

Brazilian Journal of  
**OTORHINOLARYNGOLOGY**

www.bjorl.org.br



ARTIGO ORIGINAL

## Balloon laryngoplasty for acquired subglottic stenosis in children: predictive factors for success<sup>☆,☆☆</sup>

Rebecca Maunsell<sup>a</sup>, Melissa A.G. Avelino<sup>b,c,d,\*</sup>

<sup>a</sup> Hospital de Sumaré, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil

<sup>b</sup> Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), Goiânia, GO, Brasil

<sup>c</sup> Hospital da Criança de Goiânia, Goiânia, GO, Brasil

<sup>d</sup> Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil

Recebido em 11 de dezembro de 2013; aceito em 24 de maio de 2014

### KEYWORDS

Laryngostenosis;  
Laryngoplasty;  
Dilatation;  
Child

### Abstract

**Introduction:** The treatment of subglottic stenosis in children remains a challenge for the otorhinolaryngologist, and may involve both endoscopic and open surgery.

**Objective:** To report the experience of two tertiary facilities in the treatment of acquired subglottic stenosis in children with balloon laryngoplasty, and to identify predictive factors for success of the technique and its complications.

**Methods:** Descriptive, prospective study of children diagnosed with acquired subglottic stenosis and submitted to balloon laryngoplasty as primary treatment.

**Results:** Balloon laryngoplasty was performed in 37 children with an average age of 22.5 months; 24 presented chronic subglottic stenosis and 13 acute subglottic stenosis. Success rates were 100% for acute subglottic stenosis and 32% for chronic subglottic stenosis. Success was significantly associated with acute stenosis, initial grade of stenosis, children of a smaller age, and the absence of tracheostomy. Transitory dysphagia was the only complication observed in three children.

**Conclusion:** Balloon laryngoplasty may be considered the first line of treatment for acquired subglottic stenosis. In acute cases, the success rate is 100%, and although the results are less promising in chronic cases, complications are not significant and the possibility of open surgery remains without prejudice.

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.07.012>

<sup>\*</sup>Como citar este artigo: Maunsell R, Avelino MA. Balloon laryngoplasty for acquired subglottic stenosis in children: predictive factors for success. Braz J Otorhinolaryngol. 2014;80:409-15.

<sup>☆☆</sup>Instituição: Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil.

\*Autor para correspondência.

E-mail: melissa.avelino@uol.com.br (M.A.G. Avelino).

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

**PALAVRAS-CHAVE**

Laringoestenose;  
Laringoplastia;  
Dilatação;  
Criança

**Laringoplastia com balão para estenose sub-glótica adquirida na infância: fatores preditivos de sucesso****Resumo**

**Introdução:** O tratamento das estenoses subglóticas em crianças ainda representa um desafio para o otorrinolaringologista, e pode envolver tanto procedimentos endoscópicos quanto cirurgias reconstrutivas abertas.

**Objetivo:** Apresentar a experiência de dois serviços terciários no manejo das estenoses subglóticas adquiridas em crianças, através da laringoplastia com balão e identificar fatores preditivos de sucesso e as complicações.

**Método:** Estudo descritivo prospectivo de crianças com estenose subglótica adquirida submetidas à laringoplastia com balão como tratamento primário.

**Resultados:** Foram incluídas 37 crianças (média de idade 22,5 meses): 24 crianças portadoras de estenose subglótica crônica e 13 de estenose subglótica aguda. A taxa de sucesso do tratamento foi de 100% para os casos agudos e 32% para os casos crônicos. O sucesso do tratamento teve correlação significativa com: tempo de evolução da estenose, grau inicial da estenose, menor idade das crianças e a ausência de traqueostomia prévia. Disfagia transitória foi a única complicação observada em três pacientes.

**Conclusão:** A laringoplastia com balão pode ser considerada como primeira linha de tratamento nas estenoses subglóticas. Nos casos agudos a taxa de sucesso é de 100% e o ganho, mesmo que parcial nos casos crônicos, é insento de complicações significativas e não traz prejuízo para cirurgias reconstrutivas posteriores.

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

**Introdução**

Nos últimos anos, houve uma redução da mortalidade nas UTI neonatais devido ao impacto dos recentes avanços tecnológicos na área perinatal.<sup>1</sup> Como consequência, a intubação orotraqueal prolongada se tornou mais frequente, e diferentemente dos adultos em que a traqueostomia está bem estabelecida, para estes casos, na faixa etária pediátrica, essa indicação é complexa.<sup>2</sup>

Temos assim assistido também um aumento da estenose subglótica (ESG) adquirida em crianças. A estenose subglótica é um estreitamento da endolaringe e uma das causas mais frequentes de estridor e desconforto respiratório em crianças, sendo a população pediátrica mais comumente afetada pelo fato de que esta é a região mais estreita da via aérea nesta faixa etária. As estenoses da região subglótica podem ser congênitas ou adquiridas. As adquiridas são responsáveis por 90% dos casos de estreitamento subglótico em crianças, sendo geralmente secundárias à intubação traqueais prolongada.

O tratamento das estenoses adquiridas pode envolver procedimentos endoscópicos tanto na sua fase aguda quanto na crônica. Dentre o arsenal de procedimentos endoscópicos, o uso do balão de dilatação ou laringoplastia com balão vem ganhando o cenário mundial como principal opção terapêutica.<sup>3</sup> Na fase aguda, uma das opções terapêuticas é a realização de uma traqueostomia. Apesar da resolução imediata da insuficiência respiratória, os cuidados necessários, principalmente com lactentes portadores de traqueostomia, são consideráveis trazendo muita angústia, medo e limitações sociais para os cuidadores e para a criança. Não se pode ignorar também o risco de obstrução da cânula de

traqueostomia dentro e principalmente fora do ambiente hospitalar e óbito. Além disso, a própria traqueostomia pode trazer complicações adicionais para a via aérea, como colabamentos, estenoses e presença de tecido de granulação persistente traqueal.<sup>4</sup>

Vale lembrar, ainda, que a traqueostomia não soluciona o problema da cicatrização do processo inflamatório já instalado na subglote, e muitas vezes as crianças traqueostomizadas após uma laringite por intubação evoluirão para uma estenose subglótica, que será diagnosticada apenas tardiamente.

Nas estenoses subglóticas crônicas as cirurgias abertas de reconstrução laríngea, quando bem planejadas, apresentam altas taxas de resolução, no entanto, exigem coordenação de uma equipe experiente nos cuidados pós-operatórios, que envolvem desmame de sedação e manejo de vias aéreas instáveis. Além disso, estas cirurgias envolvem riscos de infecção de enxerto, deiscência, sepse e reestenose não ignoráveis. Assim, o manejo destes pacientes ainda é um desafio para o otorrinolaringologista.

O uso da dilatação por balão vem sendo utilizado para tratar estenose laríngea ou traqueal em crianças já desde a década de 1980, demonstrando resultados encorajadores.<sup>5</sup> A principal vantagem desta técnica em relação a outros métodos endoscópicos de dilatação com tubos traqueais e velas é a possibilidade de promover expansão centrífuga mesmo na presença de lumens muito reduzidos. Especula-se que seu uso, em comparação com outros métodos de dilatação, promova menos lesão tecidual e, portanto, menos reação cicatricial.

Em revisão sistemática e meta-análise, em 2013, sobre laringoplastia com balão em estenose subglótica em

crianças, Lang e Brietzke<sup>3</sup> concluíram que esta modalidade terapêutica apresenta boa taxa de sucesso em curto prazo com raras complicações, sendo que as falhas estariam relacionadas com estenoses mais severas.

O objetivo deste trabalho é apresentar a experiência de dois serviços terciários no manejo das estenoses subglóticas secundárias à intubação orotraqueal em crianças, com a laringoplastia com balão como tratamento primário, assim como correlacionar os fatores preditivos de insucesso da técnica e suas complicações.

## Material e métodos

Foi realizado estudo prospectivo, descritivo de crianças com diagnóstico de estenose subglótica adquirida pós-intubação traqueal submetidas à laringoplastia com balão como tratamento primário, no período de agosto de 2011 a setembro de 2013, em dois serviços de otorrinolaringologia de hospitais terciários. Os procedimentos foram realizados em cada um dos serviços pelos mesmos cirurgiões com treinamento e experiência em vias aéreas pediátricas.

Este trabalho foi submetido e aprovado pelos comitês de ética de cada serviço sob os números 002/2011 e 001/2011. Todos os responsáveis legais pelos pacientes, após esclarecimento quanto ao procedimento e seus riscos, assinaram um termo de consentimento.

Foram excluídos pacientes maiores de 14 anos, com seguimento menor do que três meses, crianças submetidas a outros procedimentos laríngeos prévios, as estenoses laríngeas congênitas e aqueles em que os responsáveis se negaram a assinar o termo de consentimento.

Todos os pacientes incluídos foram avaliados quanto a: idade, tempo de estenose, número de dilatações, grau de estenose subglótica inicial e presença de traqueostomia.

As crianças foram divididas em dois grupos: o das ESG crônicas, crianças submetidas à dilatação da ESG em um período maior do que 30 dias do aparecimento de sintomas da ESG e/ou do diagnóstico; e o das ESG agudas, as crianças dilatadas no período  $\leq$  30 dias de aparecimentos dos sintomas ou diagnóstico da ESG.

O grau de estenose subglótica foi determinado utilizando-se a classificação de Myer & Cotton,<sup>6</sup> e este dado foi obtido após endoscopia respiratória com endoscópio rígido de 0 grau, com diâmetro variando de 2,7 mm a 4 mm. A endoscopia flexível retrógrada com fibra flexível Machida 3,2 mm também foi realizada nos pacientes traqueostomizados em que não era possível a passagem do endoscópio rígido além da estenose, o que permitia um melhor estadiamento do grau da ESG adquirida.

As dilatações foram realizadas sempre com o paciente sob anestesia geral, ventilação espontânea e apneia intermitente durante a insuflação do balão, conforme a necessidade. Foram utilizados balões vasculares de três marcas diferentes: Acclarent, Boston e E.Tamussino, sempre com comprimento de 20 a 30 mm. Os diâmetros dos balões variaram de acordo com a idade da criança. De uma forma geral, considerou-se o diâmetro externo do tubo traqueal mais adequado para criança e acrescentou-se aproximadamente 2 mm para determinar o diâmetro do balão. O tempo e o número de insuflações variaram de acordo com o tamanho da via aérea e reserva pulmonar da criança e/ou percepção de

edema supraglótico e glótico secundário à dilatação. De uma forma geral, o tempo de manutenção do balão insuflado não ultrapassa 1 minuto e meio, e as insuflações foram repetidas três vezes. A pressão de insuflação dos balões utilizada variou de 3 a 15, com uma tendência progressiva à utilização de pressões mais elevadas no último ano, analisadas após relatos e comunicações pessoais de outros colegas com expertise no assunto, sobretudo nas estenoses mais extensas e crônicas. O tempo entre os procedimentos de dilatação variou de 15 a 60 dias em decorrência de disponibilidade de horário cirúrgico e eventuais intercorrências clínicas ou falta de condições para anestesia geral.

Foram documentadas todas as endoscopias pré e pós-dilatação, assim como descrição minuciosa em prontuário quanto à evolução após procedimento e ocorrência de complicações.

O tratamento foi considerado bem-sucedido nos pacientes que no período avaliado foram decanulados e/ou não apresentavam mais sinais ou sintomas de desconforto, mesmo sem estenose residual.

Para correlacionar os fatores preditivos de sucesso foi realizada análise estatística utilizando os testes não paramétricos de Mann-Whitney e o teste exato de Fischer, com nível de significância estatística estabelecido em 0,05.

## Resultados

Foi incluído no estudo um total de 37 crianças, todas submetidas à laringoplastia com balão (fig. 1). Destas crianças, 24 apresentavam ESG crônica (fig. 2) e 13 apresentavam ESG agudas (fig. 3). A média de idade das crianças foi de 22,5 meses (variando de 1 mês a 11 anos de idade) (tabela 1). Dois dos 24 pacientes com ESG crônica e dez dos 13 pacientes com ESG aguda não eram traqueostomizados. Quanto ao grau de ESG, dois pacientes tinham ESG grau I, cinco ESG grau II e 30 ESG grau III. O número de dilatações variou de 1 a 5, com média de 2,5 procedimentos por paciente. Dentre os pacientes, três apresentaram como complicação logo após os procedimentos disfagia, que foi transitória, superada em menos de 24 horas em dois casos, e persistente com necessidade de uso de sonda nasointestinal por um período de três semanas em um caso.

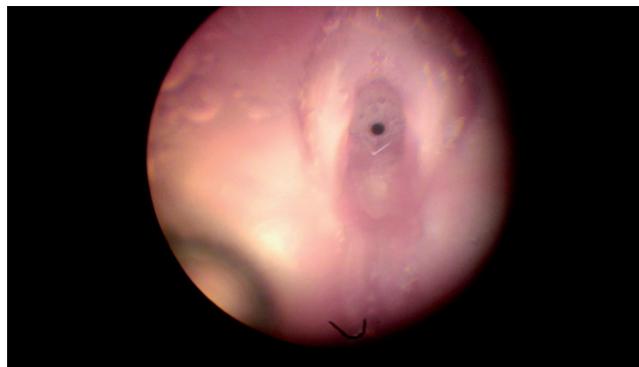
No grupo de estenoses crônicas, o tempo médio de evolução da estenose foi de 22 meses (mínimo de três meses e máximo de dez anos e nove meses).



Figura 1 Balão durante dilatação. Criança durante a laringoplastia com balão.



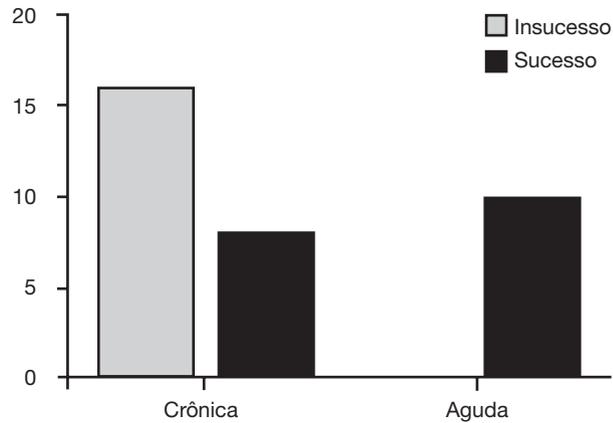
**Figura 2** Estenose subglótica crônica. Criança com ESG crônica grau III, pré-dilatação.



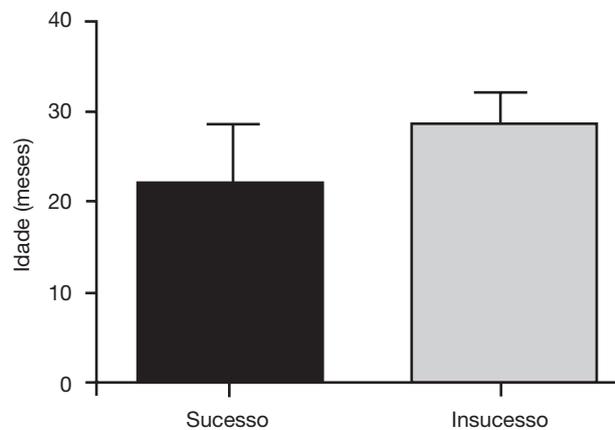
**Figura 3** Estenose subglótica aguda. Criança com ESG aguda grau III, pré-dilatação.

**Tabela 1** Descrição dos casos com dados referentes à idade, tempo de evolução, presença de traqueostomia, grau de estenose, número de dilatações e sucesso do tratamento

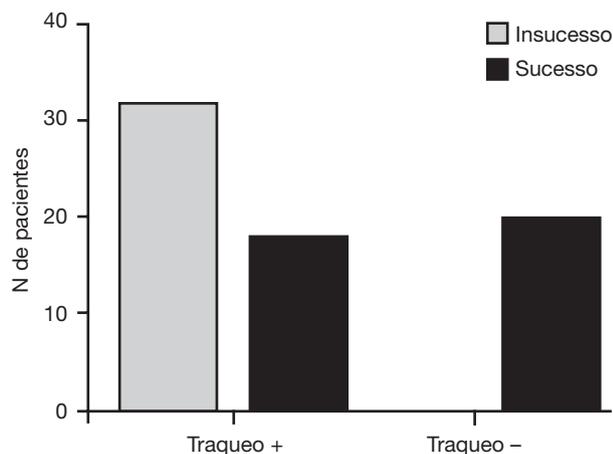
Idade (meses)	Tempo de evolução	Traqueostomia	Gravidade ESG	nº dilatações	Sucesso
18	C	S	III	5	S
56	C	S	III	2	N
18	C	S	III	2	N
37	C	S	III	3	N
31	C	S	III	3	N
29	C	S	III	2	S
132	C	N	III	3	S
36	C	S	III	3	S
26	C	S	III	3	N
14	C	S	III	3	N
16	C	S	II	1	S
17	C	S	III	2	N
40	C	S	III	2	N
22	C	S	III	1	N
16	C	S	I	2	S
28	C	S	III	2	N
17	C	S	III	2	N
36	C	S	II	2	S
31	C	N	III	1	S
33	C	S	III	2	N
60	C	S	III	5	N
6	C	S	II	5	S
36	C	S	III	4	N
3	C	S	III	3	N
17	C	S	III	1	N
2	A	N	I	1	S
1,5	A	N	II	2	S
2,5	A	N	III	2	S
15	A	N	III	2	S
8	A	S	III	3	S
2	A	N	II	2	S
1	A	S	III	5	S
1,5	A	N	II	1	S
16	A	S	II	2	S
3	A	N	III	3	S
1	A	N	II	2	S
6	A	N	III	3	S



**Figura 4** Gráfico que Correlaciona os pacientes do grupo 1 (crônico) e do grupo 2 (agudo) com as chances de sucesso com a laringoplastia com balão.



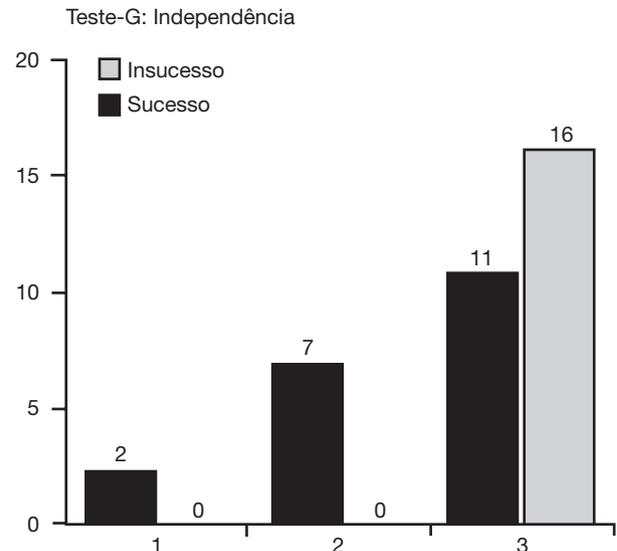
**Figura 5** Gráfico da correlação entre a idade do paciente e sucesso da laringoplastia com balão.



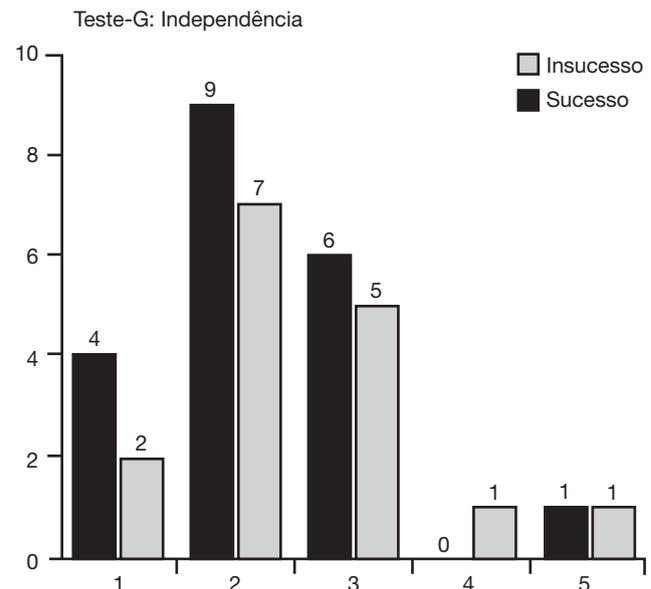
**Figura 6** Gráfico da correlação entre a presença de traqueostomia e sucesso da laringoplastia com balão ( $p = 0,0005$ ).

A taxa de sucesso para as estenoses agudas foi de 100%, e para as estenoses crônicas foi de 32% (fig. 4).

O tempo mínimo de seguimento dos pacientes foi de três meses e máximo de 12 meses.



**Figura 7** Correlação entre os graus de estenose segundo Myer-Cotton e os insucessos da laringoplastia com balão ( $p = 0,0015$ ).



**Figura 8** Gráfico que representa a correlação entre o número de dilatações necessárias e o sucesso da laringoplastia com balão. Sem significância estatística.

Ao correlacionar a idade do paciente com o sucesso da técnica de laringoplastia com balão, observamos que, quanto menor a idade, maiores as taxas de sucesso (fig. 5).

Quando correlacionada a presença de traqueostomia no momento da realização do procedimento e sua influência no sucesso, observou-se que os pacientes não traqueostomizados tiveram maiores chances de serem bem-sucedidos no procedimento (fig. 6).

Ao correlacionar o grau da estenose subglótica e o sucesso do procedimento, observou-se que, quanto maior o grau da estenose, maiores são as chances de insucesso (fig. 7).

Ao correlacionar o número de dilatações e o sucesso da técnica, não foi observada correlação estatística significativa (fig. 8).

Ao correlacionar o tempo de evolução da estenose subglótica nos grupos 1 e 2, observou-se que o grupo 1 (crianças com mais de 30 dias de estenose - crônica) tiveram maiores chances de insucesso (fig. 4).

No grupo de estenoses crônicas não foi observada correlação entre o tempo de evolução da estenose e a taxa de sucesso.

## Discussão

O tratamento das estenoses subglóticas adquiridas em pacientes pediátricos é, em geral, um caminho angustiante e penoso para pacientes e seus familiares. Nos casos agudos, o paciente encontra-se hospitalizado, intubado e sucessivamente falhando às tentativas de extubação, ou algumas vezes extubado, mas em insuficiência respiratória. Nos casos crônicos, encontra-se já com uma traqueostomia ou sendo tratado por episódios recorrentes de laringite ou “asma”. São crianças que buscam repetidas vezes os serviços de saúde, muitas vezes sem receberem as informações ou mesmo encaminhamento ao profissional que poderá fazer um diagnóstico e estabelecer um tratamento. A presença do otorrinolaringologista treinado na avaliação das vias aéreas infantis junto às unidades de terapia intensiva pediátrica e neonatal é essencial para mudarmos este cenário e estabelecermos diagnósticos e condutas precoces que possam prevenir a ocorrência de estenoses subglóticas adquiridas. O sucesso das dilatações nas estenoses agudas, como mostrado neste e em outros estudos,<sup>7-9</sup> vem confirmar esta necessidade. Infelizmente, a realização de traqueostomias vem sendo a única alternativa para estes casos na ausência de uma avaliação adequada. Apesar da resolução imediata da insuficiência respiratória, os cuidados necessários, principalmente com lactentes portadores de traqueostomia, são consideráveis, trazendo muita angústia, medo e limitações sociais para os cuidadores e para a criança. Não se pode ignorar também o risco de obstrução da cânula de traqueostomia e óbito dentro e, principalmente, fora do ambiente hospitalar. Assim sendo, como demonstrado neste estudo, além da laringoplastia com balão ser uma excelente opção nas estenoses subglóticas ainda agudas, este procedimento poderia evitar um grande número de traqueostomias que, infelizmente, são realizadas na população pediátrica; sobretudo durante e após as internações em unidades de terapia intensiva.

Mesmo após a realização de uma traqueostomia, o processo inflamatório instalado pelo tubo traqueal cicatrizará e, frequentemente, como o quadro respiratório é estabilizado pela traqueostomia, a cicatriz ou estenose que se forma é ignorada durante semanas, meses e até mesmo anos. Nesses casos, a estenose será diagnosticada tardiamente. As alternativas de tratamento nos casos crônicos podem envolver procedimentos endoscópicos ou cirurgias externas. Na experiência relatada neste estudo verificou-se que, mesmo nos casos crônicos, as estenoses subglóticas podem ser favoráveis a tratamentos relativamente pouco invasivos como a dilatação com balões, embora neste estudo a nossa taxa de sucesso nas ESG crônicas tenha sido de apenas 32%. Na literatura, os resultados relatados para laringoplastia com balão não discriminam os casos crônicos dos agudos, mas alguns autores<sup>8</sup> sugerem que os resultados não seriam bons.

De acordo com nossos resultados, nas estenoses crônicas, não parece haver uma relação entre o tempo de evolução da estenose e o sucesso do tratamento com laringoplastia com balão. Esta parece estar mais relacionada ao grau de estenose e às características da cicatriz. Estes dados divergem um pouco daqueles reportados por Wignham et al.<sup>10</sup>. Estes autores,<sup>10</sup> em 2012, sugeriram que o insucesso no tratamento primário das estenoses com dilatação com balão esteja relacionado à presença de outras comorbidades de vias aéreas e não observaram relação entre o sucesso do tratamento e a idade das crianças, o grau da estenose nem as características da estenose (macia ou fibrótica), divergindo dos achados deste estudo, onde observou-se melhores taxas de sucesso para crianças mais jovens e com menor grau de estenose. Cicatrizes delgadas ou laminares parecem ser as mais propensas a bons resultados com a dilatação com balão, o que faz sentido, visto que o espessamento e a fibrose do arcabouço cartilaginoso da laringe não podem ser dilatados. Esta, no entanto, é apenas uma impressão dos autores, embora este dado não tenha sido mensurado neste estudo. No presente estudo, a ausência de traqueostomia prévia teve correlação significativa com o sucesso do procedimento. Este achado pode ser reflexo do estado geral de saúde destas crianças que, apesar de apresentarem estenoses severas, não tinham comorbidades significativas, em concordância com os relatos de literatura.<sup>10</sup>

Neste estudo, embora o insucesso da dilatação com balão tenha ocorrido em 68% das crianças com ESG crônica tratadas, acreditamos que, mesmo quando não é possível o tratamento da estenose e decanulação, o aumento do diâmetro subglótico à custa da dilatação de tecido cicatricial mucoso muitas vezes propicia a vocalização. A possibilidade de emissão vocal e comunicação trazem reflexos significativos na qualidade de vida do paciente e da família, que muitas vezes necessita aguardar o controle de comorbidades, o que pode levar meses, e algumas vezes anos, para a programação de cirurgia de reconstrução por via aberta.

O grande atrativo da laringoplastia com balão é a relativa facilidade da sua execução e a possibilidade de seu uso mesmo em estenoses severas, visto o diminuto diâmetro do balão, o que a diferencia das outras técnicas de dilatação. Esta técnica também não exclui a possibilidade de cirurgia reconstrutiva por via externa no caso de falha, nem tampouco demonstrou provocar aumento da área cicatricial, dificultando tratamentos posteriores que foram realizados em cinco crianças deste grupo. As taxas de sucesso da laringoplastia com balão para tratamento primário das estenoses subglóticas adquiridas variam entre 60%<sup>10</sup> e 100%<sup>11</sup> na literatura.<sup>8,12-14</sup> Recentemente, o grupo de Blanchard et al.<sup>13</sup> sugere, inclusive, o tratamento primário das estenoses subglóticas congênicas com este método.

É preciso, no entanto, cuidado na dilatação de crianças não traqueostomizadas.<sup>15</sup> A ventilação espontânea com a glote obstruída por um balão pode levar a complicações sérias, como edema pulmonar; por isso o engajamento da equipe cirúrgica com a equipe anestésica é essencial para que ventilação espontânea e as apneias sejam coordenadas durante o procedimento, em especial na criança não traqueostomizada. Algumas crianças possuem a via aérea extremamente reativa e o edema da região supraglótica pode ter como repercussões clínicas tosse e disfagia transitória. Não foram observados quadros obstrutivos secundá-

rios à dilatação neste grupo, nem mesmo entre as crianças não traqueostomizadas. Disfagia transitória foi observada em apenas três crianças, o que representa uma incidência de complicação de cerca de 8%. Consideramos esta uma complicação menor, visto que foram episódios transitórios. Não houve quaisquer outras intercorrências ou complicações inerentes à laringoplastia com balão.

As principais dificuldades na laringoplastia com balão, atualmente, estão relacionadas à falta de padronização, principalmente no que diz respeito ao número de dilatações. Não há na literatura padronização no que diz respeito à pressão de dilatação, tempo de dilatação, intervalo entre as dilatações, uso de moldes e medicações tópicas ou injetáveis. É impressão pessoal das autoras que a pressão de insuflação e o tempo que o balão permanece insuflado deve ser ajustado a cada paciente, dependendo da observação de edema reacional. Os balões utilizados apresentam uma indicação de diâmetro máximo com determinada pressão; portanto, exceder a pressão indicada não incrementa a expansão da via aérea, mas apenas aumenta o risco de romper o balão e impossibilitar novas insuflações. De um modo geral, as autoras concordam que o balão deve ser insuflado ao menos duas vezes a cada procedimento.

Um dado extremamente interessante observado nesta série foi a não correlação entre a taxa de sucesso e o número de dilatações. É preciso extremo bom senso para evitar a realização de procedimentos desnecessários e a criação de falsas expectativas de sucesso do tratamento para a família e a criança. A videodocumentação e a calibração seriada da via aérea com tubos traqueais no início e ao final de cada procedimento trazem um pouco mais de objetividade ao seguimento destes casos, e possibilitam ao cirurgião concluir o real benefício de sua intervenção e o momento de interromper esta modalidade terapêutica e eleger qual a cirurgia reconstrutiva mais indicada para o caso.

## Conclusão

A laringoplastia com balão pode ser sempre considerada como primeira linha de tratamento nas estenoses subglóticas tanto agudas como crônicas, sendo o sucesso nos casos agudos de 100%. O ganho, mesmo que parcial, nos casos crônicos é isento de complicações significativas e sem prejuízo para cirurgias reconstrutivas posteriores.

Os fatores preditivos de sucesso neste estudo foram: presença de estenose aguda, dilatação em idade precoce, dilatação na ausência de traqueostomia prévia e estenoses menos severas (graus I e II).

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Gould JB, Benitz WE, Liu H. Mortality and time to death in very low birth weight infants: California, 1987 and 1993. *Pediatrics*. 2000;105:E37.
- Fraga JC, Souza JCK de, Krueel J. Pediatric tracheostomy. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85:97-103.
- Lang M, Brietzke SE. A systematic review and meta-analysis of endoscopic balloon dilation of pediatric subglottic stenosis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;150:174-9.
- Monnier P, editor. *Pediatric airway surgery*. Heidelberg: Springer; 2010.
- Hebra A, Powell DD, Smith CD, Othersen HB. Balloon tracheoplasty in children: results of a 15-year experience. *J Pediatr Surg*. 1991;26:957-61.
- Myer CM, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1994;103:319-23.
- Schweiger C, Smith MM, Kuhl G, Manica D, Marostica PJC. Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77:711-5.
- Durden F, Sobol SE. Balloon laryngoplasty as a primary treatment for subglottic stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;133:772-5.
- Avelino M, Fernandes E. Balloon laryngoplasty for subglottic stenosis caused by orotracheal intubation at a tertiary care pediatric hospital. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2013. (Epub ahead of print).
- Whigham AS, Howell R, Choi S, Peña M, Zalzal G, Preciado D. Outcomes of balloon dilation in pediatric subglottic stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2012;121:442-8.
- 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: eight years' experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;138:235-40.
- Blanchard M, Leboulanger N, Thierry B, Blancal J-P, Glynn F, Denoyelle F, et al. Management specificities of congenital laryngeal stenosis: External and endoscopic approaches. *Laryngoscope*. 2014;124:1013-8.
- Collins WO, Kalantar N, Rohrs HB, Silva RC. The effects of balloon dilation laryngoplasty in children with congenital heart disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;138:1136-40.
- Gungor A. Balloon dilation of the pediatric airway: potential for disaster. *Am J Otolaryngol*. 2012;33:147-9.