



ESTUDO ORIGINAL

Manejo perioperatório de pacientes submetidos à ressecção e reconstrução traqueal: um estudo observacional retrospectivo

Juan C. Segura-Salguero<sup>a,\*</sup>, Lorena Díaz-Bohada<sup>a</sup>, Álvaro J. Ruiz<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Universitario San Ignacio, Department of Anesthesiology, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup> Pontificia Universidad Javeriana, Department of Internal Medicine, Bogotá, Colombia

Recebido em 9 de novembro de 2020; aceito em 6 de fevereiro de 2022

Disponível online em 18 de fevereiro de 2022.

**PALAVRAS-CHAVE:**

Cirurgia torácica;  
Estenose traqueal;  
Gestão das vias aéreas;  
Anestesia

**RESUMO:**

**Justificativa:** O manejo perioperatório da ressecção e reconstrução traqueal (RRT) apresenta muitos desafios para os médicos envolvidos no manejo das vias aéreas. Fatores relacionados aos resultados pós-operatórios podem ser identificados já no cenário pré-operatório e podem até mesmo estar ligados às características demográficas dos pacientes acometidos por estenose traqueal. O objetivo principal deste estudo é descrever a experiência dos pacientes submetidos à RRT em nosso hospital na perspectiva da anestesiologia, descrevendo como segundo objetivo a demografia, condições pré-operatórias e complicações pós-operatórias.

**Métodos:** Esta foi uma revisão retrospectiva de uma única instituição de pacientes submetidos a RRT entre 2009 e 2020. Fizemos uma análise exploratória post-hoc para identificar possíveis associações entre complicações perioperatórias e manejo perioperatório.

**Resultados:** Quarenta e três pacientes adultos ASA I-IV com idade entre 18 e 72 anos submetidos a RRT foram incluídos. A intubação prolongada (72%) é a principal causa de estenose traqueal. Manejo intraoperatório: a indução intravenosa e as máscaras laringeas são hoje as mais utilizadas para o manejo das vias aéreas, especialmente na estenose subglótica. As complicações perioperatórias foram paralisia das cordas vocais (25,6%), suporte ventilatório pós-operatório (20,9%) e necessidade de reintervenção cirúrgica (20,9%). Um paciente (2%) faleceu no pós-operatório por complicação da anastomose. Após a ressecção, a dexmedetomidina é a escolha preferencial (48,8%) para sedoanalgesia na UTI.

**Conclusões:** O manejo perioperatório da RRT em nosso hospital tem baixa mortalidade e alta morbidade. Não encontramos associação entre intervenções anestésicas perioperatórias e complicações pós-operatórias. Mais estudos são necessários para avaliar quais intervenções anestésicas podem estar associadas a melhores resultados.

**Autor correspondente:**

E-mail: juansegura89@hotmail.com (J.C. Segura-Salguero).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2022.02.001>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## Introdução

A ressecção e reconstrução traqueal (RRT) é o tratamento de escolha para muitos pacientes diagnosticados com tumores traqueais primários e para aqueles que apresentam estenose traqueal.<sup>1</sup> Sessenta e cinco por cento dos casos de estenose traqueal em todo o mundo correspondem a lesões pós-intubação, afetando igualmente mulheres e homens, com relevantes preditores associados a complicações da anastomose traqueal. Essas complicações derivam tanto de condições médicas prévias (diabetes mellitus, traqueostomia antes da cirurgia), de fatores intraoperatórios, como ressecções extensas ( $\geq 4$  cm), ou daquelas que requerem ressecção laríngea adicional.<sup>2</sup>

As recomendações atuais para o manejo perioperatório da RRT são baseadas principalmente na experiência clínica e estudos observacionais do ponto de vista cirúrgico, com pouca atenção às intervenções anestésicas perioperatórias. Persiste durante todo o período perioperatório. Durante a ressecção cirúrgica, a via aérea é compartilhada e manipulada pelo cirurgião e, ao final da intervenção, a extubação e o manejo pós-operatório adicionam mais desafios, pois alguns pacientes devem permanecer com flexão cervical prolongada e manobras de Valsalva, como tosse ou náusea, deve ser evitado devido ao risco de ruptura da anastomose traqueal.<sup>1,8-10</sup>

Existem inúmeras descrições sobre a abordagem de via aérea preferida para pacientes agendados para RRT. Mais comumente, um tubo endotraqueal de tamanho pequeno é posicionado proximal à estenose; no entanto, outras alternativas, como o uso de máscara laríngea (ML) para ressecção e reconstrução da traqueia cervical e ventilação por jato de alta frequência por cateter, também têm sido utilizadas com sucesso.<sup>11</sup> A técnica anestésica também varia, mas geralmente é realizada sob anestesia geral com técnicas intravenosas totais ou balanceadas.<sup>12</sup> Portanto, o manejo anestésico pode ser um fator dissimulado quanto aos resultados pós-operatórios de pacientes submetidos a RRT. O objetivo principal deste estudo é descrever nossa experiência no manejo anestésico perioperatório de pacientes com estenose traqueal submetidos a RRT.

## Métodos

Após obter a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa e do Departamento de Anestesiologia do Hospital Universitário San Ignacio, foi realizada uma análise retrospectiva dos prontuários para identificar pacientes maiores de 18 anos com estenose traqueal submetidos a RRT nos últimos dez anos (1 de junho de 2009 a 31 de maio de 2020).

Nosso objetivo principal é descrever o manejo anestésico perioperatório de pacientes com estenose traqueal submetidos a RRT. Os objetivos secundários são descrever a demografia, condição pré-operatória e complicações pós-operatórias após RRT. Por fim, fizemos uma análise

exploratória para identificar possíveis fatores de risco para complicações pós-operatórias após procedimentos de RRT; a análise foi realizada entre as complicações pós-operatórias e as seguintes variáveis: dilatação prévia por balão, ressecção a laser, gravidade da estenose, traqueostomia pré-operatória, tempo de cirurgia, número de anéis ressecados, flexão cervical, abordagem da via aérea e indução anestésica.

Para a análise estatística, as variáveis categóricas foram apresentadas como porcentagens e as variáveis contínuas como média e desvio padrão. Para a análise exploratória post-hoc descrita acima, fizemos uma análise bivariada com teste t de Student, teste do qui-quadrado e teste exato de Fisher. A significância estatística foi definida para um valor de p inferior a 0,05.

Dois pesquisadores revisaram os registros de avaliações pré-anestésicas, registros de anestesia e descrições cirúrgicas. Os prontuários médicos, de enfermagem e de fisioterapia respiratória também foram revisados até a alta hospitalar e até um ano após a cirurgia.

Os critérios de exclusão foram pacientes em ventilação mecânica, reintervenção cirúrgica, ressecção carinal e casos em que o registro da anestesia no prontuário eletrônico ou físico não estava disponível. Este artigo está de acordo com as diretrizes aplicáveis do *Strengthening the Reporting of OBservational Studies in Epidemiology* (STROBE).

## Resultados

Foram analisados 43 pacientes submetidos a RRT, evidenciando intubação prolongada como causa primária (72%) de estenose traqueal, que se mostrou de graus variáveis de gravidade. A distribuição por sexo e idade foi homogênea com média de idade de 41 anos para ambos os sexos; suas variáveis demográficas pré-operatórias estão resumidas nas Tabelas 1 e 2. Devido ao baixo número de observações, os testes estatísticos podem ser negativos devido ao baixo poder do estudo em encontrar diferença com significância estatística e clínica. Em todos os casos, a potência ficou abaixo de 50%.

### Período pré-operatório

Os sintomas mais frequentes referidos antes da cirurgia foram dispneia/falta de ar aos esforços (76%), estridor (39%) e disfonia (13%). Quatorze por cento dos pacientes apresentavam paralisia das cordas vocais e outros 30% haviam sido traqueostomizados aproximadamente 36 meses (DP  $\pm$  34) antes da RRT. A análise post-hoc não encontrou associação de reintervenção cirúrgica pós-operatória para pacientes submetidos à traqueostomia pré-operatória (p = 1,000).

Na prova de função pulmonar pré-operatória, 11% dos pacientes apresentaram volume expiratório forçado normal no primeiro segundo, com 72% dos pacientes apresentando padrão ventilatório obstrutivo. Dilatação pneumática por balão (51%) e ressecção a laser (31%) foram realizadas antes da RRT; 13% e 18% necessita-

**Tabela 1** Características do paciente.

Características	Número de pacientes (n = 43)
Sexo	
M (%)	21 (48,8)
F (%)	22 (51,1)
Idade (média em anos, ± DP)	41 (17,4)
IMC (média em Kg/m <sup>2</sup> , ± DP)	26,3 (6,7)
ASA	
I (%)	5 (11,6)
II (%)	22 (51,2)
III (%)	14 (32,6)
IV (%)	2 (4,6)
Estridor (%)	17 (39,5)
Dispneia ao esforço(%)	33 (76,7)
Tempo de traqueostomia antes da RRT (média em meses, ± DP)	36 (34)
Comorbidades	
Traqueostomia pré-operatória (%)	13 (30,2)
Hipertensão arterial (%)	14 (32,6)
Doença cardíaca coronária (%)	5 (11,6)
Asma/DPOC (%)	8 (19)
Insuficiência cardíaca congestiva (%)	3 (7)
Tabagismo ativo (%)	8 (18,6)

IMC: Índice de massa corporal, ASA: Sociedade Americana de Anestesiologistas, RRT: Ressecção e reconstrução traqueal, DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica. Desvio padrão, DP.

ram de reintervenção cirúrgica, respectivamente, após RRT. No entanto, na análise post-hoc, não encontramos associação entre dilatação prévia ou ressecção a laser e reintervenção cirúrgica ( $p = 0,229$   $ep = 0,787$ ).

### Período intraoperatório

Todos os pacientes foram monitorados de acordo com os padrões da Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA), com 37% necessitando de medida adicional da pressão arterial intra-arterial. A técnica de indução foi intravenosa (70%) ou inalatória (18%), e 2% dos pacientes necessitaram de intubação acordada; dexametasona e lidocaína também foram administradas em 88% e 49% dos pacientes, respectivamente. A intubação endotraqueal (pré-estenose ou trans-estenose) foi realizada em 39% dos casos, uma abordagem de ML foi usada em 37% dos pacientes e a intubação no local do estoma foi feita em 23% dos pacientes submetidos a RRT. Em uma análise post-hoc, não encontramos associação entre manejo da via aérea e reoperação

**Tabela 2** Características pré-operatórias.

Características	Número de pacientes (n = 43)
Distância da estenose às cordas vocais (média em cm, ± DP)	2,99 (1,57)
Diâmetro da estenose (%)	
0	8 (18,6%)
1 - 50	5 (11,6%)
51 - 70	7 (16,3%)
71 - 99	8 (18,6%)
100	15 (34,9%)
VEF1 obstrutivo basal (%)	13 (72,2)
Dilatação pneumática pré-operatória (%)	22 (51,2)
Ressecção a laser pré-operatória (%)	17 (39,5)
Etiologia da estenose	
Idiopática (%)	1 (2,33)
Oncológica (%)	11 (25,6)
Intubação anterior (%)	31 (72,1)

VEF1: volume expiratório forçado em 1 segundo.

( $p = 0,556$ ). Setenta e seis por cento dos pacientes receberam remifentanil e 77% dexmedetomidina durante a cirurgia. As características intraoperatórias estão resumidas na Tabela 3.

A técnica cirúrgica consistiu na ressecção dos segmentos traqueais envolvidos com anastomose término-terminal, realizada em média de 186 minutos (DP ± 63). Em todos os casos, a via aérea distal também foi intubada em campo para obter ventilação de campo cruzado e permitir dissecação e sutura traqueal em campo claro. Isso foi interrompido logo após a sutura da parede posterior e um tubo orotraqueal de pequeno porte foi avançado na via aérea distal para completar a anastomose anterior.

Em 71% dos casos, sevoflurano e infusão intravenosa de remifentanil foram usados para manutenção da anestesia geral, titulação da FiO<sub>2</sub> para atingir saturações de oxigênio em torno de 90% e diminuir o risco de incêndio relacionado ao oxigênio. Nesta coorte, dois pacientes necessitaram de traqueostomia preventiva ao final da cirurgia, um por paralisia prévia das pregas vocais por infiltração tumoral da tireoide e outro por ressecção extensa (10 anéis). Um paciente apresentou pneumotórax hipertensivo espontâneo no intraoperatório, necessitando de ressuscitação cardiopulmonar e traqueostomia ao final da cirurgia.

### Pós-operatório

Na unidade de terapia intensiva (UTI), 49% dos pacientes receberam infusão de dexmedetomidina para sedação e

**Tabela 3** Características intraoperatórias.

Características	Número de pacientes (n = 43)
Tempo cirúrgico (média em minutos, ± SD)	186,5 (63)
Via aérea	
Máscara laríngea (%)	16 (37,2)
IOT (%)	17 (39,5)
Intubação por traqueostomia (%)	10 (23,3)
Linha arterial (%)	16 (37,2)
Anéis ressecados	
2	8 (18,6%)
3	16 (37,2%)
4	12 (27,9%)
5	3 (7%)
6	3 (7%)
10	1 (2,3%)
Manutenção da anestesia	
AIVT (%)	11 (26,2)
Equilibrada (%)	32 (74,4)
Extubação da sala de cirurgia (%)	35 (81,4)
Complicações intraoperatórias	
Nenhuma (%)	39 (90,7)
Parada cardíaca intraoperatória (%)	1 (2,3)
Traqueostomia (%)	2 (4,7)

AIVT: Anestesia intravenosa total, IOT: Intubação orotraqueal.

analgesia, sem relato de depressão respiratória. Alimentos e líquidos foram retidos por uma média de 2,5 dias. O tempo médio de permanência na UTI e após internação foi de 6,9 e 12,1 dias, respectivamente.

As principais complicações pós-operatórias foram paralisia das cordas vocais (25,6%), suporte ventilatório pós-operatório (20,9%) e necessidade de reintervenção cirúrgica (20,9%). Um paciente faleceu no pós-operatório por hemoptise maciça e hematoma cervical. A Tabela 4 apresenta as características pós-operatórias dos pacientes submetidos à TRR.

Entre esses pacientes, 53,48% apresentavam estenose traqueal grau III e IV de Myer-Cotton<sup>13</sup>, 17,39% deles necessitaram de reoperação; entretanto, não encontramos associação estatística entre gravidade da estenose e reintervenção ( $p = 0,478$ ). A reoperação ocorreu em 8,3% dos pacientes com ressecção de menos de quatro anéis e 36,8% dos pacientes com mais de quatro anéis ressecados. No entanto, não foi encontrada associação entre o número de anéis ressecados e a reinter-

venção ( $p = 0,163$ ). Em 69,77% dos casos foi necessária flexão cervical com a cabeça em posição neutra (fig. 1), mas não foi encontrada associação entre flexão e reintervenção cirúrgica ( $p = 0,820$ ). Por fim, os pacientes que não necessitaram de reintervenção cirúrgica tiveram menor tempo cirúrgico do que os pacientes que necessitaram de reintervenção cirúrgica (IC 95% -108, -18,9;  $p = 0,006$ ).

## Discussão

### Avaliação pré-operatória

Nossa principal causa de RRT foi a intubação prévia, o que é consistente com o que foi descrito na literatura anterior.<sup>2,3</sup> Achados demográficos (idade, sexo e IMC) corroboram as observações da coorte anterior relatada por Wright et al, onde os homens são igualmente afetados em comparação com as mulheres e a distribuição etária é principalmente em adultos de meia-idade.<sup>2</sup>

Curiosamente, uma maioria significativa de nossos pacientes não tinha comorbidades controladas ou não tinha comorbidades (ASA I e II), enquanto outros autores relatam a presença de doenças crônicas, mas não especificam seu estado ASA.<sup>2-4,9,14</sup> O diabetes mellitus é um fator de risco documentado para complicações pós-operatórias (OR 3,32)<sup>2</sup> devido às lesões microvasculares e diminuição da perfusão nas anastomoses traqueais; no entanto, não pudemos relatar associações porque nenhum de nossos pacientes teve esse diagnóstico.

Nesta coorte, os pacientes com história de permanência prolongada na UTI tiveram uma traqueostomia prévia para garantir a via aérea e, em seguida, foram encaminhados à nossa instituição para RRT. No entanto, a traqueostomia prévia não foi associada à reintervenção pós-operatória, em contraste com a coorte maior de Wright, na qual a traqueostomia pré-operatória estava de fato associada a complicações da anastomose (OR 1,79).<sup>2</sup>

Não está claro se a RRT foi um procedimento urgente em coortes anteriores relatadas.<sup>2-4,9,14</sup> Todas as nossas RRT foram cirurgias eletivas, enquanto as intervenções pré-operatórias urgentes foram traqueostomia, dilatação por balão ou ressecção a laser. Essas intervenções permitem manter uma via aérea pérvia e podem permitir um período de otimização médica antes da TRR.<sup>12</sup>

O planejamento cirúrgico em nosso hospital inclui broncoscopia flexível pré-operatória para avaliar a disfunção das pregas vocais, estabelecer a distância das pregas vocais à estenose e sua gravidade. Curiosamente, os diâmetros de estenose de nossos pacientes não foram associados à necessidade de reintervenção, mas estudos mais extensos são necessários para avaliar essa associação e se ela tem significância clínica.

Embora tenhamos realizado dilatação pré-operatória por balão e ressecção a laser com broncoscópico flexível através de ML, outros autores relatam esses procedimentos com uso de broncoscópico rígido.<sup>15</sup> Esta

**Tabela 4** Características pós-operatórias.

Características	Número de pacientes (n = 43)
Dexmedetomidina (%)	21 (48,8)
Flexão da cabeça (%)	30 (69,8)
Flexão da cabeça (média em dias, ± SD)	5 (2)
Jejum (média em dias, ± SD)	2,5 (2)
UTI (média em dias, ± DP)	6,9 (12,52)
Tempo de internação (média em dias, ± DP)	12,1 (15,2)
Complicações pós-operatórias	
Suporte ventilatório (%)	9 (20,9)
Paralisia das cordas vocais (%)	11 (25,6)
Deiscência de sutura (%)	3 (7)
Infeção do sítio cirúrgico (%)	5 (11,6)
Traqueostomia pós-operatória (%)	6 (14)
Mortalidade em 30 dias (%)	1 (2,3)

UTI: unidade de terapia intensiva

análise não encontrou associação entre dilatação prévia ou ressecção a laser com reintervenção cirúrgica; esses resultados estão seguindo Hentze et al, que descobriram que a intervenção pré-operatória não é um fator de risco para complicações pós-operatórias.<sup>14</sup>

#### Manejo intraoperatório

Existem diferentes técnicas de indução anestésica descritas na literatura para estenose grave.<sup>12,16</sup> Nossas complicações intraoperatórias não foram relacionadas à indução anestésica, o que corrobora a observação da coorte anterior relatada por Krecmerova et al.<sup>9</sup> Embora nossa principal indução anestésica tenha sido intravenosa (79,07%) sem eventos adversos relatados, não está claro qual técnica é mais adequada para estenose grave. Outro estudo realizou espirometria antes e após a indução anestésica em pacientes submetidos a RRT para estenose laringotraqueal e verificou que a indução intravenosa com relaxamento neuromuscular, ML e ventilação com volume de pressão positiva apresentam melhores fluxos de ar através da estenose extratorácica grave em comparação com os esforços respiratórios espontâneos dos acordados paciente.<sup>17</sup> Portanto, consideramos que mais estudos são necessários para avaliar se a indução anestésica tem significância clínica ou se está associada a complicações intra ou pós-operatórias.

Em nosso estudo, foram realizados diferentes tipos de abordagens das vias aéreas e não foi encontrada relação com a reintervenção pós-operatória. No entanto, nos últimos anos temos favorecido o uso de MLs, especialmente para estenose subglótica onde a intubação pode



**Figura 1** Flexão cervical com sutura queixo-externo e estabilidade cervical, técnica HUSI. Fonte: Autores.

ser difícil, sem eventos adversos, o que é consistente com a coorte de Krecmerova. Os autores sugerem que a ML pode ser uma opção para o manejo das vias aéreas porque permite uma via aérea patente e uma visão de fibra óptica através do dispositivo, sem aumento do risco de complicações graves (ou seja, aspiração pulmonar, sangramento pós-operatório precoce ou deiscência de sutura). As vantagens potenciais do uso da ML são que a intubação traqueal não é necessária<sup>18</sup>, pode haver melhor exposição e visualização do campo cirúrgico, diminuição do tempo operatório<sup>19</sup> e a ML pode ser usada com ventilação a jato de alta frequência.<sup>6</sup> Além disso, possíveis riscos associados à evita-se a intubação traqueal na estenose traqueal: hipoperfusão da mucosa no local do balonete e lesão por isquemia e reperfusão.<sup>20</sup>

Não temos experiência com outras abordagens anestésicas relatadas anteriormente como: anestesia regional (peridural cervical, bloqueios nervosos como plexo cervical superficial bilateral, bloqueio torácico paravertebral, nervo vago ou nervo frênico), sedação com ventilação espontânea ou suporte extracorpóreo, que têm uma taxa de falha geral de 1,8% conforme relatado na literatura.<sup>7,11</sup> Pode haver algumas vantagens como anastomose viável e mais rápida e alto nível de satisfação do paciente sem diferença nas complicações pós-operatórias; no entanto, os benefícios da cirurgia de via aérea não intubada sobre a cirurgia intubada permanecem obscuros.<sup>19,21,22</sup>

Todos os nossos pacientes apresentavam ventilação de campo cruzado, o que está de acordo com o descrito anteriormente em 93,2% dos casos.<sup>11</sup> A ruptura do balonete é uma possível complicação dessa ventilação que pode estar presente em até 20% dos casos<sup>11</sup>; no entanto, não encontramos complicações relacionadas a ela.

Apesar da controvérsia existente sobre o uso de esteroides e o risco potencial de deiscência de sutura<sup>23</sup>, 88% de nossos pacientes receberam dexametasona no intra-operatório (4–8 mg) para prevenção de náuseas e vômitos pós-operatórios e edema laríngeo pós-extubação.<sup>23,24</sup> Entre os três casos que tiveram deiscência de sutura, apenas um paciente recebeu esteroides. Isso corrobora as observações da coorte anterior relatada por Wright et al, onde o uso de esteroides não foi um fator de risco para complicações anastomóticas.<sup>2</sup>

O tempo médio de cirurgia foi de 186 minutos; não encontramos diferença na duração ao longo dos anos. Houve diferença estatisticamente significativa no tempo de cirurgia entre os pacientes que necessitaram de reintervenção e os que não necessitaram; além disso, na cirurgia torácica, o tempo operatório prolongado ( $\geq 240$  min) está associado a um risco aumentado de complicações (OR 2,51).<sup>25</sup> Em nossa coorte, os pacientes que necessitaram de cirurgias prolongadas tiveram em média mais de quatro anéis traqueais ressecados. No entanto, embora não tenhamos encontrado associação entre o número de anéis ressecados e a reintervenção cirúrgica pós-operatória, ressecções  $\geq 4$  cm têm sido descritas como fator de risco de complicações pós-operatórias (OR 2,01).<sup>2</sup>

### Resultados pós-operatórios

Nesta coorte, a dexmedetomidina foi nossa primeira linha de tratamento na UTI para analgesia e sedação consciente sem apresentar nenhum evento de depressão respiratória. Esses achados seguem a observação descrita por Fiorelli et al, onde a dexmedetomidina forneceu sedação segura e eficaz após TRR. É importante ter em mente que a dexmedetomidina diminui significativamente a pressão arterial média e a frequência cardíaca.<sup>26</sup> No entanto, mais estudos são necessários para comparar a melhor estratégia de tratamento para analgesia e sedação no pós-operatório desses pacientes.

A maioria dos pacientes apresentava flexão cervical com sutura do queixo ao tórax para diminuir a mobilidade (extensão do pescoço) e tensão secundária na anastomose traqueal.<sup>27</sup> Uma tala posterior para manutenção da posição neutra foi descrita por Mueller DK et al como um método alternativo para diminuir o movimento do cervicotorácica enquanto reduz o movimento lateral. Eles usam a tala por uma média de uma semana, semelhante aos tempos de flexão usados em nossos pacientes.<sup>28</sup> Em nosso caso, além das suturas de fixação, são utilizadas bolsas pneumáticas para evitar movimentos laterais (fig. 1).

Curiosamente, muitos de nossos pacientes foram extubados na sala de cirurgia como outros autores relataram sem apresentar eventos adversos imediatos.<sup>9,14</sup> Esses achados contrastam com coortes de outros autores, onde um tubo endotraqueal nasal sem balonete é deixado no local durante o primeiro dia pós-operatório e em seguida, removido após revisão broncoscópica da

anastomose.<sup>26</sup> A extubação precoce evita pressão positiva ou trauma do balonete do tubo endotraqueal à nova anastomose, fatores que podem contribuir para complicações da anastomose. Se a extubação não puder ser realizada, recomenda-se manter a ventilação espontânea com tubo de pequeno calibre sem insuflar o balonete, com nova tentativa de extubação 24 horas depois, sob supervisão direta. Se essa tentativa falhar, sugere-se a realização de uma traqueostomia 2 cm distal à anastomose.<sup>12</sup> No entanto, ainda não está claro se a extubação precoce tem, de fato, algum benefício sobre a extubação tardia.

A RRT apresenta taxa de sucesso superior a 95% e mortalidade de 1–2%, semelhante ao encontrado em nosso estudo.<sup>2–4,9,29</sup> O paciente que faleceu em nossa instituição teve uma complicação da anastomose. Apesar da baixa mortalidade, essa cirurgia apresenta alta frequência de complicações (15–39%), que possivelmente podem estar relacionadas a problemas relacionados à anastomose.<sup>2,29,30</sup> As complicações não anastomóticas são infecção, sangramento, disfunção das cordas vocais, edema, pneumonia, arritmias, infarto do miocárdio e embolia pulmonar. As complicações da anastomose são deiscência, granulomas e reestenose, com incidência de 9% e mortalidade de 7,4%.<sup>2</sup> Entretanto, não encontramos associação entre nosso manejo anestésico e complicações pós-operatórias. Portanto, há incerteza sobre o impacto das intervenções anestésicas nas complicações anastomóticas ou não anastomóticas.

Nosso estudo tem várias limitações. Em primeiro lugar, embora descrevamos nossos dez anos de experiência, uma amostra pequena pode refletir uma experiência menor do nosso serviço nesse tipo de cirurgia do que um centro mais especializado. Em segundo lugar, é uma análise retrospectiva e pode ter um viés de relato subjacente. Finalmente, o manejo anestésico perioperatório mudou ao longo dos anos, refletindo a heterogeneidade no manejo do paciente; assim, pode explicar por que não encontramos as associações na análise descrita acima.

Em conclusão, o manejo perioperatório da RRT em nosso hospital tem baixa mortalidade e alta morbidade. Não encontramos associação entre intervenções anestésicas perioperatórias e complicações pós-operatórias. Além disso, para refletir possíveis lacunas de evidências, este artigo destaca várias diferenças na prática contemporânea. Portanto, reconhecemos que estudos adicionais são necessários para avaliar se as intervenções anestésicas (manejo de vias aéreas, indução anestésica, extubação precoce ou sedoanalgesia pós-operatória) podem estar associadas a melhores resultados.

### Financiamento

Esta pesquisa não recebeu nenhuma bolsa específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

Queremos agradecer ao Dr. Peter Slinger por sua ajuda e recomendações, Dr. Andrés Dario Saba-Santiago por sua ajuda na coleta de dados, Dra. Jennifer Cardenas-Mancera pela edição e Dra. Veronica Echeverri-Mallarino pela análise estatística.

## Referências

- Hobai IA, Chhangani SV, Alfilie PH. Anesthesia for tracheal resection and reconstruction. *Anesthesiol Clin*. 2012;30(4):709-30. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2012.08.012>.
- Wright CD, Grillo HC, Wain JC, Wong DR, Donahue DM, Gaissert HA, et al. Anastomotic complications after tracheal resection: Prognostic factors and management. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;128(5):731-9. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.07.005>.
- Mutrie CJ, Eldaif SM, Rutledge CW, Force SD, Grist WJ, Mansour KA, et al. Cervical tracheal resection: New lessons learned. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(4):1101-6. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.11.066>.
- Bibas BJ, Terra RM, Oliveira Junior AL, Tamagno MFL, Minamoto H, Cardoso PFG, et al. Predictors for postoperative complications after tracheal resection. *Ann Thorac Surg*. 2014;98(1):277-82. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.03.019>.
- Piazza C, Del Bon F, Paderno A, Grazioli P, Mangili S, Lombardi D, et al. Complications after tracheal and cricotracheal resection and anastomosis for inflammatory and neoplastic stenoses. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2014;123(11):798-804. <https://doi.org/10.1177/0003489414538764>.
- Schieren M, Egyed E, Hartmann B, Aleksanyan A, Stoelben E, Wappler F, et al. Airway management by laryngeal mask airways for cervical tracheal resection and reconstruction: A single-center retrospective analysis. *Anesth Analg*. 2018;126(4):1257-61. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002753>.
- Smeltz AM, Bhatia M, Arora H, Long J, Kumar PA. Anesthesia for resection and reconstruction of the trachea and carina. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(7):1902-13. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.10.004>.
- Hatipoglu Z, Turkkan M, Avci A. The anesthesia of trachea and bronchus surgery. *J Thorac Dis*. 2016;8(11):3442-51. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.11.35>.
- Krecmerova M, Schutzner J, Michalek P, Johnson P, Vymazal T. Laryngeal mask for airway management in open tracheal surgery - A retrospective analysis of 54 cases. *J Thorac Dis*. 2018;10(5):2567-72. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.04.73>.
- Roman PE, Battafarano RJ, Grigore AM. Anesthesia for tracheal reconstruction and transplantation. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2013;26(1):1-5. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32835bd0dc>.
- Schieren M, Böhmer A, Dusse F, Koryllos A, Wappler F, Defosse J. New approaches to airway management in tracheal resections - A systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017;31(4):1351-8. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.03.020>.
- McRae K, Tracheal Resection and Reconstruction; In: Slinger P, Blank RS, Campos J, Lohser J, McRae K. Principles and Practice of Anesthesia for Thoracic Surgery, Second Edition, Switzerland: Springer;2019, p. 231-48. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-00859-8>.
- 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(4 Pt 1):319-23. <https://doi.org/10.1177/000348949410300410>.
- Hentze M, Schytte S, Pilegaard H, Klug TE. Single-stage tracheal and cricotracheal segmental resection with end-to-end anastomosis: Outcome, complications, and risk factors. *Auris Nasus Larynx*. 2019;46(1):122-8. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.06.001>.
- Gaissert HA, Burns J. The compromised airway: Tumors, strictures, and tracheomalacia. *Surg Clin North Am*. 2010;90(5):1065-89. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2010.06.004>.
- Pinsonneault C, Fortier J, Donati F. Tracheal resection and reconstruction. *Can J Anesth*. 1999;46(5 Pt 1):439-55. <https://doi.org/10.1007/BF03012943>.
- Nouraei SA, Giussani DA, Howard DJ, Sandhu GS, Ferguson C, Patel A. Physiological comparison of spontaneous and positive-pressure ventilation in laryngotracheal stenosis. *Br J Anaesth*. 2008;101(3):419-23. <https://doi.org/10.1093/bja/aen171>.
- Shin BC, Lim CH, Kim DH, Shin HW, Lee HW, Lim HJ, et al. Anesthetic management of tracheal reconstruction surgery with laryngeal mask airway: A case report. *Korean J Anesthesiol*. 2004;46(5):620. <https://doi.org/10.4097/kjae.2004.46.5.620>.
- Okuda K, Nakanishi R. The non-intubated anesthesia for airway surgery. *J Thorac Dis*. 2016;8(11):3414-9. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.11.101>.
- Liang H, Gonzalez-Rivas D, Zhou Y, Liu J, Wu X, He J, et al. Nonintubated anesthesia for tracheal/carinal resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin*. 2020;30(1):83-90. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2019.08.007>.
- Macchiarini P, Rovira I, Ferrarello S. Awake upper airway surgery. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(2):387-91. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.10.044>.
- Jiang L, Liu J, Gonzalez-Rivas D, Shargall Y, Kolb M, Shao W, et al. Thoracoscopic surgery for tracheal and carinal resection and reconstruction under spontaneous ventilation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155(6):2746-54. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.12.153>.
- Lee CH, Peng MJ, Wu CL. Dexamethasone to prevent postextubation airway obstruction in adults: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Crit Care*. 2007;11(4):R72. <https://doi.org/10.1186/cc5957>.
- Gan TJ, Belani KG, Bergese S, Chung F, Diemunsch P, Habib AS, et al. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2020;131(2):411-48. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004833>.
- Cheng H, Clymer JW, Po-Han Chen B, Sadeghirad B, Ferko NC, Cameron CG, et al. Prolonged operative duration is associated with complications: a systematic review and meta-analysis. *J Surg Res*. 2018;229:134-44. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.03.022>.
- Fiorelli S, Creazzola F, Massullo D, Defraia V, Maggi L, Rocco M, et al. Dexmedetomidine sedation after tracheal

- surgery: A prospective pilot study. *Ann Thorac Surg.* 2019;108(1):256-61. <https://doi.org/10.1016/j.athorac-sur.2019.01.047>.
27. Mathisen D. Distal tracheal resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin.* 2018;28(2):199-210. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.01.010>.
28. Mueller DK, Becker J, Schell SK, Karamchandani KM, Munns JR, Jaquet B. An alternative method of neck flexion after tracheal resection. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(2):720-1. <https://doi.org/10.1016/j.athorac-sur.2003.09.024>.
29. Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. Postintubation tracheal stenosis. Treatment and results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109(3):486-92. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(95\)70279-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70279-2).
30. Siciliani A, Rendina EA, Ibrahim M. State of the art in tracheal surgery: A brief literature review. *Multidiscip Respir Med.* 2018;13(1):34. <https://doi.org/10.1186/s40248-018-0147-2>.