveis, embora a localização mais comum, em crianças, seja a subglote.^{2,3}

Por outro lado, a ELT na população adulta tem um espectro diferente de lesões. A causa principal da estenose das vias respiratórias em adultos, como relatada por Pena et al., é a intubação endotraqueal, seguida por trauma da laringe, hamartoma e amiloidose.⁴ Assim, a traqueia é o sítio mais comumente afetado (secundário a trauma causado pelo punho do tubo), seguida pela laringe.

O tratamento da ELT pode ser um desafio, com vários fatores envolvidos, capazes de afetar o prognóstico final. O tratamento deve ser personalizado de acordo com as características do paciente. A abordagem mais usada até agora é a reconstrução laringotraqueal (RLT) das vias aéreas. Outros métodos incluem a ablação a laser e dilatação endoscópica com balão. A última é geralmente usada em pacientes com estenose leve (estágio 1 ou 2), em lesões precoces imaturas ou após um procedimento de reconstrução de vias aéreas para prevenir a restenose. A dilatação com balão tornou-se popular apenas recentemente e às vezes é usada em demasia. Acreditamos que a RLT ainda é a modalidade de tratamento de escolha para ELT madura e avançada.

Nossa abordagem para ELT tem sido a adaptação ao tipo de lesão de cada paciente, com base no seu mapeamento no pré-operatório, para escolher a técnica cirúrgica corretiva mais apropriada para aquele paciente em particular. Também depende do uso de um sistema de estadiamento específico para cada tipo de lesão, a fim de assegurar documentação, transmissão de informação e relato de dados adequados. Neste estudo, revisamos o tratamento cirúrgico da ELT, revimos a nossa experiência e avaliamos a eficácia de nossa abordagem no manejo de estenose laringotraqueal em estágio avançado em um centro médico terciário.

Método

Foi feita uma revisão retrospectiva de todos os pacientes com ELT tratados pelo autor principal entre 2002 e 2014. O comitê de ética institucional aprovou o estudo (aprovação do Comitê de Ética n.º OTO.MB.11). Os pacientes com estenose leve (por exemplo, estágio 1 ou 2) ou aqueles que tiveram um procedimento reconstrutivo aberto antes da referência foram excluídos. Os pacientes que haviam sido submetidos apenas a tratamento endoscópico (por exemplo, laser, dilatação por balão) sem procedimento reconstrutivo aberto em nossa instituição também não foram incluídos. As variáveis estudadas incluíram dados demográficos dos pacientes, apresentação clínica, etiologia da lesão laringotraqueal, localização da estenose, estágio da estenose com

o uso de vários sistemas de classificação apropriados para a topografia da lesão e o tipo de procedimento corretivo ou reconstrutor feito, bem como o tipo de enxerto usado (se aplicável), o tipo e duração do stent usado, as complicações pós-reconstrução e a duração do seguimento.

Nossa abordagem incluiu o mapeamento das diversas lesões das vias aéreas encontradas no pré-operatório. Na apresentação, todos os pacientes haviam sido submetidos a endoscopia nasal com fibra ótica flexível, feita para avaliar a patência das vias aéreas superiores e a mobilidade das cordas vocais. Se o paciente já tivesse sido submetido a traqueostomia anteriormente, uma traqueoscopia de fibra ótica flexível era feita através do tubo de traqueostomia, para avaliar as vias aéreas inferiores.

Caso o médico de referência ainda não tivesse pedido uma tomografia computadorizada do pescoço/tórax, ela era então solicitada, para estudar a extensão da lesão antes de uma avaliação mais profunda na sala de cirurgia. Laringoscopia direta e broncoscopia foram então feitas para um mapeamento final e direto da lesão. Se possível, a endoscopia distal era feita na área estenótica, para identificar a parte distal da estenose. A localização do tubo de traqueostomia (se estivesse presente) em relação ao segmento estenótico também foi avaliada. A topografia final da lesão foi delineada por meio da combinação dos resultados de todos os exames acima mencionados e registrada no prontuário, inclusive sua localização, espessura e comprimento.

Para melhor documentar os resultados e adequadamente transmitir a informação a outros médicos, as estenoses estudadas foram classificadas com sistemas apropriados de estadiamento de lesão. Esses incluíram: o sistema de classificação de Cotton-Myer⁵ para estenose subglótica (ESG) isolada, a classificação de Cohen⁶ para estenose/membrana glótica anterior (EGA), a classificação de Bagdasarian-Olson⁷ para estenose/membrana glótica posterior (EGP) e o sistema de estadiamento de McCaffrey⁸ para ELT.

O sistema de classificação de Cotton-Myer⁵ descreve a estenose com base na redução relativa porcentual em área de secção transversal da subglote e consiste em quatro graus:

Grau I – menos de 50% de obstrução;

Grau II – 51 a 70% de obstrução;

Grau III – 71 a 99% de obstrução;

Grau IV – lúmen não detectável ou obstrução completa.

Cohen propôs a classificação para estenose/membrana glótica anterior:⁶

Tipo I – envolvimento de 35% ou menos da glote com pouco ou nenhum envolvimento subglótico;

Tipo II – envolvimento de 35 a 50% da glote com envolvimento subglótico mínimo;

Tipo III – envolvimento de 50 a 75% da glote com extensão até a borda inferior da cricoide;

Tipo IV – uma membrana espessa que cobre 75 a 90% da glote e estende-se até a borda inferior da cricoide.

Por outro lado, Bagdasarian e Olson classificaram a extensão de estenose/membrana glótica posterior em quatro tipos:⁷

Tipo I – aderência do processo vocal;
 Tipo II – estenose da comissura posterior com cicatrizes no plano interaritenóide e na superfície interna da lâmina cricoide posterior;
 Tipo III – estenose da comissura posterior com anquilose unilateral da junção cricoaritenóidea;
 Tipo IV – estenose da comissura posterior com anquilose bilateral da junção cricoaritenóidea.

O sistema de estadiamento de McCaffrey⁸ foi desenvolvido e usado para ELT no paciente adulto. Embora ele não tenha sido validado para avaliar o desfecho na faixa etária pediátrica, optou-se por usá-lo apenas para documentação, devido à falta de um sistema semelhante para ser usado em crianças. O sistema de estadiamento de McCaffrey é dividido em quatro estágios, que descrevem o local da estenose:

Estágio I – lesões restritas à subglote e traqueia, que tem menos de 1 cm de comprimento;
 Estágio II – lesões subglóticas com mais de 1 cm dentro do anel cricoide e que não se estendem à glote ou traqueia;
 Estágio III – lesões subglóticas que se estendem até a traqueia superior, mas que não envolvem a glote;
 Estágio IV – lesões que envolvem a glote com fixação ou paralisia de uma ou ambas as cordas vocais

A classificação de uma lesão traqueal isolada foi difícil, porque não há um sistema de estadiamento especificamente aprovado para esse local. Adotamos a classificação usada por Anand VK et al.⁹ para estratificar as lesões traqueais tratadas. A lesão foi classificada de acordo com sua localização (cervical vs. torácica), comprimento (1-3 cm vs. > 3 cm) e gravidade da obstrução (leve, moderada ou grave).

O desfecho foi medido pela taxa de decanulação, o número total de procedimentos de reconstrução necessários para a decanulação e o número de endoscopias pós-reconstrução necessárias para a obtenção de uma via aérea patente e segura.

O tipo de cirurgia em cada paciente foi feito de acordo com o mapeamento pré-operatório da lesão e a estabilidade do quadro laringotraqueal: correção de estenose supraglótica (o que chamamos de "reconstrução supraglótica") é o procedimento mais desafiador, que sempre envolve o implante de stent e exige acompanhamento de perto.

A reconstrução laringotraqueal foi usada para expandir o segmento estenótico glótico, subglótico ou laringotraqueal. O quadro deveria ser estável o suficiente para acomodar a colocação de um enxerto. A expansão foi anterior, posterior ou ambos, dependeu da topografia da estenose em um local em particular. O segmento traqueal de uma estenose combinada (isto é, laringotraqueal) foi encurtado por meio de excisão, caso fosse necessário limitar o número de enxertos usados ou se fosse circunferencial, já que o enxerto só expande a parte anterior do segmento traqueal.

A ressecção cricotraqueal (RCT) foi usada em estágios avançados de ELT nos casos em que o quadro era instável, devido à substituição da cartilagem por fibrose em adultos que apresentavam ossificação da cartilagem da costela e das vias aéreas, e na revisão das ELT, quando enxertos foram previamente usados.

A ressecção e a anastomose traqueal foram feitas para remover um segmento isolado da traqueia onde havia estenose circunferencial.

O procedimento reconstrutivo foi feito, por vezes, em um único estágio, quando o paciente não precisou de uma traqueostomia no pós-operatório. Isso foi possível em casos em que a lesão estenótica foi excisada ou expandida e a reconstrução resultante era estável o suficiente para exigir implante de stent curto ou sem uso de stent no período pós-operatório. Em outras ocasiões, foi necessário um duplo estágio, e a decanulação foi feita depois de se assegurar que a área reconstruída havia cicatrizado corretamente e as vias aéreas eram seguras.

Como a população estudada incluiu tanto pacientes pediátricos como adultos, os resultados foram analisados como duas séries separadas, compararam-se as características dos pacientes, achados pré-operatórios, os tipos de cirurgias necessárias e o seu desfecho.

Resultados

Foram revistos 25 pacientes entre 0,5 meses e 45 anos (média de 13,5, mediana de 15), com 16 homens e nove mulheres; 17 pacientes (68%) eram menores de 18 anos. A apresentação clínica foi variável entre os pacientes estudados; 36% apresentavam estridor, 28% tinham sido encaminhados ao nosso serviço devido a fracasso de decanulação, 20% apresentavam história de desconforto respiratório, 8% foram avaliados por falhas de intubação e 8% queixavam-se de incapacidade de nadar. A maioria dos pacientes tinha uma causa adquirida e apenas 24% tinham uma lesão congênita (tabela 1).

Após o mapeamento pré-operatório, classificamos as lesões como:

Subglótica (36%) – todas apresentavam grau III de Cotton-Myer (fig. 1A);

Tabela 1 Etiologia da lesão das vias aéreas

Etiologia	Número de pacientes
<i>Adquirida</i>	19
<i>Intubação prolongada</i>	13
Politrauma	7
Distúrbio neurológico	3
Insuficiência respiratória ^a	1
Tentativa de suicídio	1
Complicação pós-operatória ^b	1
<i>Não fechamento de traqueostomia</i>	3
<i>Lesão traqueal</i> ^c	1
<i>Lesão química</i>	2
<i>Congênita</i> ^d	6
Total	25

^a Paciente com doença cardíaca congênita.

^b Paciente com estenose subglótica após intubação para rinoplastia em outra instituição.

^c Secundária à broncoscopia traumática, durante a remoção, em outra instituição, de um corpo estranho aspirado.

^d Todos eram pacientes pediátricos.

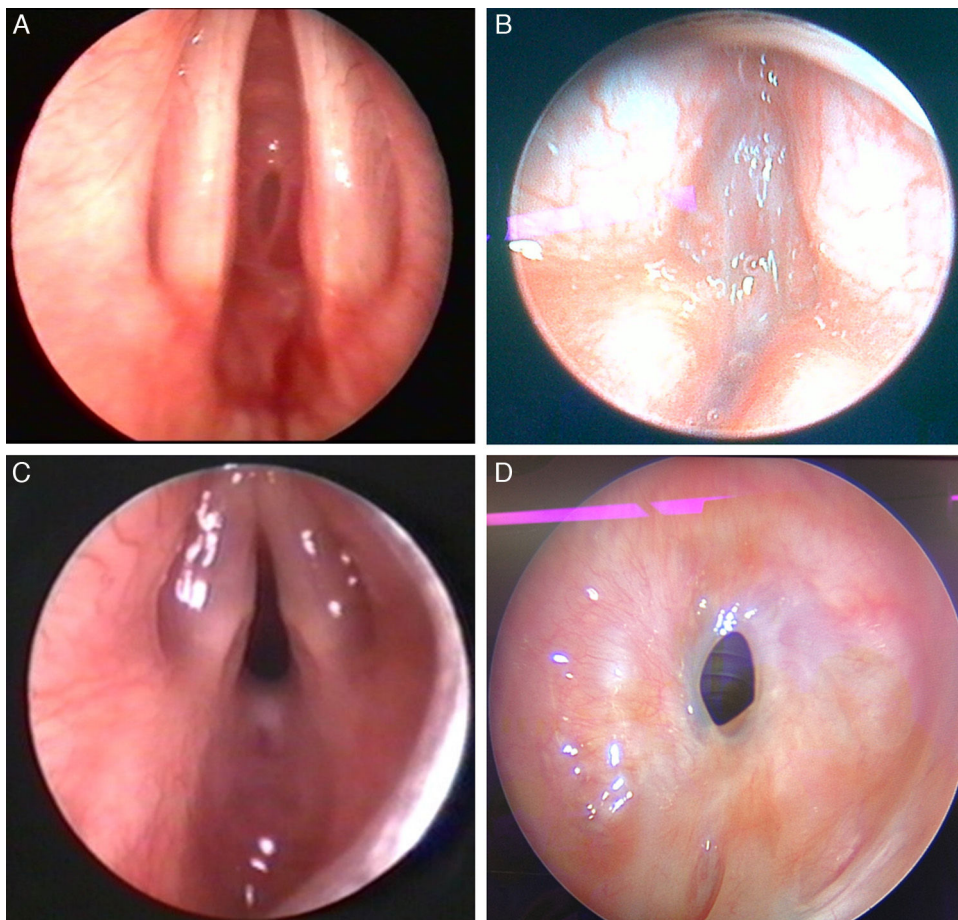


Figura 1 Diagnóstico topográfico de diversas lesões. (A) Estenose subglótica isolada de Grau 3; (B) Membrana glótica Tipo 4; (C) Estenose glótica posterior Tipo 4; (D) Estenose traqueal isolada cervical, moderada, 1-3 cm.

Glótica/subglótica anterior (12%) – dois pacientes tinham lesão tipo 4 de Cohen, enquanto um tinha tipo 3 (fig. 1B); Glótica/subglótica posterior (12%) – todos tinham lesão do tipo 4 de Bagdassarian & Oslon (fig. 1C);

Traqueal (16%) – cinco pacientes tinham lesões traqueais isoladas; quatro tinham uma lesão traqueal cervical; um tinha uma localização torácica. Um tinha estenose grave, dois moderada e dois leve. Três dos pacientes tinham uma lesão que afetava > 3 cm de comprimento de traqueia, enquanto os outros dois tinham uma lesão que envolvia 1-3 cm da traqueia (fig. 1D);

Laringotraqueal (20%) – quatro pacientes com ELT se encontravam em estágio 3 de McCaffrey, um em estágio 4; Supraglótica (4%).

Foram feitos 32 procedimentos reconstrutivos abertos em 25 pacientes (tabelas 2 e 3); 16 pacientes já tinham sido submetidos a uma tentativa de procedimento antes da reconstrução cirúrgica aberta, inclusive traqueostomia, dilatação com balão ou tratamento a laser. Todos os achados intraoperatórios corresponderam à topografia resultante do mapeamento pré-operatório.

Enxertos de cartilagem foram usados para expandir a via aérea, quando necessário; esses eram enxertos principalmente de cartilagem da costela (para a expansão cricoide), enxertos de cartilagem conchal (para expansão traqueal) e

enxerto da porção alar da cartilagem tireoidea (em crianças) (fig. 2). Implante de stent foi necessário para dar suporte à área reconstruída em 84% dos procedimentos. Os stents foram diferentes em relação ao tipo usado e incluíram stents de silicone (parte do tubo-T de Montgomery), tubos endotraqueais, stents Aboulker, tubos-T de Montgomery e enxerto em forma de bote (fig. 3). A duração do uso do stent variou de um a 40 dias, com uma média de 12,5 e mediana de 14,5.

O resultado dos diversos procedimentos corretivos foi avaliado com base na taxa de decanulação e no número de procedimentos corretivos necessários para alcançar a decanulação. O número de endoscopias necessárias também foi calculado, e não se correlacionou com o grau de estenose ou tipo de cirurgia feita. Vinte e quatro dos 25 pacientes foram decanulados (96%). A maioria dos pacientes necessitou de apenas um procedimento reconstrutivo (80%) para alcançar a decanulação. O número de endoscopias necessárias para o seguimento dos procedimentos de reconstrução variou de uma a sete, com média de 2,8 e mediana de 3. A comparação geral entre pacientes pediátricos e adultos está resumida na tabela 4.

A complicação mais comum foi formação de tecido de granulação, que afetou principalmente pacientes com implante de stent (75%). As complicações pós-operatórias estão resumidas na tabela 5, juntamente com as medidas

Tabela 2 Pacientes pediátricos avaliados com estenose avançada de laringe e/ou traqueal

N	Idade	Comorbidades	Lesão	Estágio	Tempo de traqueostomia	Procedimentos	Uso de stent (tipo/duração/t.g.)	Número de endoscopias necessárias após cada cirurgia	Desfecho
1	12d	Anomalias cardíacas	ESG	Cotton Myer III	Nenhum	RLT + EA (EU)	TE tubo - 5 dias - Não	Três	Decanulado
2	3 m	Síndrome de Sturge-Weber	ESG	Cotton Myer III	Durante o primeiro procedimento	Ablação endoscópica por laser de CO ₂			Decanulado
3	8 m	Hemangioma subglótico FTE congênita Atresia esofágica Atresia duodenal	ESG	Cotton Myer III	Antes do procedimento	LRT + EA (EU) RLT + EAP (ED)	TE tubo - 5 dias - Não Silicone ^a 5 dias - Sim	Duas Sete	Decanulado
4	1a	Nenhuma	Estenose glótica anterior (EGA)	Cohen IV	Antes do primeiro procedimento	Divisão cricoide anterior +EA (ED) RLT + EA (ED)	Keel - 19 dias - Sim - Mitomicina Silicone - 12 dias - Sim - Mitomicina	Quatro Cinco	Decanulado
5	2a	Convulsões	ESG	Cotton Myer III	Antes do primeiro procedimento	RLT + EAP (ED) RLT + EA (EU)	Silicone - 7 dias - Não TE tubo - 3 dias - Não	Quatro Duas	Decanulado
6	3a	Perda auditiva severa bilateral	Estenose glótica posterior (EGP)	Bagdassarian Olson IV	Durante o procedimento	RLT + EAP (ED)	Silicone - 21 dias - Sim	Quatro	Decanulado
7	5a	Nenhuma	Traqueal	Anand (traqueal, moderado, > 3 cm)	Após o procedimento ^b	Reparo primário através de toracotomia (ED)	TE tubo - 11 dias - Não	Três	Decanulado
8	6a	Paralisia cerebral	Estenose laringotraqueal (ELT)	Mc-Caffrey III	Antes do procedimento	RLT + EA (ED)	Nenhum	Uma	Não decanulado
9	9a	Nenhuma	ESG	Cotton Myer III	Durante o primeiro procedimento	Dilatação endoscópica RLT + EAP (ED)	Silicone - 7 dias - Sim	Duas	Decanulado
10	9a	Nenhuma	ELT	Mc-Caffrey III	Antes do primeiro procedimento	Dilatação endoscópica RLT + EA (ED) Dilatação endoscópica R + A (EU)	Abulkheir - 5 dias - Não	Cinco	Decanulado
11	12a	Nenhuma	Traqueal	Anand (cervical, severo, > 3 cm)	Antes do procedimento		TE tubo - 8 dias - Não	Duas	Decanulado
12	13a	Nenhuma	EGP	Bagdassarian Olson IV	Nenhum	RLT + EP (EU)	TE tubo - 7 dias - Não	Uma	Decanulado
13	15a	Nenhuma	ESG	Cotton Myer III	Antes do procedimento	RLT + EAP (ED)	Silicone - 21 dias - Sim	Duas	Decanulado
14	15a	Síndrome de Down	ESG	Cotton Myer III	Antes do procedimento	RLT + EA (ED)	Nenhum - Sim	Cinco	Decanulado
15	15a	Leve retardo mental pós-trauma (acidente de carro)	EGP	Bagdassarian Olson IV	Durante o procedimento	RLT + EAP (ED)	Silicone - 25 dias - Sim	Três	Decanulado
16	16a	Nenhuma	Traqueal	Anand (cervical, leve, 1-3 cm)	Nenhum	Traqueoplastia + EA (EU)	Nenhum	Uma	Decanulado
17	17a	Nenhuma	EGA	Cohen III	Durante o segundo procedimento	1. Excisão endoscópica de membranas RLT + EA (ED) Excisão endoscópica de membranas	Keel - 27 dias - Sim - Mitomicina	Três	Decanulado

EA, enxerto anterior; EAP, enxertos anterior e posterior; ED, estágio duplo; EP, enxerto posterior; ESG, estenose subglótica; EU, estágio único; R + A, ressecção e anastomose; RCT, ressecção cricotraqueal; RLT, reconstrução laringotraqueal; TE, tubo endotraqueal; t.g., tecido de granulação.

^a O stent de silicone é feito de um dos rebordos de um tubo T de Montgomery; sempre é conectado de maneira caudal para evitar a aspiração com a ponta superior colocada imediatamente acima do nível das cordas vocais.

^b A traqueostomia foi feita após a remoção do tubo endotraqueal para ajudar nos cuidados pessoais e evitar intubação prolongada.

Tabela 3 Pacientes adultos avaliados com estenose avançada de laringe e/ou traqueal

N	Idade	Comorbidades	Lesão	Estágio	Tempo de traqueostomia	Procedimentos	Uso de stent (tipo/duração/t.g.)	Número de endoscopias necessárias após cada cirurgia	Desfecho
1	18a	Nenhuma	LTS	Mc-Caffrey III	Durante o terceiro procedimento	R + A (EU) Dilatação endoscópica RLT + EAP (ED)	TE Tubo 1 dia – Não Tubo T de Montgomery 21 dias – Não Silicone ^a 40 dias – Sim Nenhum	Uma Cinco Uma Três	Decanulado
2	18a	Paralisia de cordas vocais	LTS	Mc-Caffrey IV	Antes do primeiro procedimento	Traqueoplastia + EA (ED) RCT (ED) Cordotomia posterior direita			Decanulado
3	18a	Nenhuma	Supraglótica	NA	Antes do primeiro procedimento	Reconstrução supraglótica (ED) Liberação de aderências Liberação de aderências Traqueoplastia +EA (EU)	Silicone 21 dias – Não	Uma	Decanulado
4	22a	Nenhuma	Traqueal	Anand (cervical, leve, 1-3 cm)	Nenhum		TE tubo 1 dia – Não	Uma	Decanulado
5	23a	Nenhuma	ELT	Mc-Caffrey III	Antes do primeiro procedimento	R + A (ED) RLT + EAP (ED) RLT + EAP (EU)	Tubo T de Montgomery 7 dias – Não Silicone – 17 dias – Não TE Tubo 4 dias – Não	Duas Três Três	Decanulado
6	25a	Nenhuma	ESG	Cotton Myer III	Antes do procedimento	RCT + EA (ED)	Nenhum – Sim	Três	Decanulado
7	29a	DRGE	EGA	Cohen IV	Antes do procedimento				Decanulado
8	45a	Nenhuma	ESG	Cotton Myer III	Durante o terceiro procedimento	Dilatação endoscópica RLT + EAP (EU) RLT + EAP (ED) Dilatação endoscópica RCT (ED)	TE tubo 5 dias – Não Silicone 19 dias – Não Nenhum – Sim – Mitomicina	Quatro Duas Uma	Decanulado

EA, enxerto anterior; EAP, enxertos anterior e posterior; ED, estágio duplo; EP, enxerto posterior; ESG, estenose subglótica; EU, estágio único; R + A, ressecção e anastomose; RCT, ressecção cricotraqueal; RLT, reconstrução laringotraqueal; TE, tubo endotraqueal; t.g., tecido de granulação.

^a O stent de silicone é feito de um dos rebordos de um tubo T de Montgomery; sempre é conectado de maneira caudal para evitar a aspiração com a ponta superior colocada imediatamente acima do nível das cordas vocais.

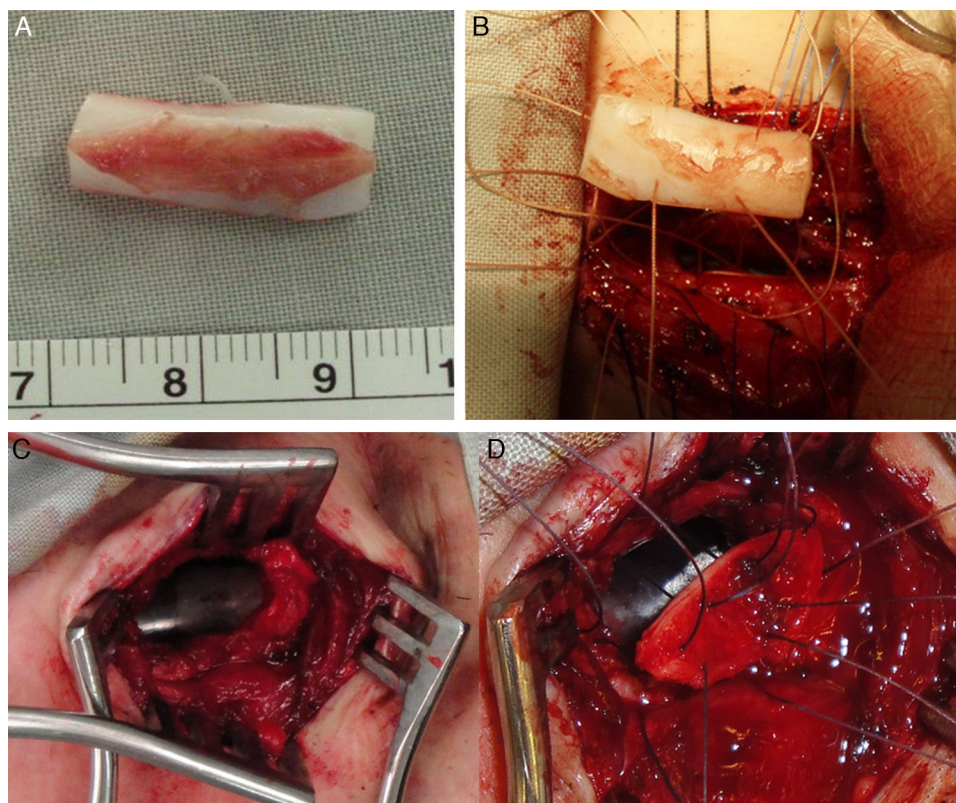


Figura 2 Enxertos. (A) RLT que usa um enxerto em forma de bote modificado para enxerto anterior em uma adolescente de 15 anos com síndrome de Down, com anterior ESG anterior secundária a uma traqueostomia de longo prazo. (B) Enxerto fixado à cartilagem cricoide expandida. (C) Defeito traqueal anterior secundário à perda de cartilagem e formação de fibrose (que foi excisada) secundária a uma traqueostomia traumática de longo prazo em um adolescente de 16 anos. (D) Reconstrução com enxerto de cartilagem auricular.

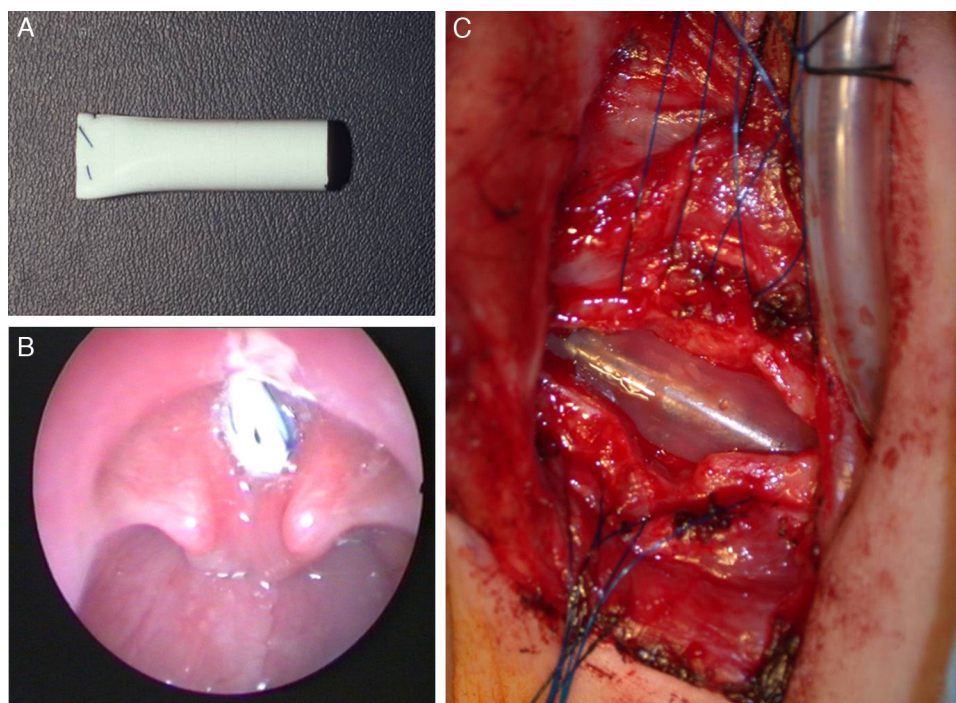


Figura 3 Implante de stent. (A) Stent de silicone suturado superiormente para evitar a aspiração durante a alimentação. (B) Stent no lugar com extremidade superior colocada acima das cordas vocais para evitar a indução de tecido de granulação subglótico em um menino de 3 anos com estenose posterior da glote. (C) Imagem intraoperatória de um stent inserido em uma criança de 1 ano com ESG congênita.

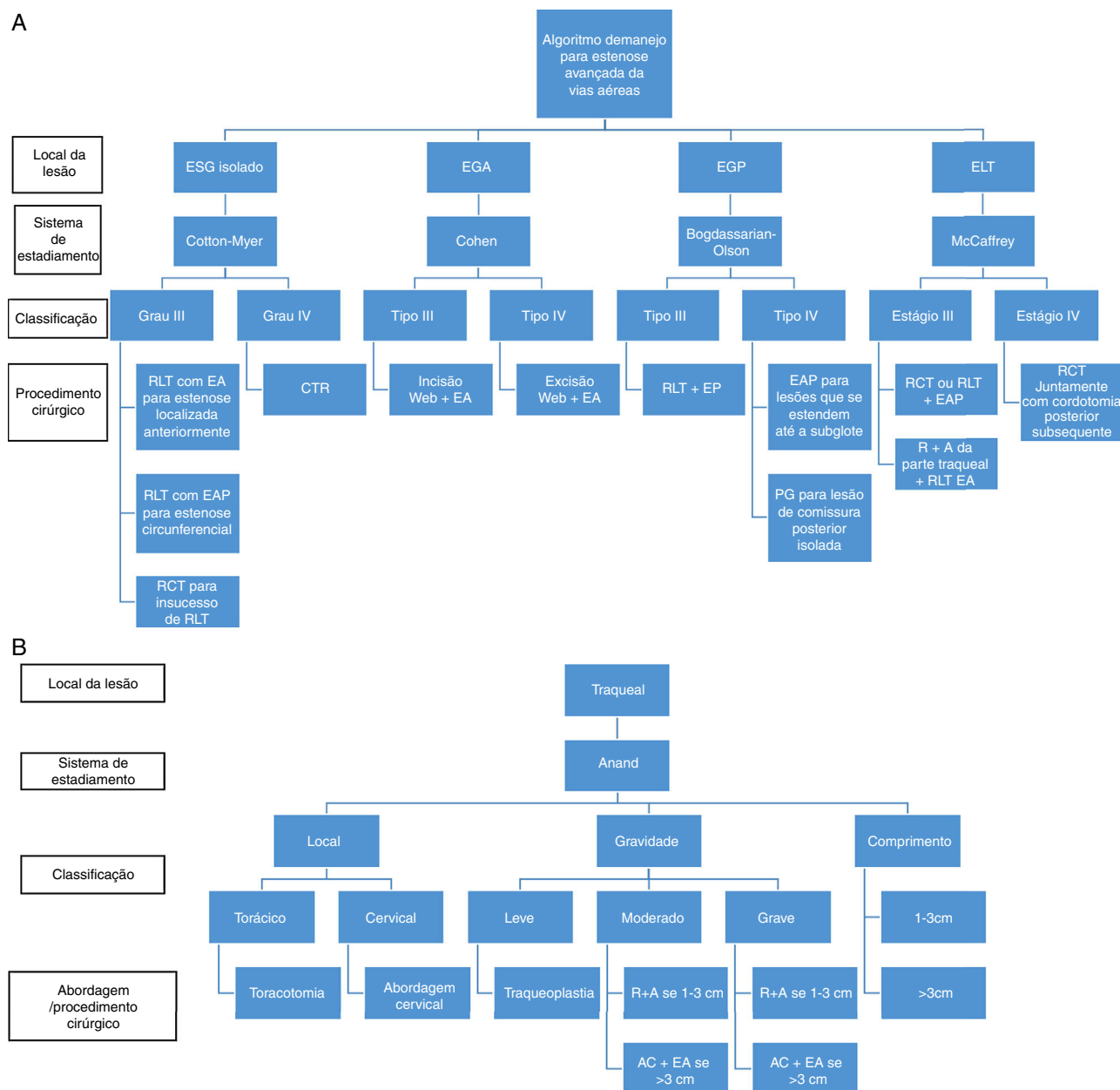


Figura 4 A e B, Sugestão de algoritmo a ser seguido no tratamento das lesões estenóticas avançadas das vias aéreas. A chave é o diagnóstico topográfico da lesão em primeiro lugar, estadiá-la corretamente e então adaptar o procedimento cirúrgico em conformidade.

de intervenção adotadas para corrigi-las e seu efeito sobre a taxa de decanulação dos pacientes.

Os pacientes decanulados permaneceram assintomáticos em um seguimento médio de 50,5 meses. Eles apresentaram boa tolerância ao exercício e foram capazes de exercer as suas atividades diárias normais (quando aplicável). Nenhum teste objetivo (teste de função pulmonar, por exemplo) foi feito nesses pacientes, já que eles não tinham indicação clínica para isso.

A voz dos nossos pacientes foi avaliada pós-operativamente por um fonoaudiólogo. A avaliação analisou a necessidade de terapia fonoaudiológica ou de outras medidas quando a voz não se mostrava adequada e ou não era aceitável para o paciente e/ou pais ou

responsáveis. Todos os pacientes com ESG ou estenose glótica/subglótica posterior tinham voz normal, mesmo aqueles que precisaram de mais de um procedimento.

Desenvolvemos um algoritmo para o tratamento da estenose avançada de laringe e/ou traqueal (fig. 4A e B), com foco no mapeamento e estadiamento precisos da lesão antes de se decidir sobre a escolha de um procedimento cirúrgico em particular.

Pacientes pediátricos

Foram submetidos a cirurgia 17 pacientes pediátricos, entre 12 dias e 17 anos, com média de 8,2, mediana de 9

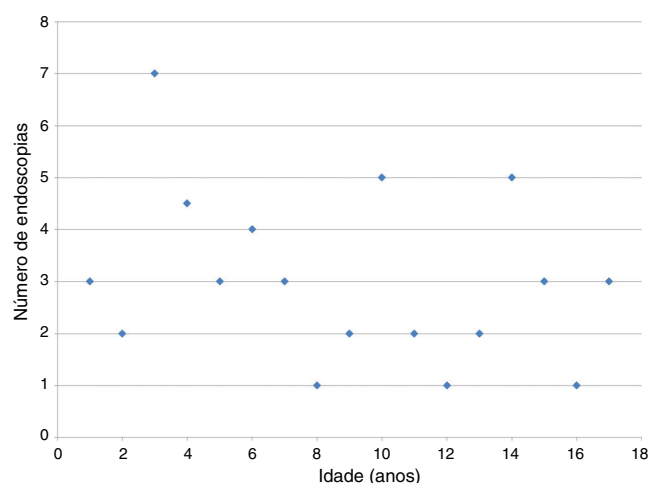
Tabela 4 Comparação entre os grupos pediátrico e adulto

	Pediátrico	Adulto
Número de pacientes	17	8
Média da idade (a)	8,2	25
Comorbidades	8 (47%)	2 (25%)
Estenose glótica/subglótica	12 (71%)	3 (38%)
Número de procedimentos	19	13
Dois procedimentos necessários	2	1
Três procedimentos necessários	0	2
Tipo de enxerto usado	16 (84%)	5 (38%)
Média de endoscopias no seguimento	3	3
Incidência de tecido de granulação	9 (47%)	3 (23%)
Duração média do stent (dias)	12	14
Frequência de uso do stent	16 (84%)	10 (77%)
Stent feito de silicone	9	6

(tabela 2). Oito deles (47%) tinham comorbidades associadas que poderiam potencialmente afetar o curso do pós-operatório e, eventualmente, o desfecho (exceto o caso de perda auditiva).

Estenose subglótica foi a doença mais comum, seguida por EGP e EGA. Portanto, a localização glótica/subglótica da stenose foi uma referência anatômica para a observação de stenose pediátrica avançada de vias aéreas (71%) e, então, a maioria dos pacientes pediátricos foi submetida a RLT com enxerto de cartilagem da costela (16/19 procedimentos). A maioria dessas RLTs foi feita como procedimento de estágio duplo (11/16), principalmente quando enxertos anterior e posterior foram usados simultaneamente, quando havia a necessidade de uso de stent por tempo relativamente prolongado e quando foi necessário manter o tubo de traqueostomia no pós-operatório para controlar secreções das vias aéreas em pacientes de alto risco (por exemplo, em casos de paralisia cerebral, convulsões, síndrome de Down).

O implante de stent foi frequentemente necessário nos pacientes pediátricos (16/19 procedimentos) e os stents de silicone foram os mais comumente usados. Isso resultou em uma elevada incidência de formação de tecido de granulação, que foi tratada de forma adequada (tabela 5). Traqueomalácia foi encontrada no pós-operatório apenas

**Figura 5** Número de endoscopias necessárias no seguimento de acordo com a idade do paciente.

em pacientes pediátricos, mas era leve e não necessitou de outras intervenções. A endoscopia foi fundamental no pós-operatório, garantiu um rigoroso seguimento da área reconstruída e a remoção de qualquer tecido de granulação em desenvolvimento, para prevenir a reestenose ou a formação de aderências. Apesar da variabilidade entre os pacientes, pode haver uma tendência de se precisar de maior número de endoscopias em pacientes mais jovens (fig. 5). Todos os pacientes foram decanulados, exceto um, com paralisia cerebral, que necessitava da permanência do tubo de traqueostomia para cuidados das vias respiratórias (tabela 2).

A voz era adequada na maioria dos pacientes pediátricos. No entanto, disfonia grave foi encontrada em um bebê de um ano com EGA de tipo IV de Cohen (paciente 4, tabela 2), cujas cordas vocais apresentavam-se mal definidas durante a primeira cirurgia (fig. 1B). O bebê atualmente se encontra em terapia fonoaudiológica e aguarda um teste clínico de injeção de ácido hialurônico para dar volume às suas pregas vocais e criar um contato adequado durante a fonação. Uma adolescente de 17 anos também apresentou disfonia moderada (paciente 15, tabela 2). Ela havia sido submetida

Tabela 5 Complicações encontradas no pós-operatório e seus efeitos sobre a decanulação

Tipo de complicação	Nº de pacientes		Intervenção		Eventualmente decanulado
	Pediátricos	Adulto	Tipo	Nº de pacientes	
Formação de tecido de granulação	9	3	Corticoides inalatórios	2	2/2
			Excisão	11	11/11
			Mitomicina C	4	4/4
			Sem intervenção	4	4/4
Traqueomalácia ^a	4	0	Remoção do enxerto	1	1/1
Infecção e extrusão de enxerto ^b	0	1	Correção cirúrgica	4	4/4
Restenose	1	3	Sem intervenção	1	1/1
Persistência de rouquidão ^c	1	0	Limpeza do tubo	1	1/1
Obstrução de tubo T	0	2	Remoção do tubo	1	1/1

^a Leve (pacientes 2,3,5,14 na tabela 2).

^b Enxerto posterior no paciente 8 (tabela 3).

^c Paciente teveestenose glótica/subglótica grave com envolvimento significativo das cordas vocais (4 – tabela 2).

à excisão de membrana com laser de CO₂, sem sucesso, antes de ser encaminhada à nossa clínica. Suas cordas vocais pareciam ter sofrido trauma devido a essa tentativa inicial e isso resultou em uma disфонia persistente. Atualmente, ela está sendo submetida a terapia fonoaudiológica.

Pacientes adultos

Oito pacientes adultos foram avaliados, entre 18 e 45 anos, com média de 25, mediana de 22,5 (tabela 3). Apenas dois pacientes tinham comorbidades que não afetavam o desfecho, exceto para a qualidade de voz. Em contraste com os pacientes pediátricos, os adultos tinham mais lesões que afetavam múltiplos níveis, inclusive os segmentos supraglótico e traqueal. Vários procedimentos foram necessários em três pacientes, inclusive um que apresentou falha na RLT por duas vezes e precisou de uma cirurgia de RCT de resgate. Essa última tornou-se o procedimento de escolha para adultos com ELT avançada após encontrarmos dificuldades (por exemplo, infecção, restenose, atraso na cicatrização) com o uso de procedimentos de expansão e de enxertos de cartilagem de costela. Os stents foram usados com a mesma frequência do que nos pacientes pediátricos por um período de tempo também comparável e, para nossa surpresa, com menor formação de tecido de granulação. No entanto, os pacientes adultos apresentaram outras complicações, detalhadas na tabela 5.

No geral, a voz pós-operatória dos pacientes adultos foi boa. Um paciente (7, tabela 3) tinha refluxo gastroesofágico, o que causava disфонia leve intermitente; foi tratado com IBPs com significativa melhoria. Outro paciente (2, tabela 3) apresentou disфонia moderada secundária à paralisia bilateral das cordas vocais pré-existente (secundária ao trauma cervical inicial). Ele se encontra em terapia fonoaudiológica para melhoria na fonação.

Discussão

A estenose congênita das vias aéreas inclui atresia de laringe, membrana laringea, estenose glótica posterior, estenose subglótica e estenose traqueal (anéis traqueais completos). Acredita-se que a maioria dessas lesões resulte da falha de recanalização das vias aéreas durante o desenvolvimento embrionário. A estenose subglótica congênita é definida como um diâmetro subglótico menor do que 4,5 mm em um recém-nascido ou menor do que 4 mm em um prematuro, na ausência de causas adquiridas de estenose.¹⁰ É a causa mais comum de estreitamento congênito das vias aéreas e a terceira causa mais comum de estridor congênito após laringomalácia e paralisia das cordas vocais. Pode ser causada por malformação cartilaginosa, estreitamento fibroso ou hiperplasia glandular. Ela tende a ser mais leve do que a estenose adquirida, tem um melhor prognóstico e permite, em alguns casos, uma conduta expectante.³

A ELT adquirida é mais comum e em 90% dos casos resulta de intubação endotraqueal prolongada. Estima-se que 1 a 5% de crianças intubadas possam eventualmente desenvolver ELT.¹¹ Outros fatores podem incluir traumatismo externo, condições inflamatórias ou tumores. Em crianças, a área

mais susceptível é a subglote, uma vez que é a parte mais estreita da laringe, é revestida por mucosa e submucosa delicadas e é formada por um anel cartilaginoso completo.³

A área glótica/subglótica posterior é outro provável local da doença, já que pode ser submetida a trauma por pressão direta do tubo endotraqueal. Outros locais de trauma incluem a traqueia, devido à lesão por balão ou tubo de traqueostomia, e a glote, secundária a intubação ou trauma externo.

Em adultos, a ELT é usualmente adquirida e é o resultado de traumas de intubação em mais de 50% dos casos. Doença autoimune e etiologia idiopática podem ser responsáveis por 18% dos casos, cada uma. O local da estenose difere de acordo com o fator etiológico. A traqueia, por exemplo, é frequentemente envolvida em causas autoimunes e iatrogênicas, enquanto é menos afetada por etiologia idiopática.^{12,13}

O tratamento pode incluir dilatação com balão, que recentemente ganhou popularidade e tem sido tentado mesmo em pacientes com estenose avançada ou como uma modalidade de tratamento primário.^{14,15} A técnica foi usada em alguns dos nossos pacientes, mas não foi bem-sucedida, resultou na necessidade de um procedimento aberto reconstrutivo. Entretanto, o uso de dilatação com balão no pós-operatório pode ser benéfico para tratar uma estenose ou restenose precoce e evitar a sua progressão para uma forma mais grave.

Em uma revisão sistemática de dilatação como modalidade de tratamento primário para ELT, Cheung e Chadha (2013) relataram uma taxa de sucesso de 50% com dilatação por balão, que aumentou para 50-78% após a adição de terapia adjuvante.¹⁶ Recentemente, Günaydin et al. (2014) compararam a dilatação por balão com RLT como modalidade de tratamento primário e observaram que ela requer mais intervenções do que a RLT, com uma taxa de reestenose mais elevada (63,2% vs. 31,3%).¹⁷

Mais questões foram levantadas em outro recente estudo comparativo por Maresh et al. (2014), que afirmaram que há uma definição ruim do perfil de segurança para a dilatação com balão.¹⁸ Eles acreditam que o procedimento traz riscos de agravamento da estenose, afeta a integridade do tecido das vias aéreas e, em particular, aumenta as chances de uma intervenção de urgência nas vias aéreas. A dilatação por balão definitivamente tem o seu destaque, mas não substitui o papel efetivo da RLT no estabelecimento de uma via aérea segura em longo prazo, especialmente na estenose avançada.

Demonstramos em nosso estudo que a RLT é uma importante ferramenta em pacientes com estenose laringotraqueal moderada a severa. A cirurgia das vias aéreas laringotraqueais inclui uma variedade de técnicas, depende do local e da extensão da lesão das vias aéreas. O objetivo é aumentar o diâmetro do lúmen da via aérea e permitir que o paciente seja decanulado assim que possível. As tentativas para aliviar uma obstrução foram iniciadas por volta de 1956, quando Rethi descreveu a divisão ou cricoidotomia posterior com implante de stent de longo prazo.^{2,19} A divisão cricoide anterior foi então feita por Cotton e Seid, em 1980, para permitir a intubação em crianças com ESG. Esses procedimentos foram posteriormente modificados com a introdução de enxertos de cartilagem costal, com ou sem implante de stent na área expandida.^{20,21} Desde então, várias técnicas

corretivas e de reconstrução foram descritas, inclusive a ressecção cricotraqueal.

Devido ao fato de lesões das vias aéreas laringotraqueais poderem afetar diferentes áreas da laringe e traqueia, é importante fazer o diagnóstico topográfico adequado da lesão antes de se decidir sobre o melhor procedimento reconstrutivo/corretivo. Temos usado uma combinação de técnicas de diagnóstico topográfico e da extensão das lesões e esse método combinado mostrou-se válido e benéfico, especialmente porque o achado intraoperatório correspondeu à nossa avaliação topográfica pré-operatória da lesão em todos os casos.

Os vários sistemas de estadiamento disponíveis são bastante úteis para documentar corretamente a estenose. Deve-se evitar o uso de um único sistema de estadiamento para descrever qualquer tipo de estenose, pois isso pode levar à descrição imprecisa da lesão e o relato inadequado de resultados.

O estadiamento de Cotton-Myer⁵ é um dos sistemas mais comumente usados para classificar uma estenose das vias aéreas. Apesar de ter sido concebido para classificar ESG isolada, ele tem sido usado em vários estudos para estadiar outras áreas estenóticas, como a traqueal e a laringotraqueal, fato com o qual não concordamos, nem aconselhamos. Uma ESG sintomática isolada frequentemente necessita de intervenção cirúrgica. Ela pode ser causada por uma estenose anterior, bilateral ou circunferencial. O modo de expansão dependerá do tipo de estenose. Uma estenose anterior pode ser adequadamente corrigida por uma divisão cricoide anterior e enxerto de cartilagem em bote modificado para manter a expansão. Frequentemente, é um procedimento de estágio único que requer um implante de stent em curto prazo ou não requer o implante de stent, o que geralmente é feito com um tubo endotraqueal.

Uma subglote com estenose circunferencial ou bilateral é tratada com uma divisão cricoide anterior e posterior, apoiadas por um enxerto posterior em forma de bote e anterior em forma de bote modificado. A área reconstruída precisa quase sempre de implante de stent para estabilizar a área enquanto a cicatrização ocorre. A duração do uso do stent dependerá da estabilidade da área reconstruída no fim do procedimento.

Os stents são frequentemente uma fonte de formação de tecido de granulação e deve-se tomar cuidado para monitorar tal reação, para prevenir a restenose ou a formação de aderências obstrutivas. Em nossa série, nem todos os pacientes que receberam um stent apresentaram tecido de granulação; mas tecido de granulação ocorreu em alguns pacientes que não receberam stent (tabelas 2 e 3). O tubo endotraqueal foi usado em dez pacientes e seu uso não foi associado com a formação de tecido de granulação, em contraste com o stent de silicone, que mostrou uma reação em oito dos 12 pacientes nos quais foi usado. A faixa etária foi semelhante entre os dois grupos, mas a duração média do implante de stent foi diferente (cinco dias para TE vs. 21 dias para o stent de silicone), o que reflete a necessidade de limitar o seu período de permanência. Analisando especificamente a idade dos pacientes, os pediátricos parecem ser mais vulneráveis à formação de tecido de granulação dos adultos e, portanto, devem ser acompanhados mais cuidadosamente com endoscopias frequentes, até a resolução da formação de tecido de granulação (tabela 4).

Uma operação de estágio único ou de estágio duplo baseia-se na capacidade de evitar uma traqueostomia no fim do processo, enquanto obtém-se uma via aérea segura. Além disso, baseia-se na gravidade da lesão e na estabilidade da via aérea. Incluir enxertos durante a reconstrução diminuiria a duração necessária do uso de stent. Enxertos de cartilagem são mais comumente obtidos nas costelas, mas as opções incluem cartilagem auricular, alar da tiroide e do septo.^{2,22} Enxertos de costelas são obtidos com um pericôndrio intacto de um lado para facilitar a mucosalização. Seu sucesso na reconstrução da área subglótica excede a correção da estenose traqueal. Observa-se que também fazem uma melhor integração com a estrutura das vias aéreas em pacientes pediátricos do que em adultos. A cartilagem de adulto tem focos da ossificação, o que torna a sua escultura mais difícil, sua sutura na estrutura das vias aéreas mais trabalhosa e a cicatrização mais lenta, com possibilidade de infecção e extrusão.

Quando a área subglótica está totalmente obstruída (grau 4), a área não pode ser expandida. Assim como na estenose de grau 3, especialmente quando existe um quadro de fibrose, são mais bem tratadas com RCT.²³ É um procedimento mais desafiador, com uma maior taxa de sucesso.²⁴ Embora apenas alguns casos de RCT tenham sido analisados no presente estudo, consideramos esse procedimento particularmente gratificante em pacientes adultos, nos quais o uso de enxertos de cartilagem de costela é evitado.

Quando a estenose envolve tanto a laringe quanto a traqueia, o manejo pode incluir ressecção e anastomose traqueal e/ou ampliação das vias aéreas com enxerto de cartilagem ou RCT. Nesses casos, o método de reconstrução é adaptado especificamente para a lesão atual, de acordo com a topografia pré-operatória. Esses podem ser casos difíceis e a decanulação pode não ser possível após um procedimento reconstrutivo (tabela 3).

Analisando os casos em que houve falha de um procedimento de reconstrução inicial, apesar de mapeamento pré-operatório adequado, pudemos perceber o seguinte:

Dois pacientes (1 e 5, tabela 3) foram submetidos a ressecção inicial e anastomose da traqueia superior afetada, o que resultou no agravamento da ESG existente no local da anastomose (junção cricotraqueal). Isso exigiu a reconstrução adicional da área subglótica com um enxerto anterior e posterior. Esses dois procedimentos poderiam ter sido evitados com uma RCT logo no início.

Os pacientes 5 (tabela 2) e 1 (tabela 3) foram submetidos a procedimento adicional (RLT com enxerto anterior) para corrigir um colapso supraestomal, o qual é muitas vezes associado a uso de cânula de traqueostomia por um longo período.

O paciente 8 (tabela 3) nos ensinou a evitar o uso de enxertos de cartilagem de costela na reparação posterior de uma estenose de vias aéreas em adultos. A RCT desde o início teria poupado o paciente de dois grandes procedimentos adicionais.

O paciente 4 (tabela 2) foi um caso desafiador e dois procedimentos não puderam ser evitados. A lesão poderia ser classificada como atresia parcial de laringe. Esses são casos delicados e difíceis e espera-se que exijam mais de um procedimento para se chegar a uma via aérea segura.

A doença traqueal isolada é difícil de ser estadiada, já que não existe um sistema único de classificação comumente

usado que possa ser adotado para avaliar todas as lesões traqueais. Quando a expansão é necessária, verificamos que o enxerto de cartilagem auricular é de grande utilidade, tanto em pacientes pediátricos quanto em adultos, devido ao seu contorno e elasticidade apropriados, em conformidade com o formato normal dos anéis traqueais.²⁵

A estenose glótica é menos comum, mas geralmente pode ser tratada com sucesso com um único procedimento cirúrgico. Mais uma vez, usar uma classificação adequada para cada tipo de estenose (glote anterior vs. posterior) deve assegurar que informações adequadas sejam obtidas sobre a doença existente entre os cirurgiões que cuidam do caso e em relatórios escritos.

Nossa taxa geral de decanulação ou extubação foi de 96%, que é comparável à encontrada na literatura, tanto para pacientes adultos quanto para pediátricos.^{2,4,9,19,23,24,26-36} A taxa de decanulação específica da cirurgia é um método mais comum para relatar taxas de sucesso; no entanto, é uma maneira simples, que pode ignorar o tipo, a localização e a extensão da lesão. As taxas podem ser superestimadas quando se incluem lesões de estágios mais baixos (Rizzi et al.,² Agrawal et al.,¹⁹ White et al.³³). Executar a cirurgia em um único estágio ou como operação de duplo estágio irá depender de vários fatores já discutidos acima e não deveria ser um critério para a taxa de sucesso, como foi descrito por alguns autores (Saunders et al.,³⁴ Gustafson et al.,³⁵ Rhee & Toohill³⁶). Preferimos relatar a taxa de sucesso de acordo com o tipo/local da lesão (como Rutter & Cotton²⁷ e Wyatt & Hartley²⁸) com ênfase na diferenciação entre o tratamento de lesões leves a moderadas vs. lesões graves/avançadas.

Embora ambos os pacientes, pediátricos e adultos, tenham demonstrado resultado favorável, é interessante notar que os pediátricos (especialmente lactentes e crianças jovens) precisaram de técnicas mais meticulosas durante a reconstrução das vias aéreas devido às menores dimensões das vias aéreas e à tendência de formar tecido de granulação quando um stent foi usado. Cuidados pós-operatórios na unidade de cuidados intensivos acrescentam novo aspecto aos desafios encontrados nos pacientes pediátricos quanto à necessidade de sedação e cuidados com o tubo de traqueostomia/endotraqueal e outros tratamentos médicos, especialmente se existem comorbidades.

Para ser claro, é muito importante especificar quantos procedimentos reconstrutivos/corretivos foram necessários para atingir a decanulação. A necessidade de múltiplos procedimentos pode refletir a complexidade do caso (por exemplo, estenose em múltiplos níveis e comorbidades) ou a ineficácia da técnica usada para a lesão em particular. Detalhes serão capazes de identificar a razão responsável por uma falha em particular.

Conclusão

A revisão da nossa abordagem para o reparo/reconstrução de vias aéreas mostrou sua eficácia para estenose laringotraqueal em estágio avançado. Bons conhecimentos e uma variedade de técnicas de reconstrução são cruciais para a obtenção de bons resultados em diferentes faixas etárias.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- McDonald IH, Stocks JG. Prolonged nasotracheal intubation. A review of its development in a pediatric hospital. *Brit J Anaesth*. 1965;37:161-73.
- Rizzi MD, Thorne MC, Zur KB, Jacobs IN. Laryngotracheal reconstruction with posterior costal cartilage grafts: outcomes at a single institution. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;140:348-53.
- Lesperance MM, Zalzal GH. Laryngotracheal stenosis in children. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1998;255:12-7.
- Peña J, Cicero R, Marín J, Ramírez M, Cruz S, Navarro F. Laryngotracheal reconstruction in subglottic stenosis: an ancient problem still present. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;125:397-400.
- Myer CM 3rd, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1994;103:319-23.
- Cohen SR. Congenital glottic webs in children: a retrospective review of 51 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1985;121:2-16.
- Bogdasarian RS, Olson NR. Posterior glottic laryngeal stenosis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1980;88:765-72.
- McCaffrey TV. Classification of laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope*. 1992;102:1335-40.
- Anand VK, Alemar G, Warren ET. Surgical considerations in tracheal stenosis. *Laryngoscope*. 1992;102:237-43.
- Zalzal GH, Cotton RT. Glottic and subglottic stenosis. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, editors. *Otolaryngology-head and neck surgery*. 2nd ed. St. Louis: Mosby-Year Book; 1993. p. 1981-2000.
- Cotton RT. Prevention and management of laryngeal stenosis in infants and children. *J Pediatr Surg*. 1985;20:845-51.
- Lorenz R. Adult laryngotracheal stenosis: etiology and surgical management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;11:467-72.
- Gelbard A, Francis D, Sandulache V, Simmons J, Donovan D, Ongkasuwan J. Causes and consequences of adult laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2015;125:1137-43.
- Guarisco JL, Yang CJ. Balloon dilation in the management of severe airway stenosis in children and adolescents. *J Pediatr Surg*. 2013;48:1676-81.
- Hautefort C, Teissier N, Viala P, Van Den Abbeele T. Balloon dilation laryngoplasty for subglottic stenosis in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;138:235-40.
- Chuang K, Chadha N. Primary dilatation as a treatment for pediatric laryngotracheal stenosis: a systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013;77:623-8.
- Günaydin RO, Süslü N, Bajin MD, Kescu O, Yılmaz T, Ünal ÖF, et al. Endolaryngeal dilatation versus laryngotracheal reconstruction in the primary management of subglottic stenosis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78:1332-6.
- Maresh A, Preciado DA, O'Connell AP, Zalzal GH. A comparative analysis of open surgery vs endoscopic balloon dilation for pediatric subglottic stenosis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;140:901-5.
- Agrawal N, Black M, Morrison G. Ten-year review of laryngotracheal reconstruction for paediatric airway stenosis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71:699-703.
- Fearon B, Cotton R. Surgical correction of subglottic stenosis of the larynx. Preliminary report of an experimental surgical technique. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1972;81:508-13.

21. Evans T. Laryngo-tracheoplasty. *J Laryngol Otol.* 1974;88: 589–97.
22. Fayoux P, Devisme L, Merrot O, Chevalier D. Thyroid alar cartilage graft in laryngoplasty anatomical study in premature and newborn babies. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2002;66:259–63.
23. Hartley BEJ, Rutter MJ, Cotton RT. Cricotracheal resection as a primary procedure for laryngotracheal stenosis in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2000;54:133–6.
24. Monnier P, Lang F, Savary M. Partial cricotracheal resection for pediatric subglottic stenosis: a single institution's experience in 60 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2003;260:295–7.
25. Lusk RP, Kang DR, Muntz HR. Auricular cartilage grafts in laryngotracheal reconstruction. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1993;102:247–54.
26. Rea F, Callegaro D, Loy M, Zuin A, Narne S, Gobbi T, et al. Benign tracheal and laryngotracheal stenosis: surgical treatment and results. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2002;22:352–6.
27. Rutter MJ, Cotton RT. The use of posterior cricoid grafting in managing isolated posterior glottic stenosis in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130:737–9.
28. Wyatt ME, Hartley BE. Laryngotracheal reconstruction in congenital laryngeal webs and atresias. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;132:232–8.
29. Rutter MJ, Hartley BEJ, Cotton RT. Cricotracheal resection in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;127:289–92.
30. Younis RT, Lazar RH, Astor F. Posterior cartilage graft in single-stage laryngotracheal reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:168–75.
31. White DR, Cotton RT, Bean JA, Rutter MJ. Pediatric cricotracheal resection: surgical outcomes and risk factor analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;131:896–9.
32. Johnson RF, Rutter M, Cotton R, Vijayasekaran S, White D. Cricotracheal resection in children 2 years of age and younger. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117:110–2.
33. White DR, Bravo M, Vijayasekaran S, Rutter MJ, Cotton RT, Elluru RG. Laryngotracheoplasty as an alternative to tracheotomy in infants younger than 6 months. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;135:445–7.
34. Saunders MW, Thirlwall A, Jacob A, Albert DM. Single-or-two-stage laryngotracheal reconstruction; comparison of outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999;50:51–4.
35. Gustafson LM, Hartley BE, Liu JH, Link DT, Chadwell J, Koebbe C, et al. Single-stage laryngotracheal reconstruction in children: a review of 200 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;123:430–4.
36. Rhee JS, Toohill RJ. Single-stage adult laryngotracheal reconstruction without stenting. *Laryngoscope.* 2001;111:765–8.