

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE

**O IMPACTO DA LARINGOPLASTIA COM BALÃO
NA MORBIDADE ASSOCIADA AO TRATAMENTO
DA ESTENOSE SUBGLÓTICA AGUDA
ADQUIRIDA EM CRIANÇAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ANDRÉIA MELCHORS WENZEL

Porto Alegre, Brasil
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE

**O IMPACTO DA LARINGOPLASTIA COM BALÃO
NA MORBIDADE ASSOCIADA AO TRATAMENTO
DA ESTENOSE SUBGLÓTICA AGUDA
ADQUIRIDA EM CRIANÇAS**

ANDRÉIA MELCHORS WENZEL

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Cauduro Marostica

Coorientadora: Dr.^a Cláudia Schweiger

A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre

Porto Alegre, Brasil

2017

CIP - Catalogação na Publicação

Wenzel, Andreia Melchiors
O IMPACTO DA LARINGOPLASTIA COM BALÃO NA
MORBIDADE ASSOCIADA AO TRATAMENTO DA ESTENOSE
SUBGLÓTICA AGUDA ADQUIRIDA EM CRIANÇAS / Andreia
Melchiors Wenzel. -- 2017.
75 f.

Orientador: Paulo José Cauduro Marostica.
Coorientadora: Cláudia Schweiger.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa
de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente,
Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Estenose subglótica. I. José Cauduro Marostica,
Paulo, orient. II. Schweiger, Cláudia, coorient.
III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

ESTA DISSERTAÇÃO FOI DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM:

06 / 11 / 2017

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Prof. Dra. Rebecca Christina Kathleen Maunsell
Departamento de Otorrinolaringologia da UNICAMP
Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. José Faibes Lubianca Neto
Departamento de Otorrinolaringologia da UFCSPA
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Prof. Dr. Paulo Roberto Antonacci Carvalho
Departamento de Pediatria/PPGSCA
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

A todos os pacientes que participaram deste estudo, por nos proporcionarem e permitirem o aprendizado que só é possível através das pesquisas. À minha família, pelo amor incondicional em todos os momentos. Essa conquista

também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

A todos os pacientes e familiares que participaram desse estudo. Só quem vive na pele essa doença entende verdadeiramente a importância de trabalhos que buscam melhorias em sua prevenção e tratamento.

Ao *Prof. Dr. Paulo José Cauduro Marostica*, por honrar o cargo de Orientador, fazendo-se presente ao longo de toda essa trajetória, conduzindo meu trabalho com segurança e ao mesmo tempo delicadeza.

Ao grupo de pesquisa ao qual me integrei, que ampliou meus horizontes acadêmicos e me agregou amigos queridos.

À *Dr.^a. Cláudia Schweiger* e à *Dr.^a. Denise Manica*, queridas colegas e amigas que há anos me guiam na carreira profissional.

A todas as pessoas que formam o Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre; sinto-me parte dessa grande família, com muito orgulho.

À colega *Dr.^a. Isabel Cristina Schutz Ferreira*, pelo trabalho conjunto e constante disponibilidade em ajudar na conclusão desse trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, pelos aprendizados.

Às minhas queridas colegas de mestrado, *Dr.^a. Laura Vargas Dornelles*, *Dr.^a. Luciana Carrion* e *Dr.^a. Marina Faistauer*, por todos os momentos de alegria, tristeza, tensão e euforia vividos e compartilhados nesses dois anos. Não tenho dúvidas de que a nossa amizade foi o maior fruto dessa empreitada.

Aos meus pais, *Roque* e *Márcia*, por tudo.

À minha irmã, *Fernanda*, por tudo.

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar o impacto da introdução da laringoplastia com balão (LPB) em um hospital terciário nos desfechos clínicos e cirúrgicos de pacientes pediátricos com estenose subglótica (ESG) adquirida.

DELINEAMENTO: Estudo de Coorte prospectivo.

MÉTODOS: Duas coortes prospectivas, com dados coletados antes e após 2009, foram incluídas e comparadas. Uma coorte incluiu pacientes com ESG aguda diagnosticados logo após a extubação, tratados inicialmente com traqueostomia (TQT) (se sintomas graves) ou com acompanhamento clínico rigoroso (se sintomas leves). Essas crianças foram reavaliadas e submetidas a tratamentos específicos para ESG com *laser* ou cirurgias abertas, algumas semanas ou meses mais tarde. A outra coorte incluiu pacientes com ESG aguda tratados inicialmente com LPB, refletindo uma mudança na prática dos cirurgiões após 2009, quando o balão tornou-se disponível em nosso hospital público. Dados como sucesso terapêutico, dias de hospitalização, dias de internação em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), febre pós-operatória, uso de antibióticos, complicações pós-operatórias e óbitos foram avaliados e comparados entre as coortes.

RESULTADOS: A amostra é formada por 38 pacientes pediátricos de zero a cinco anos com diagnóstico endoscópico precoce de ESG adquirida pós-intubação. Quinze pacientes foram incluídos antes de 2009, dos quais 10 (66,7%) necessitaram TQT logo após o diagnóstico. Por fim, 13 (86,6%) submeteram-se a reconstrução laringotraqueal (RLT). Vinte e três pacientes foram incluídos após 2009 e o sucesso da LPB como tratamento primário nesses pacientes foi de 82,6%. Apenas três (13%) necessitaram de TQT e um (4,3%) submeteu-se a RLT. Não houve associação entre a gravidade da estenose e a taxa de sucesso terapêutico em ambos os grupos. Os pacientes tratados com LPB submeteram-se a menos procedimentos sob anestesia geral e sofreram menor morbidade associada ao tratamento, indicado por menor tempo em UTIP, menor uso de antibióticos, retorno pós-operatório mais precoce à dieta por via oral e menor incidência de complicações e febre pós-operatórias.

CONCLUSÃO: A LPB, quando realizada em estenoses agudas de laringe pós-intubação, apresenta alto índice de sucesso e está associada a uma menor morbidade quando comparada às cirurgias abertas.

Descritores: estenose laríngea, aguda, laringoplastia, morbidade, tratamento

ABSTRACT

PURPOSE: To assess the impact of introduction of balloon laryngoplasty (BLP) at a tertiary care center on clinical and surgical outcomes in pediatric patients with acquired subglottic stenosis (SGS).

STUDY DESIGN: Prospective cohort study.

METHODS: Two prospective cohorts, with data collected before and after 2009, were included and compared. One cohort included patients with acute SGS, diagnosed shortly after extubation, treated initially either with tracheostomy (TQT) (if severe symptoms) or with close follow-up (if mild symptoms). Those children underwent re-evaluation and specific treatment of their stenosis with laser incisions or open surgeries some weeks or months later. The other cohort included those children with acute SGS treated initially with BLP, reflecting a shift in surgeons practice after 2009, when the balloon became available in our public hospital. Data as success of the procedure, mean hospital stay, mean pediatric intensive care unit (PICU) stay, post-procedure infections, need of antibiotics, procedure-related complications, and deaths were assessed and compared between both cohorts.

RESULTS: The sample comprised 38 pediatric patients aged 0-5 years with an early endoscopic diagnosis of post-intubation acquired SGS. Fifteen children were included before 2009, of who 10 (66.7%) required tracheostomy soon after the diagnosis. Ultimately, 13 (86.6%) underwent laryngotracheal reconstruction (LTR). Twenty-three children were included after 2009 and the success rate in these patients treated primarily with BLP was 82.6%. Of these, only 3 (13%) required tracheostomy and 1 (4.3%) required further open LTR. There was no association between severity of stenosis and treatment success rate in both groups. Patients treated by BLP underwent fewer procedures under general anesthesia and had a lower burden of treatment-related morbidity, as denoted by shorter PICU stay, less antibiotic use, earlier postoperative resumption of oral feeding, and a lower incidence of postoperative complications and fever.

CONCLUSION: When used for management of acute post-intubation laryngeal stenosis, BLP is associated with a high success rate, presenting lower morbidity than open surgery.

Descriptors: Laryngostenosis, acute, laryngoplasty, morbidity, treatment

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1. Fisiopatologia das lesões de laringe por intubação | 18 |
| Figura 2. Diâmetro do balão de acordo com a idade do paciente. Fonte: DONNELLY, 1969..... | 29 |
| Figura 3. Balão de angioplastia utilizado na LPB..... | 29 |
| Figura 4. Laringoscopia direta mostrando balão inserido na via aérea..... | 29 |
| Figura 5. (a) Paciente com ESG grau III com tecido de granulação. (b) Imagem imediatamente após a dilatação. (c) Imagem 2 semanas após o procedimento, com estenose residual grau I posterior..... | 29 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|------|---|
| ESG | Estenose Subglótica |
| FNL | Fibronasolaringoscopia |
| IET | Intubação endotraqueal |
| LPB | Laringoplastia com balão |
| LTP | Laringotraqueoplastia |
| RCT | Ressecção Cricotraqueal |
| RLT | Reconstrução Laringotraqueal |
| TET | Tubo Endotraqueal |
| TQT | Traqueostomia |
| UTI | Unidade de Terapia Intensiva |
| UTIP | Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 14 |
| 2.1. ESTENOSE SUBGLÓTICA: VISÃO GERAL..... | 14 |
| 2.2. FISIOPATOLOGIA DA ESTENOSE SUBGLÓTICA..... | 16 |
| 2.3. FATORES DE RISCO PARA LESÕES DE LARINGE PÓS-INTUBAÇÃO | 18 |
| 2.3.1. Intubação traumática..... | 19 |
| 2.3.2. Tamanho do tubo endotraqueal..... | 20 |
| 2.3.3. Tempo de intubação..... | 20 |
| 2.3.4. Traqueostomia..... | 22 |
| 2.3.5. Reintubações..... | 22 |
| 2.3.6. Agitação e sedação do paciente durante o período de intubação..... | 22 |
| 2.3.7. Refluxo extraesofágico..... | 23 |
| 2.3.8. Balonete..... | 23 |
| 2.3.9. Infecção respiratória concomitante e infecção local..... | 24 |
| 2.3.10. Fatores intrínsecos do paciente..... | 25 |
| 2.4. TRATAMENTO..... | 25 |
| 2.4.1. Traqueostomia e cirurgias abertas..... | 26 |
| 2.4.2. Laringoplastia com balão..... | 27 |
| 2.4.2.1. Técnica..... | 28 |
| 2.4.2.2. Resultados..... | 30 |
| 2.4.2.3. Morbidade..... | 32 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.2.4. Outras indicações da laringoplastia com balão..... | 33 |
| 3. JUSTIFICATIVA..... | 34 |
| 4. OBJETIVOS..... | 35 |
| 4.1. OBJETIVO GERAL..... | 35 |
| 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 35 |
| 5. HIPÓTESES..... | 36 |
| 6. METODOLOGIA..... | 37 |
| 6.1. DELINEAMENTO..... | 37 |
| 6.2. AMOSTRAGEM..... | 37 |
| 6.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO..... | 37 |
| 6.4. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO..... | 37 |
| 6.5. INCLUSÃO NO ESTUDO..... | 38 |
| 6.6. COLETA DE DADO..... | 39 |
| 6.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 41 |
| 6.8. ASPECTOS ÉTICOS..... | 41 |
| 7. REFERÊNCIAS..... | 43 |
| 8. ARTIGO ORIGINAL..... | 54 |
| 8.1. ARTIGO EM PORTUGUÊS..... | 54 |
| 9. CONCLUSÕES..... | 71 |
| 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 72 |
| | |
| ANEXOS..... | 73 |
| Anexo 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 73 |
| Anexo 2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 75 |

1. INTRODUÇÃO:

A ESG consiste em um estreitamento da via aérea logo abaixo das pregas vocais, causando dificuldade respiratória em graus variáveis. Em 90% dos casos, a lesão é adquirida e secundária à intubação endotraqueal. Por terem uma via aérea alta mais estreita, crianças apresentam maior predisposição a desenvolverem lesões laríngeas por intubação endotraqueal do que adultos (MAUNSELL & AVELINO, 2014).

Se inadequadamente diagnosticada e tratada, a ESG pode evoluir com disfunção respiratória grave e levar o paciente a óbito. Como forma de garantir a sobrevivência do paciente, muitas vezes faz-se necessária a realização de uma TQT. Esse procedimento, no entanto, traz limitações de fala, deglutição e socialização do paciente e de seus familiares, bem como riscos associados de decanulação acidental ou obstrução da cânula de TQT.

O tratamento definitivo das estenoses laríngeas, no entanto, ainda é muito controverso na literatura. Poucos são os estudos que incluem populações homogêneas e com métodos diagnósticos e terapêuticos bem estabelecidos para que possamos comparar adequadamente as diferentes modalidades terapêuticas.

Entre as abordagens terapêuticas existentes, encontram-se cirurgias endoscópicas e abertas. Cirurgias endoscópicas podem ser realizadas com instrumentos frios, a *laser* ou com dilatadores; podem também associar-se aplicações de medicações tópicas tais como mitomicina e corticoide. As cirurgias abertas incluem uma série de técnicas distintas, entre ressecções laringotraqueais parciais ou estendidas e reconstruções laringotraqueais com colocação de enxertos autólogos, com ou sem uso de moldes no pós-operatório, podendo as operações serem em um ou dois tempos. De modo geral, as técnicas endoscópicas necessitam de menos demandas pós-operatórias do que cirurgias

abertas, tais como tempo de internação em UTI e uso de antibióticos; no entanto, nunca se comparou efetivamente as técnicas em termos de morbidade associada a cada uma delas. Da mesma forma, poucos estudos comparam técnicas endoscópicas e abertas quanto ao sucesso terapêutico, condição necessária para que possamos dar validade aos resultados encontrados.

Tendo em vista que as opções terapêuticas diferem significativamente em termos de dificuldades técnicas e de morbidade associada, faz-se necessária a comparação entre elas para melhor respaldar a escolha diante de cada paciente. Há que se considerar fatores relacionados à lesão estenótica em si e também ao paciente em particular no momento de definir a técnica a ser utilizada.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ESTENOSE SUBGLÓTICA: VISÃO GERAL

A ESG consiste em um estreitamento da via aérea ao nível da subglote, região imediatamente abaixo das pregas vocais. Ela pode ser congênita, porém 90% dos casos são adquiridos (HOLINGER *et al.*, 1976).

A etiologia da ESG adquirida vem se modificando, desde a difteria no início do século 20, passando ao trauma nos anos 1930 e à intubação prolongada a partir dos anos 1970 (GUNAYDIN *et al.*, 2014); hoje, 90% dos casos são secundários à intubação traqueal (WALNER, LOEWEN & KIMURA, 2001).

A incidência de ESG em neonatos submetidos à intubação traqueal é estimada em 1 a 2% (CHOI & ZALZAL, 2000), e em crianças menores de 5 anos em 11%, com um aumento do risco em 50% a cada 5 dias de intubação (MANICA *et al.*, 2013). A tendência é de que esses números venham aumentando, tendo em vista o avanço técnico nos cuidados a recém-nascidos prematuros, submetidos a longos períodos de ventilação mecânica (WENTZEL *et al.*, 2014).

A decisão de traqueostomizar pacientes pediátricos por período de intubação prolongado segue sendo muito complexa e controversa. Ao contrário do que ocorre com pacientes adultos, muitos fatores devem ser considerados além do tempo de intubação (AVELINO, MAUNSELL & JUBE WASTOWSKI, 2015). Isso porque a TQT é um procedimento que dificulta a socialização e carrega um estigma desagradável que torna muito difícil a sua aceitação por parte dos familiares, especialmente em tratando-se de pacientes pediátricos. Além disso, sabemos que o processo de decanulação em crianças é mais complexo do que em adultos, devido ao menor calibre da via aérea e ao fato de o

paciente pediátrico não conseguir alertar claramente uma possível dificuldade respiratória; muitas vezes é necessário ser feito em ambiente hospitalar para garantir o socorro ao paciente em caso de falha.

A intubação traqueal causa uma agressão local, especialmente na subglote em crianças, por ser essa a região mais estreita da via aérea nessa faixa etária (AVELINO, MAUNSELL & JUBE WASTOWSKI, 2015). A lesão se inicia por uma isquemia local, que pode evoluir para ulceração e posteriormente formação de tecido de granulação. Com o tempo, esse tecido inflamatório pode amadurecer e fibrosar, caracterizando o processo de cronificação da lesão.

O período de intubação (neonatal ou pós-neonatal) e a duração da IET parecem ter relação com a extensão e gravidade da estenose. Em uma série retrospectiva de 33 pacientes, Morita *et al.* encontraram que a maioria dos pacientes com estenose laríngea localizada foram intubados no período pós-neonatal e por menor período de tempo em comparação aos pacientes com estenoses extensas, os quais em sua maioria foram intubados no período neonatal e por período de tempo mais prolongado. Isso pode ser explicado pelo menor diâmetro da via aérea nos neonatos em relação a crianças maiores, nas quais a subglote é o local mais estreito da via aérea e, portanto, pode ser seletivamente afetada (MORITA *et al.*, 2015).

A ESG causa disfunção respiratória devido à redução da luz da via aérea. A criança apresenta-se dispneica, com estridor tipicamente inspiratório, porém podendo ser bifásico, e retração furcular e intercostal, especialmente quando agitada. Normalmente, esses sintomas se apresentam algumas horas após a extubação, pois nas primeiras horas a via aérea ainda está moldada por efeito do tubo; assim que se instala o edema local, o paciente torna-se sintomático.

2.2. FISIOPATOLOGIA DA ESTENOSE SUBGLÓTICA

Logo após a extubação, uma série de lesões agudas podem ser diagnosticadas na laringe. Tais lesões podem ser assintomáticas ou gerar sintomas respiratório obstrutivos rapidamente após a extubação, a depender da sua gravidade. As lesões agudas podem regredir ou evoluírem para um processo de cronificação, tornando seu manejo mais complexo. Portanto, o adequado entendimento da fisiopatologia dessas lesões laríngeas é importante para a prevenção de suas complicações na fase aguda, bem como de sua progressão para formas crônicas.

As lesões agudas de laringe foram descritas pela primeira vez por Benjamin em 1993 (BENJAMIN, 1993). Essa descrição foi modificada por ele e Holinger em 2008, quando os autores citaram apenas as lesões agudas mais comuns e mais frequentemente envolvidas no desenvolvimento de ESG, tais como edema, ulceração e tecido de granulação (BENJAMIN & HOLINGER, 2008). O trabalho original descreve as seguintes lesões:

- *Alterações inespecíficas precoces* – edema e hiperemia leves de mucosa são as primeiras alterações a ocorrer, podendo acometer toda a laringe.

- *Edema* – pode acometer a laringe como um todo ou localizar-se na supraglote, glote ou subglote, sendo que nessa última pode levar a disfunção respiratória em crianças, por ser essa a região mais estreita da laringe nessa população. Apresenta uma boa taxa de resolução após a extubação. Se for obstrutivo, pode necessitar reintubação com um TET menos calibroso.

- *Ulceração* – são causadas pelo contato e pressão exercidos pelo TET, tornando-se progressivamente mais profundas com o decorrer do período de intubação. Costumam ocorrer mais na região glótica posterior e na subglote, junto às cartilagens aritenoides e

cricoide. Pode haver proliferação de tecido de granulação nos bordos dessas lesões, dando seguimento ao processo inflamatório e causando maior obstrução da via aérea.

- *Tecido de granulação* – assim como a ulceração, costuma localizar-se na glote posterior e na subglote, mas pode também acometer as pregas vocais. É visualizado após 48 horas da extubação, tendo aspecto vascular, de consistência amolecida e coloração rósea. Sua proliferação representa uma tentativa danosa de cicatrização das ulcerações, podendo evoluir para a formação de estenose.

- *Miscelânea* – refere-se às lesões normalmente secundárias à intubação traumática, como a hemorragia e a laceração de prega vocal, o deslocamento de cartilagem aritenoide e a perfuração de via aérea com enfisema e infecção cervical e mediastinal.

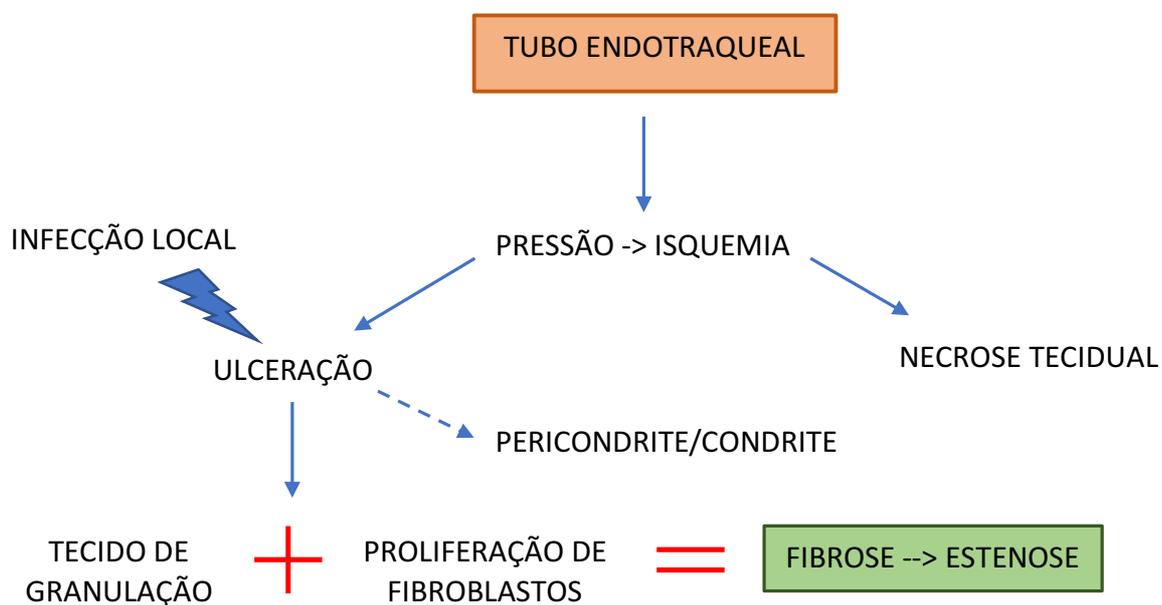
A injúria tecidual causada pelo TET inicia-se por uma isquemia local devida à pressão exercida pelo tubo, especialmente na região posterior da laringe, acometendo com maior frequência a face medial das cartilagens aritenoides, a comissura posterior na região interaritenóidea e a subglote em sua face posterior (BISHOP, 1989; BENJAMIN, 1993). Tal isquemia pode evoluir para formação de ulcerações na mucosa, inicialmente mais superficiais, mas que podem aprofundar-se em direção à membrana basal e até mesmo à lâmina própria. Se a pressão exercida pelo TET superar a pressão de perfusão capilar da mucosa, que na criança encontra-se entre 18 e 25 mmHg, pode ocorrer necrose tecidual.

Ulcerações mais profundas podem atingir o pericôndrio das cartilagens laríngeas e gerar pericondrite e condrite. Tais lesões, associadas à infecção local, promovem o crescimento de tecido de granulação e proliferação de fibroblastos, dando início a um processo cicatricial prejudicial que pode evoluir para estenose (RASCHE & KUHNS,

1972; JOSHI *et al.*, 1972; GOULD & HOWARD, 1985; CHEN & HOLINGER, 1995; TAN *et al.*, 1996; DUYNSTEE *et al.*, 2002).

A infecção local parece ser um fator de risco para o desenvolvimento de lesões laríngeas por intubação (YAMADA *et al.*, 2001), porém não existem estudos comprovando essa associação. Sabe-se que a colonização bacteriana aumenta bastante após quatro dias de IET (FRIEDLAND *et al.*, 2001).

Figura 1. Fisiopatologia das lesões de laringe por intubação



A reparação tecidual após o trauma causado pelo TET irá se completar após a extubação, podendo esse processo durar semanas (CORDEIRO *et al.*, 2004).

2.3. FATORES DE RISCO PARA LESÕES DE LARINGE PÓS-INTUBAÇÃO

A literatura não dispõe de estudos bem delineados que comprovem associação de causa e efeito entre os possíveis fatores de risco e as lesões laríngeas secundárias à

intubação. No entanto, essas lesões parecem ter origem multifatorial, e os seguintes fatores podem ser apontados como relevantes:

2.3.1. Intubação traumática

A associação entre intubação traumática e lesão laríngea baseia-se em estudos observacionais retrospectivos.

Segundo Monnier, Benjamin e Holinger, diversos fatores podem levar a uma intubação traumática, tais como alterações anatômicas na via aérea, inexperiência do intubador, TET excessivamente calibroso, paciente insuficientemente sedado, estenose congênita da via aérea não diagnosticada previamente e falha na técnica de intubação. Monnier considera a intubação traumática como um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de lesões agudas e estenoses de laringe (BENJAMIN & HOLINGER, 2008; MONNIER, 2011).

Uma evidência dessa associação é a maior ocorrência de lesões do lado esquerdo da laringe, provavelmente por intubadores destros direcionarem o TET para esse lado quando da sua introdução. Peppard e Dickens concluíram também que os pacientes que apresentaram tais lesões tiveram menor relaxamento muscular durante a intubação, estavam com as pregas vocais mais aduzidas e submeteram-se a intubações mais traumáticas (PEPPARD & DICKENS, 1983).

Em sua série retrospectiva de pacientes pediátricos com ESG, Meneghini *et al.* encontraram que 47% desses pacientes tiveram intubações consideradas traumáticas (MENEGHINI *et al.*, 2000).

2.3.2. Tamanho do tubo endotraqueal

Quanto maior o diâmetro externo do TET, maior será a pressão por ele exercida na mucosa laríngea e, conseqüentemente, maior o risco de isquemia local por hipoperfusão capilar, aumentando o risco de necrose tecidual.

Já em 1970, Lindholm mencionou essa associação entre tubos muito calibrosos e lesões laríngeas (LINDHOLM, 1970). Após, Sherman *et al.* concluíram, em estudo prospectivo com neonatos, que TET relativamente muito calibroso para a idade gestacional era fator de risco para estenose laríngea (SHERMAN *et al.*, 1986).

Baseando-se em um trabalho de Benjamin e Holinger (BENJAMIN & HOLINGER, 2008), Monnier afirma que o tamanho do TET é o fator de risco mais importante para o desenvolvimento de lesões de laringe (MONNIER, 2011), fato que é relatado também por Rutter (RUTTER, 2014).

Benjamin e Holinger afirmam que “Deve ser selecionado o menor TET que permita uma ventilação adequada, e não o maior TET que passe na laringe” (BENJAMIN & HOLINGER, 2008).

2.3.3. Tempo de intubação

Existem controvérsias na literatura a respeito do papel do tempo de intubação no desenvolvimento de lesões laríngeas. Enquanto alguns estudos clínicos em adultos não demonstram correlação entre a incidência de lesões laríngeas e o tempo de IET (KASTANOS *et al.*, 1983; STAUFER *et al.*, 1981), outros sugerem fortemente essa associação (LUNDY *et al.*, 1998; WHITED, 1984).

Donnelly, Gaynor e Greenberg encontraram o surgimento de lesões com apenas 48 a 96 horas de intubação, período que não pode ser considerado prolongado (DONNELLY, 1969; GAYNOR & GREENBERG, 1985). Por outro lado, Donnelly afirma que as lesões tornam-se mais graves com o aumento do tempo de intubação (DONNELLY, 1969).

Na população pediátrica, existe diferença entre neonatos e crianças fora do período neonatal quanto ao tempo que toleram a IET sem desenvolverem lesões laríngeas significativas. Segundo Sherman *et al.*, o tempo máximo que um neonato pode permanecer intubado sem sofrer lesões é de 25 dias (SHERMAN *et al.*, 1986); já Dankle, Schuller e Mcclead chegaram ao valor de 50 dias (DANKLE, SCHULLER & MCCLEAD, 1986). Segundo Benjamin e Holinger, esse tempo seria de uma a duas semanas para crianças fora do período neonatal, porém os autores não citam suas fontes de referência (BENJAMIN & HOLINGER, 2008).

Monnier avalia que o grau de necrose tecidual exercido pelo TET é mais relevante do que o tempo de intubação para o desenvolvimento de lesões laríngeas, e afirma que esse fator deve ser integrado a outros fatores predisponentes para gerar injúria (MONNIER, 2011).

No entanto, em seu estudo prospectivo, Manica *et al.* demonstraram que o risco basal de desenvolvimento de ESG aumentou em 50% a cada cinco dias de intubação (MANICA *et al.*, 2013). A maioria dos pacientes encontrava-se fora do período neonatal.

Não há consenso na literatura sobre qual seria o tempo máximo de intubação que não traria riscos para a laringe da criança.

2.3.4. Traqueostomia

Parece ser um fator associado ao agravamento de uma lesão laríngea em formação ou já instalada, possivelmente por aumentar a contaminação bacteriana local (SASAKI *et al.*, 1979; BENJAMIN & HOLINGER, 2008).

Benjamin e Holinger sugerem o uso de antibióticos sempre que for necessária a realização de TQT (BENJAMIN & HOLINGER, 2008).

2.3.5. Reintubações

Manica *et al.* afirmam que o número de reintubações está significativamente associado à ocorrência de lesões laríngeas em uma análise univariada, mas que essa correlação perde significância quando adicionado o fator “tempo de intubação” numa análise multivariada (MANICA *et al.*, 2013).

Outros autores já haviam descrito tal associação previamente (SHERMAN *et al.*, 1986; NICKLAUS *et al.*, 1990; CORDEIRO *et al.*, 2004; MONNIER, 2011).

2.3.6. Agitação e sedação do paciente durante o período de intubação

A maior agitação do paciente durante o período de intubação causa maior movimentação do TET na via aérea, gerando mais atrito com a mucosa e consequentemente maior dano tecidual.

Em estudo prospectivo que incluiu apenas pacientes pediátricos no período pós-neonatal, Schweiger *et al.* concluíram que crianças mais agitadas durante o período de intubação desenvolveram mais frequentemente estenose laríngea do que crianças menos

agitadas. Esse estudo fez uso de escores de uma escala de sedação (Comfort-B) para inferir o grau de sedação/agitação dos pacientes (SCHWEIGER *et al.*, 2017).

Tal achado já era sugerido por outros autores (LINDHOLM, 1970; MENEHINI *et al.*, 2000; BENJAMIN & HOLINGER, 2008; MANICA *et al.*, 2013; RUTTER, 2014), porém os trabalhos não apresentavam delineamento adequado para confirmar tal associação.

Monnier sugere que sejam tomados certos cuidados para se evitar a movimentação excessiva do TET, como manter uma sedação adequada da criança intubada, uma suspensão efetiva do conector do TET ao ventilador, movimentar cuidadosamente a criança no leito e realizar aspiração do TET e da faringe de maneira não traumática (MONNIER, 2011).

2.3.7. Refluxo extraesofágico

Evidências de baixo poder estatístico sugerem que o refluxo extraesofágico causa danos à mucosa da via aérea e prejudica sua cicatrização em casos de lesões já instaladas (BENJAMIN, 1993; RUTTER, 2014). Da mesma forma, estudos transversais retrospectivos demonstram maior prevalência de refluxo gastroesofágico em pacientes com ESG (KOUFMAN, 1991; MARONIAN *et al.*, 2001; WALNER *et al.*, 1998).

2.3.8. Balonete

Não há evidências de que o uso de TET com balonete seja um fator de risco para o desenvolvimento de lesões laríngeas.

Estudos sugerem que a incidência de estridor após a extubação seja similar em crianças intubadas com TETs com e sem balonete (KHINE *et al.*, 1997; WEISS *et al.*, 2009; DEAKERS *et al.*, 1994). Manica *et al.*, em seu estudo prospectivo, não encontraram associação significativa entre o uso de balonete e o desenvolvimento de ESG (MANICA *et al.*, 2013).

Apesar disso, existe a recomendação de se usar TETs sem balonete em crianças menores de 8 anos, já que nessa faixa etária a cartilagem cricoide é a região anatômica mais estreita da via aérea superior e faria as vezes de um balonete (DEAKERS *et al.*, 1994).

2.3.9. Infecção respiratória concomitante e infecção local

Estudos em adultos sugerem que a presença de infecção respiratória durante o período de IET é fator de risco para o desenvolvimento de ESG (WEYMULLER, 1988; DONNELLY, 1969).

Em crianças, no entanto, Manica *et al.* não constataram essa associação (MANICA *et al.*, 2013).

Vários trabalhos sugerem que fatores que afetem a cicatrização, dentre os quais a infecção local, poderiam facilitar a formação de tecido de granulação na via aérea (SAZAKI *et al.*, 1979; RATNER & WHITFIELD, 1983; O'NEIL, 1984; WEYMULLER, 1988).

2.3.10. Fatores intrínsecos do paciente

Pacientes que apresentam processos cicatriciais exacerbados, com formação de queloides, parecem ter maior risco de desenvolverem ESG após lesões agudas de laringe por intubação traqueal (MONNIER, 2011). Esse fato, porém, ainda não é comprovado cientificamente.

2.4. TRATAMENTO

O tratamento da ESG segue sendo um desafio para otorrinolaringologistas, e ainda não há consenso sobre qual a técnica terapêutica mais adequada. Certamente, a escolha deve ser individualizada e considerar uma série de fatores, incluindo a gravidade da estenose, a presença de comorbidades, a experiência do cirurgião e da equipe médica, o grau de cicatrização da estenose e, talvez o mais importante e menos controlável, os fatores intrínsecos do paciente. Existe uma grande variedade de técnicas cirúrgicas, endoscópicas e abertas, porém ainda não são claras as indicações específicas e a efetividade de cada uma. Para definir entre uma técnica cirúrgica endoscópica ou aberta, é muito importante caracterizar a estenose quanto à sua consistência, desde mais compressível até mais fibrosada; porém, essa diferenciação não é tão clara, devendo-se considerar fatores como o tempo de evolução e características endoscópicas da estenose (POOKAMALA *et al.*, 2014).

2.4.1. Traqueostomia e cirurgias abertas

Há alguns anos, o manejo desses pacientes consistia na realização de uma TQT, garantindo uma via aérea pérvia, porém com todos os inconvenientes sociais, físicos e psicológicos desse procedimento. Essa ainda é a realidade em muitos locais, onde pacientes manifestando sinais e sintomas de obstrução de via aérea aguda ou recorrente são manejados de maneira paliativa, sem abordagens diagnósticas e terapêuticas adequadas (AVELINO, MAUNSELL & JUBE WASTOWSKI, 2015).

Nos anos 1960-70, eram utilizadas predominantemente técnicas endoscópicas para o tratamento das estenoses laríngeas, como dilatação com instrumentos rígidos (velas de broncoscopia ou tubos traqueais). Tais instrumentos, ao serem introduzidos no centro da estenose, geram forças de cisalhamento longitudinais, que podem aumentar a agressão local e gerar mais inflamação. Essas técnicas foram sendo abandonadas com a popularização de técnicas cirúrgicas abertas nos anos 1970-80, que mostravam melhores resultados. Consistem na ressecção da área estenótica com posterior anastomose ou na colocação de enxertos para reconstruir e ampliar a via aérea.

A LTP foi descrita nos anos 1970, e consiste na expansão da via aérea com a colocação de enxertos de cartilagem anterior e/ou posterior (COTTON, 1978; SANTOS & MITCHELL, 2010). Para estenoses mais graves, é preferível a RCT parcial estendida, que combina a colocação de enxerto com a ressecção parcial da área estenosada (GEORGE *et al.*, 2010). Para facilitar a adequada cicatrização dos enxertos, podem ser usados *stents* temporários, como o LT-Mold, molde de silicone desenvolvido por Phillippe Monnier, na Suíça; o molde pode ser removido endoscopicamente após a cicatrização dos enxertos. É importante uma adequada avaliação pré-operatória das características da estenose, preferencialmente através de laringoscopia direta sob sedação.

Tomografias normalmente não fornecem informações adicionais relevantes nas estenoses glóticas e subglóticas (HOETZENECKER *et al.*, 2016).

As reconstruções e ressecções laringotraqueais são procedimentos com alto índice de sucesso, atingindo índices de decanulação de 90 a 95% (GUSTAFSON *et al.*, 2000; MONNIER, LANG & SAVARY, 1999), mas necessitam recuperação pós-operatória em UTIs, apresentam riscos consideráveis de complicações, uso de drenos no pós-operatório e cicatriz externa. São procedimentos altamente complexos, que requerem uma equipe cirúrgica experiente e estrutura hospitalar qualificada para o atendimento de pacientes com via aérea instável.

Atualmente, com a introdução de novas ferramentas para o manejo da ESG, como a dilatação com balão, nota-se uma retomada da preferência de vários cirurgiões pelas técnicas endoscópicas, consideradas menos invasivas, mais rápidas de serem realizadas e de manejo pós-operatório mais simples (WENTZEL *et al.*, 2014; GUNAYDIN *et al.*, 2014). Apesar disso, não são isentas de riscos, e muitas vezes expõem os pacientes a múltiplos procedimentos sob anestesia geral. Günaydin *et al.* concluem, em sua série retrospectiva, que os índices de decanulação serão satisfatórios quando técnicas endoscópicas e abertas forem usadas complementarmente e que a seleção adequada dos pacientes permite bons resultados com o mínimo de morbidade e intervenções; destacam ainda que procedimentos endoscópicos repetidos devem ser preferidos se a cada intervenção houver melhora (GUNAYDIN *et al.*, 2014).

2.4.2. Laringoplastia com balão

A LPB foi inicialmente descrita por Cohen, Weber e Rao em 1984 para tratamento de estenoses traqueais e brônquicas, utilizando balões de angioplastia (COHEN, WEBER

& RAO, 1984). Em comparação às técnicas prévias de dilatação com velas rígidas e TETs, apresenta a vantagem de causar pressão radial na estenose, sem gerar forças longitudinais traumáticas no epitélio (WENTZEL *et al.*, 2014). A técnica vem sendo estudada e descrita desde 1991 através de séries de casos, porém ainda restam muitas dúvidas quanto a sua aplicabilidade, segurança e efetividade (MARESH, *et al.*, 2014).

2.4.2.1. Técnica

A LPB é realizada sob anestesia geral e ventilação espontânea. A via aérea é acessada por laringoscopia direta, sendo a estenose avaliada em sua espessura, extensão e grau de cicatrização. De acordo com a idade do paciente define-se o diâmetro do balão que será usado (MODI, VISAYA & WARD, 2015) (Tabela 1). O balão (Figura 2) é guiado sob visualização direta e introduzido através da estenose, sendo então dilatado com a injeção de soro fisiológico ou água destilada (Figura 3). A pressão atingida pelo balão é controlada através de um manômetro acoplado a ele. O balão é mantido inflado por até dois minutos ou até que a criança comece a dessaturar, sendo então desinflado e retirado (Figura 4). Caso necessário, pode-se repetir a dilatação no mesmo procedimento.

O fato de o balão entrar desinflado na via aérea e ser dilatado apenas quando posicionado no centro da estenose evita as forças de cisalhamento longitudinais quando da sua introdução. Ao ser dilatado, ele gera forças radiais a partir do centro da via aérea, que pressionam de maneira uniforme toda a circunferência da estenose em direção ao arcabouço cartilaginoso da laringe (MARESH *et al.*, 2014).

Figura 2. Diâmetro do balão de acordo com a idade do paciente

| Tamanho do balão | Idade | TET* (diâmetro externo) | 2.0 (3mm) | 2.5 (3,6mm) | 3.0 (4,4mm) | 3.5 (5mm) | 4.0 (5,4mm) | 4.5 (6,6mm) | 5.0 (7,2mm) | 5.5 (8mm) | 6.0 (8,8mm) |
|------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| 4mm | Prematuro (<1000g) | | 40 | | | | | | | | |
| 5mm | Prematuro (>1000g) | | 58 | 30 | | | | | | | |
| 6mm | 0-3 meses | | 68 | 48 | 26 | | | | | | |
| 6mm | 3-9 meses | | 75 | 59 | 41 | 22 | | | | | |
| 7mm | 9-24 meses | | 80 | 67 | 53 | 38 | 20 | | | | |
| 8mm | 2 anos | | 84 | 74 | 62 | 50 | 35 | 19 | | | |
| 9mm | 4 anos | | 86 | 78 | 68 | 57 | 45 | 32 | 17 | | |
| 9mm | 6 anos | | 89 | 81 | 73 | 64 | 54 | 43 | 30 | 16 | |
| | Estenose | Grau IV | Grau III | | | Grau II | | Grau I | | | |

Fonte: adaptado de MODI, VISAYA & WARD, 2015

* TET = Tubo endotraqueal

Figura 3. Balão de angioplastia utilizado na LPB**Figura 4.** Laringoscopia direta mostrando balão inserido na via aérea**Figura 5.** (a) Paciente com ESG grau III com tecido de granulação. (b) Imagem imediatamente após a dilatação. (c) Imagem 2 semanas após o procedimento, com estenose residual grau I posterior.

2.4.2.2. Resultados

A LPB parece apresentar resultados particularmente satisfatórios nas formas agudas de estenose (TALWAR, VIRK & BAJAJ, 2015; SCHWEIGER *et al.*, 2011; AVELINO, MAUNSELL & JUBE WASTOWSKI, 2015), caracterizadas pela presença de tecido de granulação e inflamação. Nas formas crônicas, vem-se observando resultados pouco animadores com a técnica (JOVIC *et al.*, 2012). No entanto, poucos são os estudos que distinguem entre os casos agudos e crônicos. Avelino *et al.*, em sua série de casos, encontraram taxa de sucesso de 100% nos casos agudos, e de 39% nos casos crônicos (AVELINO, MAUNSELL & JUBE WASTOWSKI, 2015). Isso sugere que a detecção precoce da lesão parece ser muito importante para uma maior efetividade do tratamento. Deve-se dar atenção especial àquela criança submetida a intubação traqueal e que, após a extubação, apresenta-se com estridor e desconforto respiratório.

Os estudos existentes na literatura divergem significativamente quanto à taxa de sucesso da LPB. Em uma série de casos retrospectiva, Maresh *et al.* encontraram uma taxa de sucesso da LPB como tratamento primário de 52%, bem como uma maior taxa de procedimentos não planejados, em comparação aos pacientes submetidos à LTP primariamente (MARESH, *et al.*, 2014). Em uma revisão sistemática, a taxa de sucesso da LPB foi de 65,3% (LANG & BRIETZKE, 2014). Em ambos os estudos, os autores associam os piores resultados da técnica à maior gravidade da estenose. No entanto, eles não esclarecem se os casos avaliados eram de estenose aguda ou crônica, o que pode limitar a interpretação dos dados, visto que a LPB parece ser mais eficaz nos casos de ESG aguda, preferindo-se a cirurgia aberta nos casos crônicos (MARESH, *et al.*, 2014). Outro trabalho (TALWAR, VIRK & BAJAJ, 2015) encontrou bons resultados da LPB nos pacientes com ESG graus I e II, porém todos os pacientes com ESG grave (grau III

ou IV) acabaram necessitando de cirurgia aberta. Esse estudo inclui, em sua maioria, casos de ESG em fase adiantada de cicatrização, fato que pode justificar o elevado índice de falhas nas estenoses mais graves. Hautefort *et al.*, em sua série de pacientes submetidos à LPB como tratamento primário, encontraram uma taxa de sucesso de 65%, sem correlação significativa entre a gravidade da estenose e falha terapêutica (HAUTEFORT *et al.*, 2012).

Wentzel *et al.*, em sua revisão sistemática, demonstraram por análises multivariadas que não houve associação entre falha terapêutica e idade, gênero, prematuridade, etiologia da estenose (congenita ou adquirida), grau da estenose, doença pulmonar concomitante ou avaliação subjetiva da densidade da estenose. Os fatores associados à falha nesse estudo foram doença do refluxo gastroesofágico, peso abaixo de 5 kg, doenças associadas de via aérea, tais como laringomalacia, e múltiplas dilatações. Esse último fator não se mantém significativo na análise bivariada, demonstrando que não é o número aumentado de dilatações que contribui para a falha, e sim que pacientes que falham acabam por serem submetidos a um maior número de dilatações (WENTZEL *et al.*, 2014). Em seu estudo retrospectivo de casos, Maresh *et al.* encontraram correlação do sucesso da LPB apenas com a gravidade da estenose (MARESH *et al.*, 2014); esse foi também o resultado encontrado por Lang e Brietzke em sua revisão sistemática e metanálise (LANG & BRIETZKE, 2014). Avelino *et al.* encontraram correlação entre sucesso terapêutico e idade (mais jovens com maior chance de sucesso), gravidade da estenose (estenoses menos graves com maior chance de sucesso – todos os pacientes que falharam apresentavam estenose grau III), TQT (pacientes não traqueostomizados com maior chance de sucesso) e lesão em fase aguda de cicatrização; não houve correlação estatisticamente significativa com o número de dilatações nesse estudo (AVELINO, MAUNSELL & JUBE WASTOWSKI, 2015).

2.4.2.3. Morbidade

Entre as complicações precoces relacionados à LPB, estão o barotrauma (pneumotórax e pneumomediastino), laceração da via aérea, sangramento e disfunção respiratória. Pode ocorrer reação inflamatória local com edema e obstrução aguda de via aérea, devendo-se portanto ter à disposição uma estrutura capaz de atender o paciente em caráter de urgência caso seja necessário. Estudos recentes têm demonstrado que a ocorrência de tais complicações é infrequente, sendo mais prevalentes quando a dilatação com balão é realizada na via aérea mais baixa (WENTZEL *et al.*, 2014).

Poucos estudos, no entanto, apresentam *follow-up* suficiente para avaliar possíveis complicações a longo prazo, tais como o efeito histológico da LPB no crescimento da via aérea (LANG & BRIETZKE, 2014). Existem na literatura alguns dados relacionados a cirurgias abertas; Sunwoo *et al.* estudaram radiologicamente o crescimento da via aérea em crianças submetidas a RLTs, e não constataram alterações em comparação à via aérea normal (SUNWOO *et al.*, 2012). Resultados similares também foram encontrados pelo grupo de Lausanne, que avaliou o crescimento da via aérea endoscopicamente (JAQUET *et al.*, 2005).

Apesar de ser um procedimento pouco invasivo, há que se considerar que muitos pacientes tratados com LPB submetem-se a mais de uma dilatação, expondo-os a um número considerável de procedimentos sob anestesia geral. Isso pode dever-se a uma tendência de reestenose, ou podemos atribuir esse dado ao monitoramento da via aérea e dilatação de estenoses leves apesar da ausência de sintomas obstrutivos, com fins de estudos ou mesmo por excesso de cautela antes da alta do paciente. Dessa forma, apesar de pouco invasiva, a escolha da LPB como tratamento desses pacientes não é isenta de fatores potencialmente nocivos. Além disso, ainda não há evidências em desfechos

clínicos de que a LPB é superior ao uso de dilatadores rígidos (MARESH *et al.*, 2014).

Ainda faltam estudos para definirmos qual o melhor método de LPB, com relação ao tempo e número de dilatações, pressão aplicada ao balão e uso de corticoides no perioperatório (LANG & BRIETZKE, 2014).

2.4.2.4. Outras indicações da laringoplastia com balão

A LPB também pode ser usada como tratamento adjuvante após cirurgias reconstrutivas. As taxas de sucesso da LPB como tratamento secundário são reportadas entre 60 e 80% (QUESNEL *et al.*, 2011; BENT, *et al.*, 2010). O uso de *laser* ou incisões a frio podem ser combinados à LPB para aumentar a sua efetividade. Os cirurgiões especializados em via aérea pediátrica têm utilizado cada vez menos o *laser* nas ESGs. Segundo Monnier, ESG graus I ou II pouco espessas podem ser boas candidatas ao uso de *laser*, com ou sem associação da LPB (MONNIER *et al.*, 2005). No entanto, é importante a identificação precisa do caso ideal às técnicas endoscópicas, pois qualquer uma delas pode piorar a estenose inicial. Casos de anel cricoideo espesso congênito devem sempre ser tratados com cirurgia aberta, mesmo sendo a estenose grau I (BAILEY, HOEVE & MONNIER, 2003).

O papel da LPB nas estenoses congênicas ainda não está tão claro. Hautefort *et al.* avaliaram a LPB em 17 pacientes com ESG congênita, tendo sido o tratamento primário em oito desses casos; a taxa de sucesso foi de 50% como tratamento primário e de 78% como tratamento secundário (HAUTEFORT *et al.*, 2012). Wentzel *et al.* recomendam que a LPB, por ora, seja reservada apenas como tratamento secundário nesses casos, tendo em vista a falta de evidências científicas que respaldem segurança e bom resultado terapêutico da técnica (WENTZEL *et al.*, 2014).

3. JUSTIFICATIVA

Os estudos sobre ESG disponíveis na literatura vêm sugerindo o rastreamento e intervenção precoces dos pacientes de risco, especialmente os que acabaram de sair de um período prolongado de intubação. A maioria desses artigos, porém, é retrospectiva. Estudos prospectivos são necessários para melhor comparar as diferentes opções terapêuticas e criar um algoritmo que considere fatores relacionados ao paciente e à estenose, especialmente o seu grau de cicatrização e gravidade.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL:

Avaliar o impacto da introdução da LPB em um hospital terciário nos desfechos clínicos e cirúrgicos de pacientes pediátricos com ESG adquirida diagnosticada em fase inicial de cicatrização.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Os objetivos específicos são:

1. Comparar a LPB com as demais modalidades terapêuticas quanto a indicadores de morbidade associada ao tratamento
2. Comparar a LPB com as demais modalidades terapêuticas quanto ao número de procedimentos sob anestesia geral
3. Comparar a LPB com as demais modalidades terapêuticas quanto ao sucesso terapêutico, condição clínica final e resultado laringoscópico final

5. HIPÓTESES

1. O uso da LPB nas formas agudas de ESG reduz a necessidade de cirurgias abertas
2. O uso da LPB nas formas agudas de ESG reduz a morbidade associada ao tratamento

6. METODOLOGIA

6.1 DELINEAMENTO

Estudo de Coorte Prospectivo

6.2 AMOSTRAGEM

A amostragem foi consecutiva. Foram avaliados para inclusão no estudo todos os pacientes com diagnóstico de ESG adquirida atendidos no HCPA no período de maio de 2005 a outubro de 2016.

6.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram os seguintes:

1. Pacientes de zero a cinco anos
2. Diagnóstico endoscópico de ESG em fase aguda de cicatrização
3. Autorização dos pais ou responsáveis legais para participação no estudo

6.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

1. História de tratamento prévio para ESG
2. Pacientes sem condições clínicas de se submeterem a procedimento sob anestesia geral

6.5 INCLUSÃO NO ESTUDO

Todos os pacientes incluídos nesse estudo são provenientes de duas coortes prospectivas feitas no HCPA.

Coorte da UTIP:

Iniciada em 2005, foi no princípio designada a identificar fatores de risco para ESG; ela já foi descrita em detalhes previamente (SMITH *et al.*, 2007; SCHWEIGER *et al.*, 2013; MANICA *et al.*, 2013). A coorte incluiu pacientes pediátricos de zero a cinco anos, intubados por mais de 24 horas na UTIP do nosso hospital, sem sintomas laríngeos prévios. Os pacientes incluídos eram submetidos à FNL pós-extubação e acompanhados clinicamente (se não apresentassem lesões na FNL de extubação ou se apresentaram lesões leves) ou endoscopicamente (se apresentassem lesões moderadas a graves na FNL de extubação). Desse modo, conseguíamos diagnosticar estenose subglótica ainda em sua fase inicial em muitas crianças na nossa UTIP.

Até 2009, crianças diagnosticadas com ESG aguda sintomática nessa coorte submetiam-se à TQT se os sintomas fossem graves, ou recebiam inibidor de bomba de prótons e eram acompanhados de perto se os sintomas não fossem graves o suficiente para necessitar TQT. Todos esses pacientes foram acompanhados por um período de semanas a meses e levados à nova laringoscopia direta para planejamento terapêutico. Um protocolo específico foi seguido: decanulação e/ou acompanhamento clínico se a estenose aguda houvesse regredido e o estreitamento não fosse mais visto; incisão endoscópica da estenose a *laser* para bandas cicatriciais finas; ou cirurgias abertas reconstrutivas, normalmente RLT ou RCT em um só tempo, para estenoses mais espessas e complexas.

Todas as crianças dessa coorte que desenvolveram ESG até 2009 foram incluídas no presente estudo.

Coorte da LPB:

Iniciada em 2009, momento no qual foi introduzida a LPB como forma de tratamento primário preferencial para ESG aguda adquirida, após o balão de angioplastia tornar-se disponível em nosso hospital público. Ela incluiu todos os pacientes pediátricos de zero a cinco anos com esse diagnóstico que foram submetidos à LPB, independentemente da sua proveniência (UTIP do nosso hospital ou outra). ESG aguda adquirida foi definida como aquela diagnosticada nos primeiros três meses após a extubação e que ainda apresentasse tecido de granulação.

A LPB era realizada em centro cirúrgico, sob anestesia geral e ventilação espontânea. O tamanho do balão de angioplastia era escolhido de acordo com a idade do paciente (MODI, VISAYA & WARD, 2015) e o balão era mantido inflado por 30 segundos a dois minutos, ou até que houvesse dessaturação; procedia-se a até duas dilatações por procedimento. Via de regra, o paciente era extubado e permanecia em observação na UTIP nas primeiras 24 horas. Todos os pacientes recebiam inibidor de bomba de prótons e corticoide no pós-operatório por 7 dias. A necessidade de novas LPBs era determinada baseando-se em sintomas e na aparência da via aérea uma semana após a LPB prévia.

Todas as crianças dessa coorte foram incluídas no presente estudo.

6.6 COLETA DE DADOS

Os seguintes dados foram coletados no decorrer do estudo:

1. Necessidade de TQT
2. Necessidade de cirurgia aberta
3. Necessidade de cirurgia endoscópica (a frio ou a *laser*)
4. Número de dilatações (nos pacientes tratados com LPB)
5. Número de procedimentos sob anestesia geral
6. Complicações relacionadas aos procedimentos
7. Achados na última laringoscopia direta, podendo ser classificada como:
 - a. Normal, quando não foi visualizada qualquer alteração
 - b. Obstrução leve, quando persistia uma ESG grau I ou granuloma subglótico não obstrutivo
 - c. Obstrução moderada a grave, quando persistia uma ESG de grau maior ou igual a II
8. Desfecho clínico final, podendo ser classificado como:
 - a. Assintomático
 - b. Estenose residual com sintomas leves
 - c. Manutenção de TQT por estenose moderada a grave
 - d. Óbito
9. Sucesso terapêutico, definido como:
 - a. Para os pacientes tratados previamente à introdução da LPB: ausência de sintomas e/ou a decanulação, caso o paciente tenha sido submetido à TQT
 - b. Para os pacientes submetidos à LPB: resolução dos sintomas sem ser necessária a realização de TQT ou cirurgia aberta e com laringoscopia final sem alterações ou apenas estenose residual leve.
10. Dias de uso de antibióticos

11. Dias para reestabelecimento de dieta por via oral
12. Ocorrência (ou não) de febre pós-operatória
13. Dias de internação hospitalar
14. Dias em UTIP
15. Número de reinternações

6.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade com o teste de Shapiro-Wilk e descritas como média \pm desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil. As variáveis categóricas foram descritas por frequência total e absoluta. Para comparações entre parâmetros contínuos, utilizamos o teste U de Mann-Whitney e, para variáveis categóricas, o teste Qui-Quadrado de Pearson com correção de Yates (ou teste Exato de Fisher). Um nível de significância de 0,05 foi utilizado ao longo do estudo. O pacote do software SPSS 22.0 foi utilizado para análise estatística (IBM Corp. lançado em 2013. IBM SPSS Statistics para Windows, versão 22.0. Armonk, NY: IBM Corp).

6.8 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) sob o número 15-0347. Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – anexos 1 e 2) foram assinados pelos responsáveis dos pacientes arrolados.

A pesquisa foi desenvolvida de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos definidas pela Resolução 466/12 da Constituição Brasileira.

7 REFERÊNCIAS

1. AVELINO, M.; MAUNSELL, R.; JUBE WASTOWSKI, I. Predicting outcomes of balloon laryngoplasty in children with subglottic stenosis. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 79, n. 4, p. 532-6, Apr 2015.
2. BAILEY, M.; HOEVE, H.; MONNIER, P. Paediatric laryngotracheal stenosis: a consensus paper from three European centres. **Eur Arch Otorhinolaryngol**, v. 260, n. 3, p. 118-23, Mar 2003.
3. BENJAMIN, B. Prolonged intubation injuries of the larynx: endoscopic diagnosis, classification, and treatment. **Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl**, v. 160, p. 1-15, Apr 1993.
4. BENJAMIN, B.; HOLINGER, L. Laryngeal complications of endotracheal intubation. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol**, v. 117, p. 1-20, Dec 2008.
5. BENT, J. P. et al. Balloon dilation for recurrent stenosis after pediatric laryngotracheoplasty. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 119, n. 9, p. 619-27, Sep 2010.
6. BISHOP, M. J. Mechanisms of laryngotracheal injury following prolonged tracheal intubation. **Chest**, v. 96, n. 1, p. 185-6, Jul 1989.

7. CHEN, J. C.; HOLINGER, L. D. Acquired laryngeal lesions. Pathologic study using serial macrosections. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 121, n. 5, p. 537-43, May 1995.
8. CHOI, S. S.; ZALZAL, G. H. Changing trends in neonatal subglottic stenosis. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 122, n. 1, p. 61-3, Jan 2000.
9. CORDEIRO, A. M. G. et al. Incidence and endoscopic characteristics of airway injuries associated endotracheal intubation in children. **Rev Assoc Med Bras (1992)**, v. 50, n. 1, p. 87-92, Jan-Mar 2004.
10. COHEN, M. D.; WEBER, T. R.; RAO, C. C. Balloon dilatation of tracheal and bronchial stenosis. **AJR Am J Roentgenol**, v. 142, n. 3, p. 477-8, Mar 1984.
11. COTTON, R. Management of subglottic stenosis in infancy and childhood. Review of a consecutive series of cases managed by surgical reconstruction. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 87, n. 5 Pt 1, p. 649-57, Sep-Oct 1978.
12. DANKLE, S. K.; SCHULLER, D. E.; MCCLEAD, R. E. Risk factors for neonatal acquired subglottic stenosis. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 95, n. 6 Pt 1, p. 626-30, Nov-Dec 1986.
13. DEAKERS, T. W. et al. Cuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. **J Pediatr**, v. 125, n. 1, p. 57-62, Jul 1994.

14. DONNELLY, W. H. Histopathology of endotracheal intubation. An autopsy study of 99 cases. **Arch Pathol**, v. 88, n. 5, p. 511-20, Nov 1969.
15. DUYNSTEE, M. L. et al. Subglottic stenosis after endolaryngeal intubation in infants and children: result of wound healing processes. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 62, n. 1, p. 1-9, Jan 11 2002.
16. FRIEDLAND, D. R. et al. Bacterial colonization of endotracheal tubes in intubated neonates. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 127, n. 5, p. 525-8, May 2001.
17. GAYNOR, E. B.; GREENBERG, S. B. Untoward sequelae of prolonged intubation. **Laryngoscope**, v. 95, n. 12, p. 1461-7, Dec 1985.
18. GEORGE, M. et al. Management of severe pediatric subglottic stenosis with glottic involvement. **J Thorac Cardiovasc Surg**, v. 139, n. 2, p. 411-7, Feb 2010.
19. GOMES CORDEIRO, A. M.; FERNANDES, J. C.; TROSTER, E. J. Possible risk factors associated with moderate or severe airway injuries in children who underwent endotracheal intubation. **Pediatr Crit Care Med**, v. 5, n. 4, p. 364-8, Jul 2004.
20. GOULD, S. J.; HOWARD, S. The histopathology of the larynx in the neonate following endotracheal intubation. **J Pathol**, v. 146, n. 4, p. 301-11, Aug 1985.

21. GUNAYDIN, R. O. et al. Endolaryngeal dilatation versus laryngotracheal reconstruction in the primary management of subglottic stenosis. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 78, n. 8, p. 1332-6, Aug 2014.
22. GUSTAFSON, L. M. et al. Single-stage laryngotracheal reconstruction in children: a review of 200 cases. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 123, n. 4, p. 430-4, Oct 2000.
23. HAUTEFORT, C. et al. Balloon dilation laryngoplasty for subglottic stenosis in children: eight years' experience. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 138, n. 3, p. 235-40, Mar 2012.
24. HOETZENECKER, K. et al. Summarized institutional experience of paediatric airway surgerydagger. **Eur J Cardiothorac Surg**, v. 49, n. 4, p. 1119-26, Apr 2016.
25. HOLINGER, P. H. et al. Subglottic stenosis in infants and children. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 85, n. 5 Pt.1, p. 591-9, Sep-Oct 1976.
26. JAQUET, Y. et al. Partial cricotracheal resection for pediatric subglottic stenosis: long-term outcome in 57 patients. **J Thorac Cardiovasc Surg**, v. 130, n. 3, p. 726-32, Sep 2005.
27. JOSHI, V. V. et al. Acute lesions induced by endotracheal intubation. Occurrence in the upper respiratory tract of newborn infants with respiratory distress syndrome. **Am J Dis Child**, v. 124, n. 5, p. 646-9, Nov 1972.

28. JOVIC, R. M. et al. Laryngotracheal stenosis and restenosis. What has the influence on the final outcome? **Eur Arch Otorhinolaryngol**, v. 269, n. 7, p. 1805-11, Jul 2012.
29. KASTANOS, N. et al. Laryngotracheal injury due to endotracheal intubation: incidence, evolution, and predisposing factors: a prospective long-term study. **Crit. Care Med.**, New York, v.11, n. 5, p. 362-367, may 1983.
30. KHINE, H. H. et al. Comparison of cuffed and uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia. **Anesthesiology**, v. 86, n. 3, p. 627-31; discussion 27A, Mar 1997.
31. KOUFMAN, J. A. The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease (GERD): a clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. **Laryngoscope**, v. 101, n. 4 Pt 2 Suppl 53, p. 1-78, Apr 1991.
32. LANG, M.; BRIETZKE, S. E. A systematic review and meta-analysis of endoscopic balloon dilation of pediatric subglottic stenosis. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 150, n. 2, p. 174-9, Feb 2014.
33. LINDHOLM, C. E. Prolonged endotracheal intubation (a clinical investigation with specific references to its consequences for the larynx and the trachea and its place as

- an alternative to tracheostomy). **Acta Anaesthesiol. Scand. Suppl.**, Copenhagen, v. 33, n. 1, p. 1-131, jan. 1970.
34. LUNDY, D. S. et al. Laryngeal injuries after short- versus long-term intubation. **J. Voice**, New York, v. 12, n. 3, p. 360-365, sep. 1998.
35. MANICA, D. et al. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. **Laryngoscope**, v. 123, n. 4, p. 1049-54, Apr 2013.
36. MARESH, A. et al. A comparative analysis of open surgery vs endoscopic balloon dilation for pediatric subglottic stenosis. **JAMA Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 140, n. 10, p. 901-5, Oct 2014.
37. MARONIAN, N. C. et al. Association of laryngopharyngeal reflux disease and subglottic stenosis. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 110, n. 7 Pt 1, p. 606-12, Jul 2001.
38. MENEGHINI, F. et al. Stenosi sottoglottica postintubazione nel bambino: fattori di rischio e possibilità di prevenzione in terapia intensiva pediatrica. **Minerva Anesthesiol.**, Torino, v. 66, n. 6, p. 467-471, jun. 2000.
39. MODI, V. K.; VISAYA, J. M.; WARD, R. F. Histopathological effect of balloon dilation in a live rabbit: Implications for the pediatric airway. **Laryngoscope**, v. 125 Suppl 6, p. S1-11, Sep 2015.

40. MONNIER, P. et al. The role of the CO2 laser in the management of laryngotracheal stenosis: a survey of 100 cases. **Eur Arch Otorhinolaryngol**, v. 262, n. 8, p. 602-8, Aug 2005.
41. MONNIER, P. **Pediatric Airway Surgery: Management of laryngotracheal stenosis in infants and children**. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 2011. 372 p.
42. MORITA, K. et al. Severe acquired subglottic stenosis in children: analysis of clinical features and surgical outcomes based on the range of stenosis. **Pediatr Surg Int**, v. 31, n. 10, p. 943-7, Oct 2015.
43. NICKLAUS, P. J. et al. Evaluation of neonatal subglottic stenosis: a 3-year prospective study. **Laryngoscope**, v. 100, n. 11, p. 1185-90, Nov 1990.
44. O'NEIL, J. A. Experience with iatrogenic laryngeal and tracheal stenosis. **J. Ped. Surg.**, New York, v. 19, n. 3, p. 235-238, jun. 1984.
45. PEPPARD, S. B.; DICKENS, J. H. Laryngeal injury following short-term intubation. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 92, n. 4 Pt 1, p. 327-30, Jul-Aug 1983.
46. POOKAMALA, S. et al. Acquired subglottic stenosis: aetiological profile and treatment results. **J Laryngol Otol**, v. 128, n. 7, p. 641-8, Jul 2014.

47. QUESNEL, A. M. et al. Minimally invasive endoscopic management of subglottic stenosis in children: success and failure. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 75, n. 5, p. 652-6, May 2011.
48. RASCHE, R. F.; KUHNS, L. R. Histopathologic changes in airway mucosa of infants after endotracheal intubation. **Pediatrics**, v. 50, n. 4, p. 632-7, Oct 1972.
49. RATNER, I.; WHITFIELD, J. Acquired subglottic stenosis in very low birth weight infants. **Am. J. Dis. Child.**, Chicago, v. 137, n. 1, p. 40-43, jan. 1983.
50. RUTTER, M. J. Congenital laryngeal anomalies. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 80, n. 6, p. 533-9, Nov-Dec 2014.
51. SANTOS, D.; MITCHELL, R. The history of pediatric airway reconstruction. **Laryngoscope**, v. 120, n. 4, p. 815-20, Apr 2010.
52. SUNWOO, W. S. et al. Tracheal growth after airway stenosis surgery: serial radiographic comparative study. **Acta Otolaryngol**, v. 132 Suppl 1, p. S124-9, Jun 2012.
53. SASAKI, C. T.; HORIUCHI, M.; KOSS, N. Tracheostomy-related subglottic stenosis: bacteriologic pathogenesis. **Laryngoscope**, v. 89, n. 6 Pt 1, p. 857-65, Jun 1979.

54. SASAKI, C. T.; HORIUCHI, M.; KOSS, N. Tracheostomy-related subglottic stenosis: bacteriologic pathogenesis. **Laryngoscope**, v. 89, n. 6 Pt 1, p. 857-65, Jun 1979.
55. SCHWEIGER, C. et al. Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 77, n. 6, p. 711-5, Nov-Dec 2011.
56. SCHWEIGER, C. et al. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study. **J Laryngol Otol**, v. 127, n. 4, p. 399-403, Apr 2013.
57. SCHWEIGER, C. et al. Post-intubation acute laryngeal injuries in infants and children: A new classification system. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 86, p. 177-82, Jul 2016.
58. SCHWEIGER, C. et al. Undersedation is a risk factor for the development of subglottic stenosis in intubated children. **J Pediatr (Rio J)**, v. 93, n. 4, p. 351-355, Jul - Aug 2017.
59. SHERMAN, J. M. et al. Factors influencing acquired subglottic stenosis in infants. **J. Pediatr.**, St. Louis, v. 109, n. 2, p. 322-327, aug. 1986.
60. SMITH, M. M. et al. Flexible fiber-optic laryngoscopy in the first hours after extubation for the evaluation of laryngeal lesions due to intubation in the pediatric intensive care unit. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 71, n. 9, p. 1423-8, Sep 2007.

61. STAUFFER, J. L.; OLSON, D. E.; PETTY, T. L. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. **Am. J. Med.**, New York, v. 70, n. 1, p. 65-76, jan. 1981.
62. TALWAR, R.; VIRK, J. S.; BAJAJ, Y. Paediatric subglottic stenosis - Have things changed? Our experience from a developing tertiary referral centre. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 79, n. 12, p. 2020-2, Dec 2015.
63. TAN, H. K. et al. Fragmented, distorted cricoid cartilage: an acquired abnormality. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 105, n. 5, p. 348-55, May 1996.
64. WALNER, D. L. et al. Gastroesophageal reflux in patients with subglottic stenosis. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 124, n. 5, p. 551-5, May 1998.
65. WALNER, D. L.; LOEWEN, M. S.; KIMURA, R. E. Neonatal subglottic stenosis--incidence and trends. **Laryngoscope**, v. 111, n. 1, p. 48-51, Jan 2001.
66. WEISS, M. et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. **Br J Anaesth**, v. 103, n. 6, p. 867-73, Dec 2009.
67. WENTZEL, J. L. et al. Balloon laryngoplasty for pediatric laryngeal stenosis: case series and systematic review. **Laryngoscope**, v. 124, n. 7, p. 1707-12, Jul 2014.

68. WEYMULLER, E. A., JR. Laryngeal injury from prolonged endotracheal intubation. **Laryngoscope**, v. 98, n. 8 Pt 2 Suppl 45, p. 1-15, Aug 1988.
69. WHITED, R. E. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 94, n. 3, p. 367-377, mar. 1984.
70. YAMADA, Y. et al. Acquired subglottic stenosis caused by methicillin resistant *Staphylococcus aureus* that produce epidermal cell differentiation inhibitor. **Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed**, v. 84, n. 1, p. F38-9, Jan 2001.

8 ARTIGO ORIGINAL

8.1 ARTIGO EM PORTUGUÊS

TÍTULO

O impacto da laringoplastia com balão na morbidade associada ao tratamento da estenose subglótica aguda adquirida em crianças

TÍTULO ABREVIADO

Laringoplastia com balão na estenose subglótica

Andréia Melchiors Wenzel, MD¹, Cláudia Schweiger MD, PhD², Denise Manica, MD, PhD², Leo Sekine MD, MSc³, Isabel Cristina Schütz Ferreira MD¹, Gabriel Kuhl MD⁴, Paulo José Cauduro Marostica MD, PhD^{1,5}

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

²Servico de Otorrinolaringologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

⁴Departamento de Otorrinolaringologia e Oftalmologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, Brasil

⁵Servico de Pneumologia Pediátrica, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

RESUMO

Introdução: Nos últimos anos, a dilatação com balão para o tratamento da estenose subglótica (ESG) vem substituindo as cirurgias abertas convencionais em alguns casos. Entretanto, não há estudos prospectivos comparando desfechos clínicos e cirúrgicos e indicadores de morbidade associada aos tratamentos antes e após a introdução da laringoplastia com balão (LPB) no arsenal terapêutico da ESG.

Objetivo: Avaliar o impacto da introdução LPB em um hospital terciário nos desfechos clínicos e cirúrgicos de pacientes pediátricos com ESG adquirida.

Delineamento: Estudo de Coorte prospectivo.

Métodos: Duas coortes prospectivas, com dados coletados antes e após 2009, foram incluídas e comparadas. Uma coorte incluiu pacientes com ESG aguda diagnosticados logo após a extubação, tratados inicialmente com traqueostomia (se sintomas graves) ou com acompanhamento clínico rigoroso (se sintomas leves). Essas crianças foram reavaliadas e submetidas a tratamentos específicos para ESG com *laser* ou cirurgias abertas, algumas semanas ou meses mais tarde. A outra coorte incluiu pacientes com ESG aguda tratados inicialmente com LPB, refletindo uma mudança na prática dos cirurgiões após 2009, quando o balão tornou-se disponível em nosso hospital público. Dados como sucesso terapêutico, dias de hospitalização, dias de internação em Unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP), febre pós-operatória, uso de antibióticos, complicações pós-operatórias e óbitos foram avaliados e comparados entre as coortes.

Resultados: A amostra é formada por 38 pacientes pediátricos de zero a cinco anos com diagnóstico endoscópico precoce de ESG adquirida pós-intubação. Quinze pacientes foram incluídos antes de 2009, dos quais 10 (66,7%) necessitaram traqueostomia logo após o diagnóstico. Por fim, 13 (86,6%) submeteram-se a

reconstrução laringotraqueal (RLT). Vinte e três pacientes foram incluídos após 2009 e o sucesso da LPB como tratamento primário nesses pacientes foi de 82,6%. Apenas três (13%) necessitaram de traqueostomia e um (4,3%) submeteu-se a RLT. Não houve associação entre a gravidade da estenose e a taxa de sucesso terapêutico em ambos os grupos. Os pacientes tratados com LPB submeteram-se a menos procedimentos sob anestesia geral e sofreram menor morbidade associada ao tratamento, indicado por menor tempo em UTIP, menor uso de antibióticos, retorno pós-operatório mais precoce à dieta por via oral e menor incidência de complicações e febre pós-operatórias.

Conclusão: A LPB, quando realizada em estenoses agudas de laringe pós-intubação, apresenta alto índice de sucesso e está associada a uma menor morbidade quando comparada às cirurgias abertas.

Introdução:

A estenose subglótica (ESG) consiste em um estreitamento da via aérea no nível da cartilagem cricoide. A forma adquirida é a mais comum (90%), sendo na maioria das vezes secundária à intubação traqueal¹.

O manejo da ESG evoluiu ao longo dos tempos. Nos anos 1960s e 1970s, utilizavam-se predominantemente técnicas endoscópicas, como dilatação com instrumentos rígidos. Essas foram sendo abandonadas com a popularização de técnicas cirúrgicas abertas nos anos 1970-80, que mostravam melhores resultados.

As reconstruções e ressecções laringotraqueais são procedimentos com alto índice de sucesso, mas necessitam recuperação pós-operatória em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), apresentam riscos consideráveis de complicações, uso de drenos no pós-operatório e cicatriz externa².

Com a introdução de novas ferramentas para o manejo da ESG, como a dilatação com balão, nota-se uma retomada da preferência de vários cirurgiões pelas técnicas endoscópicas, consideradas menos invasivas, mais rápidas de serem realizadas e de manejo pós-operatório mais simples. A laringoplastia com balão (LPB) parece apresentar resultados particularmente satisfatórios nas formas agudas de estenose, i.e., estenose diagnosticada logo após a extubação, quando tecido de granulação ainda está presente^{1,4,5}.

O objetivo desse trabalho é avaliar o impacto da introdução da LPB para o manejo das estenoses agudas de laringe em um hospital terciário, comparando a morbidade, os desfechos clínicos e cirúrgicos dos pacientes tratados com essa técnica àqueles dos pacientes tratados com outros métodos previamente à introdução da LPB.

Materiais e Métodos:

Esse estudo longitudinal prospectivo foi realizado no Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Brasil, e foi aprovado pelo Comitê de Ética do HCPA. Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram assinados pelos responsáveis dos pacientes arrolados.

Inclusão dos pacientes:

Todos os pacientes incluídos foram provenientes de duas coortes prospectivas.

Uma coorte iniciou em 2005 e foi inicialmente designada a identificar fatores de risco para ESG; ela foi descrita em detalhes previamente^{6,7,8}. A coorte incluiu pacientes pediátricos de zero a cinco anos, intubados por mais de 24 horas na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do nosso hospital, sem sintomas laríngeos prévios. Os

pacientes incluídos eram submetidos a fibronasolaringoscopia (FNL) pós-extubação e acompanhados clinicamente (se não apresentassem lesões na FNL de extubação ou se apresentaram lesões leves) ou endoscopicamente (se apresentassem lesões moderadas a graves na FNL de extubação). Desse modo, conseguíamos diagnosticar estenose subglótica ainda em sua fase inicial em muitas crianças na nossa UTIP. Até 2009, crianças diagnosticadas com ESG aguda sintomática nessa coorte submetiam-se à traqueostomia se os sintomas fossem graves, ou recebiam inibidor de bomba de prótons (IBP) e eram acompanhados de perto se os sintomas não fossem graves o suficiente para necessitar traqueostomia. Todos esses pacientes foram acompanhados por um período de semanas a meses e então levados à nova laringoscopia direta para planejamento terapêutico, seguindo um protocolo específico: decanulação se a estenose aguda houvesse regredido e o estreitamento não fosse mais visto; incisão endoscópica da estenose a *laser* para bandas cicatriciais finas; ou cirurgias abertas reconstrutivas, normalmente reconstrução laringotraqueal (RLT) ou ressecção cricotraqueal (RCT) em um só tempo, para estenoses mais espessas e complexas. Todas as crianças dessa coorte que desenvolveram ESG até 2009 foram incluídas no presente estudo (Grupo 1).

A outra coorte foi iniciada em 2009, momento no qual foi introduzida a LPB como forma de tratamento primário preferencial para ESG aguda adquirida, após o balão de angioplastia tornar-se disponível em nosso hospital público. Ela incluiu todos os pacientes pediátricos de zero a cinco anos com esse diagnóstico que foram submetidos à LPB, independentemente da sua proveniência (UTIP do nosso hospital ou outra). ESG aguda adquirida foi definida como aquela diagnosticada nos primeiros três meses após a extubação e que ainda apresentasse tecido de granulação. Todas as crianças dessa coorte foram incluídas no presente estudo (Grupo 2). A LPB era realizada em centro cirúrgico, sob anestesia geral e ventilação espontânea. O tamanho do balão de angioplastia era

escolhido de acordo com a idade do paciente⁹ e o balão era mantido inflado por 30 segundos a dois minutos, ou até que houvesse dessaturação; procedia-se a até duas dilatações por procedimento. Via de regra, o paciente era extubado e permanecia em observação na UTIP nas primeiras 24 horas. Todos os pacientes recebiam IBP e corticoide no pós-operatório por 7 dias. A necessidade de novas LPBs era determinada baseando-se em sintomas e na aparência da via aérea uma semana após a LPB prévia.

Desfechos:

Para os pacientes tratados previamente à introdução da LPB, considerou-se como sucesso terapêutico a ausência de sintomas e/ou a decanulação, caso o paciente tenha sido submetido à traqueostomia.

Para os pacientes submetidos à LPB, considerou-se como sucesso terapêutico a resolução dos sintomas sem ser necessária a realização de traqueostomia ou cirurgia aberta e com laringoscopia final sem alterações ou apenas estenose residual leve.

Vários indicadores de morbidade associada ao tratamento foram avaliados e comparados entre as duas coortes: número de procedimentos sob anestesia geral, necessidade de traqueostomia, duração da internação em UTIP, duração da internação hospitalar, necessidade de reinternação, uso de antibióticos, restrição pós-operatória de dieta por via oral, febre pós-operatória e ocorrência de complicações relacionadas ao procedimento.

A última laringoscopia direta do período de acompanhamento do estudo foi classificada em normal, quando não foi visualizada qualquer alteração; obstrução leve, quando persistia uma ESG grau I ou granuloma subglótico não obstrutivo; e obstrução moderada a grave, quando persistia uma ESG de grau maior ou igual a II.

O desfecho clínico refere-se à situação do paciente ao término do período de seguimento do estudo, podendo ser classificado como assintomático, estenose residual com sintomas leves, manutenção de traqueostomia por estenose moderada a grave ou óbito.

Análise Estatística:

As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade com o teste de Shapiro-Wilk e descritas como média \pm desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil. As variáveis categóricas foram descritas por frequência total e absoluta. Para comparações entre parâmetros contínuos, utilizamos o teste U de Mann-Whitney e, para variáveis categóricas, o teste Qui-Quadrado de Pearson com correção de Yates (ou teste Exato de Fisher). Um nível de significância de 0,05 foi utilizado ao longo do estudo. O pacote do software SPSS 22.0 foi utilizado para análise estatística (IBM Corp. lançado em 2013. IBM SPSS Statistics para Windows, versão 22.0. Armonk, NY: IBM Corp).

Resultados:

Foram incluídos 38 pacientes, sendo 15 do grupo pré-LPB (grupo 1) e 23 do grupo pós-LPB (grupo 2). Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto às suas características de base (Tabela 1).

A mediana de tempo de *follow-up* foi de 23 meses (IQQ 9,5–87) para o Grupo 1 e de 12 meses (IQQ 0,5–44) para o Grupo 2 ($p=0,17$).

Tabela1. Características de base dos pacientes estudados

| Variável | Grupo 1 | Grupo 2 | P valor |
|-----------------------------|--|--|---------|
| Idade (Meses)* | 4 (3-9) | 3 (2-10) | 0,98 |
| Sexo masculino | 9 (60,0%) | 12 (52,2%) | 0,74 |
| Comorbidades | 7 (46,7%) | 11 (47,8%) | 1,0 |
| Gravidade da Estenose** | Grau I: 0 Grau II: 3 (20,0%) Grau III: 11 (73,3%) Grau IV: 1 (6,7%) | Grau I: 1 (4,3%) Grau II: 5 (21,7%) Grau III: 17 (73,9%) Grau IV: 0 | 0,79 |
| Tempo de follow-up (meses)* | 23 (9,5–87) | 12 (0,5–44) | 0,17 |

*Mediana (IIQ)

** por Cotton-Myer

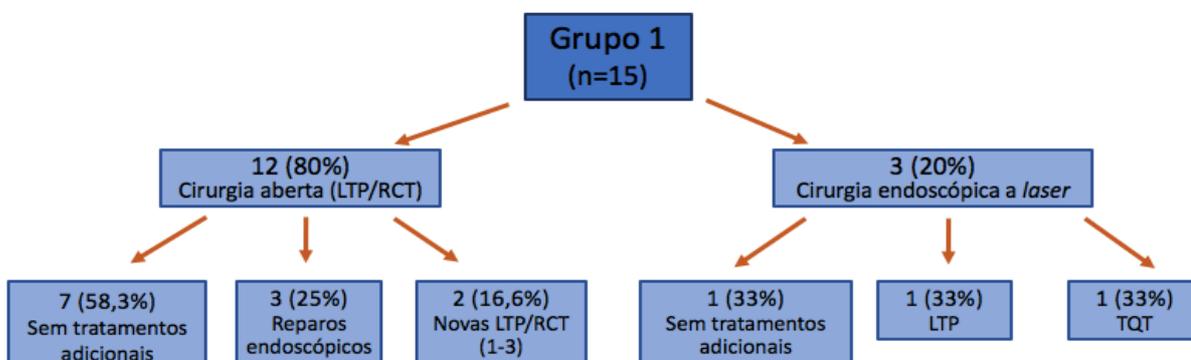
Manejo terapêutico e desfechos:

Grupo 1 (Pré-LPB):

Dez (66,7%) pacientes do Grupo 1 submeteram-se à traqueostomia logo após o diagnóstico de ESG devido à severidade dos sintomas, enquanto cinco (33,3%) puderam inicialmente ser apenas acompanhados de perto.

Todos os pacientes desse grupo acabaram por necessitar de algum tipo de cirurgia, conforme fluxograma da Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de manejo terapêutico do Grupo 1



TQT = traqueostomia; LTP = laringotraqueoplastia

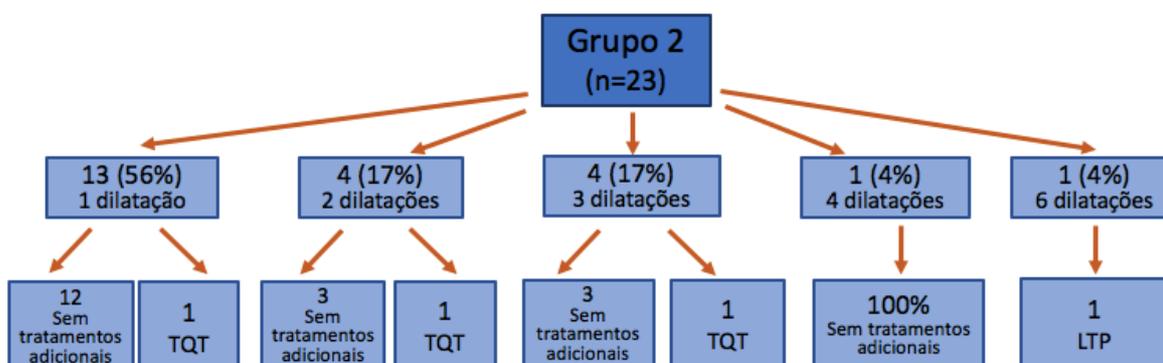
Dos 12 pacientes tratados com cirurgias abertas, sete (58,3%) apresentaram complicações pós-operatórias (pneumonia e/ou sepse), sendo que um deles evoluiu para óbito. Apenas um paciente tratado com cirurgia endoscópica a *laser* apresentou pneumonia seguida de sepse como complicação relacionada ao procedimento.

Grupo 2 (Pós-LPB):

Os pacientes do grupo 2 foram todos submetidos à LPB como forma de tratamento primário, conforme fluxograma da Figura 2.

Quatro pacientes necessitaram de traqueostomia ou cirurgia aberta e foram considerados falhas terapêuticas.

Figura 2. Fluxograma de manejo terapêutico do Grupo 2



TQT = traqueostomia; LTP = laringotraqueoplastia

A média de dilatações por paciente foi de 1,87 (desvio padrão de 1,29), sendo que mais da metade dos pacientes submeteu-se a apenas uma dilatação (Tabela 2).

Quatro pacientes apresentaram complicações relacionadas ao procedimento. Foram elas disfunção respiratória no pós-operatório-recente com necessidade de IOT por curto período de tempo, laceração de prega vocal e sangramento transoperatório com necessidade de IOT.

Tabela 2. Grupo 2: Número de dilatações vs Taxa de sucesso

| Número de dilatações | n (%) | Sucesso (n/%) |
|----------------------|----------|---------------|
| 1 | 13 (56%) | 12 (92,3%) |
| 2 | 4 (17%) | 3 (75%) |
| 3 | 4 (17%) | 3 (75%) |
| 4 | 1 (4%) | 1 (100%) |
| 6 | 1 (4%) | 0 (0%) |

Taxas de sucesso: Grupo 1 versus Grupo 2

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto aos achados na última laringoscopia direta ($p=0,46$), ao desfecho clínico ($p=0,77$) e ao sucesso terapêutico ($p=1$) (Tabela 3).

Em nosso estudo, não houve associação entre a gravidade da estenose e a taxa de sucesso terapêutico em ambos os grupos (Tabela 4).

Tabela 3. Desfechos clínicos e cirúrgicos

| Variável | Grupo 1 (n=15) | Grupo 2 (n=23) | P valor |
|----------------------------|---|---|---------|
| Laringoscopia Direta Final | Normal: 6 (40,0%) ESG residual GI: 8 (53,3%) ESG residual G \geq II: 0 NR: 1 (6,7%) | Normal: 7 (30,4%) ESG residual GI: 14 (60,9%) ESG residual G \geq II: 2 (8,7%) NR: 0 | 0,46 |
| Desfecho clínico | Assintomático: 12 (80,0%) Sintomas leves: 1 (6,7%) Traqueostomia: 1 (6,7%) Óbito: 1 (6,7%) | Assintomático.: 20 (87%) Sintomas leves: 1 (4,3%) Traqueostomia: 2 (8,7%) Óbito: 0 | 0,77 |
| Sucesso | 12 (80,0%) | 19 (82,6%) | 1,0 |

GI = grau I de Cotton- Myer; G \geq II = grau \geq II de Cotton- Myer; NR = Não realizado

Tabela 4. Gravidade da estenose vs Sucesso terapêutico

| Coorte | Gravidade da ESG* | Sucesso (n/%) | P valor |
|---------|-------------------|---------------|---------|
| Grupo 1 | Grau I (N=0) | - | 1,0 |
| | Grau II (N=3) | 3 (100%) | |
| | Grau III (N=11) | 8 (72,7%) | |
| | Grau IV (N=1) | 1 (100%) | |
| Grupo 2 | Grau I (N=1) | 1 (100%) | 1,0 |
| | Grau II (N=5) | 4 (80%) | |
| | Grau III (N=17) | 14 (82,4%) | |
| | Grau IV (N=0) | - | |

*segundo Cotton-Myer

Morbidade associada aos tratamentos: Grupo 1 versus Grupo 2

Os pacientes tratados primariamente com LPB (grupo 2), quando comparados aos pacientes tratados antes de 2009 (grupo 1), submeteram-se a um menor número de procedimentos sob anestesia geral (mediana de 4 (2-6) vs 8 (6-11), $p < 0,001$).

Os pacientes do grupo 2 necessitaram menos traqueostomias, permaneceram menos dias em UTIP, fizeram menor uso de antibióticos, reestabeleceram dieta por via oral mais rapidamente e apresentaram menos complicações e febre pós-operatória. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto ao número de dias de internação hospitalar e número de reinternações (Tabela 5).

Tabela 5. Indicadores de morbidade associada aos tratamentos

| Variável | Grupo 1 | Grupo 2 | P valor |
|--------------------------|---------------|---------------|---------|
| Traqueostomia (n) | 10 (66,7%) | 4 (17,4%) | 0,005 |
| Dias de UTI* | 11 (8,0-14,0) | 2 (1-6) | <0,001 |
| Dias de Internação* | 22 (17-40) | 15 (7-32) | 0,2 |
| Dias de ATB* | 14 (10-18) | 0 (0-5) | <0,001 |
| Dias de restrição de VO* | 11 (8,5-13) | 1 (0,75-8,25) | 0,001 |
| Complicações (n) | 8 (53,3%) | 4 (17,4%) | 0,033 |
| Febre no PO (n) | 11 (73,3%) | 1 (4,3%) | <0,001 |
| Reinternações* | 0 (0-1) | 0 (0,1) | 0,88 |

*Mediana (IIQ)

UTI = Unidade de Terapia Intensiva; ATB = Antibiótico; VO = Via oral; PO = pós-operatório

Discussão:

No presente estudo, encontrou-se que a introdução da LPB no manejo da ESG adquirida em crianças manteve a mesma taxa de sucesso que era atingida quando esses casos eram tratados com outras cirurgias de via aérea, com a vantagem de causar menos morbidade. Esse é o primeiro estudo prospectivo que pode comparar essas duas abordagens incluindo uma população homogênea, na qual todos os pacientes tinham diagnóstico de ESG dentro dos primeiros três meses após a extubação e foram tratados seguindo um protocolo específico de acordo com a coorte a qual pertenciam.

As cirurgias reconstrutivas ocupam um espaço já consolidado no tratamento da ESG, com índices consideráveis de sucesso^{2,10,11}. No entanto, são procedimentos que exigem longos períodos de internação, inclusive em UTI, uso de antibióticos, restrição temporária de dieta por via oral e podem gerar complicações potencialmente graves. Dessa forma, a LPB tem sido adotada como o tratamento primário de escolha para casos selecionados de ESG em diversos centros especializados¹².

A LPB foi introduzida como tratamento primário para ESG aguda pós-intubação no Hospital de Clínicas de Porto Alegre em 2009. A primeira série de casos prospectiva de LPB foi publicada em 2010, descrevendo oito casos, todos eles atingindo desfechos de sucesso⁵. No entanto, não se havia ainda comparado essas crianças com aquelas tratadas nesse hospital antes de 2009, com relação aos desfechos e morbidade associada ao tratamento.

Muitos estudos realizados em ESG incluem populações heterogêneas, com pacientes em diferentes fases de evolução da lesão, além de não apresentarem critérios claros para a escolha terapêutica. Considerando-se a homogeneidade da população estudada no presente trabalho e o fato de todos os pacientes tratados antes de 2009 terem

necessitado de algum tipo de cirurgia, pode-se estimar que, se já fosse utilizada rotineiramente a LPB como tratamento primário nesses pacientes, 12 de 15 deles poderiam ter sido efetivamente tratados com LPB apenas (taxa de sucesso de 82%) e dez cirurgias abertas poderiam ter sido evitadas.

No presente estudo, encontram-se importantes diferenças entre as cirurgias reconstrutivas e a LPB quanto aos indicadores de morbidade. Houve redução significativa da taxa de traqueostomia, tempo em UTIP, uso de antibióticos, tempo de restrição de dieta por via oral e ocorrência de complicações e febre pós-operatória nos procedimentos realizados após 2009. Além disso, os pacientes tratados com LPB submeteram-se a um número significativamente menor de procedimentos sob anestesia geral. Houve um óbito relacionado ao tratamento em um paciente submetido à LTP e que desenvolveu choque séptico no pós-operatório. Não houve complicações maiores relacionadas à LPB.

O tempo de internação hospitalar não diferiu significativamente entre os grupos, provavelmente devido à rotina do Serviço de manter os pacientes internados por uma semana após a LPB, para repetição da laringoscopia direta. Além disso, 44% dos pacientes necessitaram de mais de uma dilatação, o que aumenta o número total de dias de internação.

Sabe-se, através de observações de séries de casos, que as lesões em fase aguda de cicatrização são as mais responsivas à LPB; as formas crônicas vêm mostrando resultados pouco animadores^{3,13,14}. No entanto, poucos são os estudos que distinguem entre os casos agudos e crônicos. Avelino *et al.*³, em sua série de casos, encontraram taxa de sucesso de 100% nos casos agudos, e de 39% nos casos crônicos. Assim sendo, a detecção precoce da lesão parece ser muito importante. Atenção especial deve ser dada àquela criança submetida a período prolongado de intubação traqueal e que, após a extubação, apresenta-se com estridor e desconforto respiratório¹⁴.

No presente estudo, a taxa de sucesso terapêutico da LPB como tratamento primário da ESG em fase aguda foi de 82,6%, consideravelmente superior à taxa de sucesso descrita por Lang *et al.*¹⁵, de 65,3% (6 estudos, IC 95% = 60,1%-70,6%, $p < 0,001$). Nessa revisão sistemática, os autores não esclarecem se as lesões avaliadas eram agudas ou crônicas; pode-se supor que a possível inclusão de pacientes com ESG em fase crônica de cicatrização tenha reduzido a taxa de sucesso terapêutico nos estudos avaliados. Wentzel *et al.*¹⁴, em sua revisão sistemática, encontraram taxa de sucesso da LPB de 76,66%, mais próxima da encontrada neste estudo; porém, inclui na análise pacientes submetidos a tratamento primário e secundário, e também não diferencia entre casos agudos e crônicos.

Em muitos estudos, a definição de sucesso terapêutico utilizada para a LPB consiste unicamente em evitar traqueostomia ou cirurgia aberta, não considerando melhora sintomática efetiva, o que pode superestimar os benefícios da LPB². Este estudo, ao considerar o desfecho clínico quanto à condição sintomática final dos pacientes, adiciona-se um indicador relevante na avaliação do sucesso terapêutico, dando força ao resultado satisfatório encontrado.

Em sua revisão sistemática, Lang *et al.*¹⁵ encontraram associação significativa entre a gravidade da estenose e a taxa de sucesso terapêutico da LPB, bem como Avelino *et al.* em sua série de casos. No presente estudo, essa correlação não se mostrou significativa. Novamente, o fato de ter-se incluído nesta análise apenas pacientes em fase aguda de lesão pode justificar essa divergência. Possivelmente, a menor quantidade de fibrose torna menos relevante a gravidade da estenose como fator preditor de falha terapêutica, uma vez que há maior compressibilidade do tecido independentemente da gravidade da obstrução.

Uma possível limitação deste estudo, e de todos os outros até então, é o delineamento de caráter observacional. Se sabe que, para estabelecer a superioridade de um tratamento sobre outros, o ensaio clínico é o método ideal. No entanto, considerando-se os excelentes resultados da coorte inicial de LPB⁵, seria antiético submeter os pacientes a outra forma de tratamento para fins exclusivos de pesquisa.

Mais estudos são necessários para o estabelecimento de uma técnica de LPB padronizada, definindo fatores como a duração e pressão ideais do balão inflado, número de dilatações e intervalo entre elas. Os estudos divergem nesse aspecto, o que prejudica a comparabilidade entre eles.

Conclusão:

No presente estudo, a utilização da LPB como tratamento primário da ESG em fase aguda previne a evolução da lesão para sua forma crônica, e conseqüentemente a necessidade de traqueostomia e cirurgias abertas na grande maioria dos pacientes. Essa mudança na prática clínica gerou um importante impacto na morbidade associada ao tratamento. Estes achados destacam a importância do diagnóstico precoce dessa patologia na população de risco, ainda na fase aguda da lesão, momento onde a dilatação endoscópica parece apresentar melhores resultados.

Referências:

1. HOLINGER, P. H. et al. Subglottic stenosis in infants and children. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 85, n. 5 Pt.1, p. 591-9, Sep-Oct 1976.

2. MARESH, A. et al. A comparative analysis of open surgery vs endoscopic balloon dilation for pediatric subglottic stenosis. **JAMA Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 140, n. 10, p. 901-5, Oct 2014.
3. AVELINO, M.; MAUNSELL, R.; JUBE WASTOWSKI, I. Predicting outcomes of balloon laryngoplasty in children with subglottic stenosis. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 79, n. 4, p. 532-6, Apr 2015.
4. TALWAR, R.; VIRK, J. S.; BAJAJ, Y. Paediatric subglottic stenosis - Have things changed? Our experience from a developing tertiary referral centre. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 79, n. 12, p. 2020-2, Dec 2015.
5. SCHWEIGER, C. et al. Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 77, n. 6, p. 711-5, Nov-Dec 2011.
6. SMITH, M. M. et al. Flexible fiber-optic laryngoscopy in the first hours after extubation for the evaluation of laryngeal lesions due to intubation in the pediatric intensive care unit. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 71, n. 9, p. 1423-8, Sep 2007.
7. SCHWEIGER, C. et al. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study. **J Laryngol Otol**, v. 127, n. 4, p. 399-403, Apr 2013.
8. MANICA, D. et al. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. **Laryngoscope**, v. 123, n. 4, p. 1049-54, Apr 2013.
9. MODI, V. K.; VISAYA, J. M.; WARD, R. F. Histopathological effect of balloon dilation in a live rabbit: Implications for the pediatric airway. **Laryngoscope**, v. 125 Suppl 6, p. S1-11, Sep 2015.
10. GUSTAFSON, L. M. et al. Single-stage laryngotracheal reconstruction in children: a review of 200 cases. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 123, n. 4, p. 430-4, Oct 2000.

11. MONNIER, P.; LANG, F.; SAVARY, M. Cricotracheal resection for pediatric subglottic stenosis. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 49 Suppl 1, p. S283-6, Oct 05 1999.
12. JEFFERSON, ND; COHEN, AP; RUTTER, MJ. Subglottic stenosis. **Seminars of Ped Surg**, v. 25, p. 138-143, Jun 2016.
13. POOKAMALA, S. et al. Acquired subglottic stenosis: aetiological profile and treatment results. **J Laryngol Otol**, v. 128, n. 7, p. 641-8, Jul 2014.
14. WENTZEL, J. L. et al. Balloon laryngoplasty for pediatric laryngeal stenosis: case series and systematic review. **Laryngoscope**, v. 124, n. 7, p. 1707-12, Jul 2014.
15. LANG, M.; BRIETZKE, S. E. A systematic review and meta-analysis of endoscopic balloon dilation of pediatric subglottic stenosis. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 150, n. 2, p. 174-9, Feb 2014.

9 CONCLUSÕES

O uso da LPB no manejo precoce de pacientes pediátricos com ESG pós-intubação parece prevenir a evolução para sua cronificação e reduzir a necessidade de cirurgias abertas.

A menor necessidade de cirurgias abertas reduziu significativamente o número de procedimentos sob anestesia geral, a necessidade de TQT, o tempo em UTI, o uso de antibióticos, o tempo de restrição de dieta por via oral, a ocorrência de complicações e de febre pós-operatória.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ESG é uma doença de impacto significativo na vida do paciente e seus familiares, especialmente quando atinge a população pediátrica. Muitas vezes, torna crianças previamente híidas dependentes de suporte hospitalar por tempo prolongado, com visitas frequentes ao bloco cirúrgico e permanência em UTI.

Por mais que os conhecimentos de sua fisiopatologia e evolução estejam avançando, a realidade é que ainda nos deparamos com casos de difícil resolução. Os estudos têm apontado a importância do diagnóstico precoce para facilitar o manejo dessa lesão. O presente artigo reforça essa ideia, mostrando que uma técnica terapêutica menos invasiva apresenta bons resultados quando aplicada na fase aguda da lesão.

Em paralelo, outros estudos vêm focando na pesquisa dos fatores de risco para ESG, permitindo sua prevenção a partir da identificação e controle dos mesmos.

Buscar conhecimentos com fins de aliviar o sofrimento alheio é o objetivo maior da pesquisa em Saúde. Esse trabalho só foi possível pela colaboração dos pacientes e profissionais do Serviço de Otorrinolaringologia e das Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, bem como pela estrutura fornecida pela instituição Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Anexo 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Estamos realizando um estudo na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do HCPA e estamos convidando você a autorizar a participação de seu filho neste estudo.

Seu filho está respirando com a ajuda de um aparelho através de um tubo, que entra pela sua boca ou seu nariz e vai até a traqueia. Este tubo é fundamental agora para o tratamento do seu filho. Só que tubo para chegar até a traqueia passa pela laringe (região das pregas vocais) e às vezes pode causar algumas lesões nesta região. Essas lesões são raras, mas podem ser complicadas de tratar, especialmente se não se souber do diagnóstico.

O nosso objetivo neste estudo é olhar a região da laringe do seu filho no dia em que ele retirar o tubo para ver se há alguma lesão. Para isso usamos um aparelho chamado de “fibro” (fibronasolaringoscópio). Este aparelho é um tubo pequeno, com 3,4mm de diâmetro, que na sua ponta tem uma luz para iluminar a laringe e uma óptica para que possamos ver. O aparelho é ligado a uma câmera que passa para uma televisão a imagem da laringe. As imagens que conseguimos são gravadas em uma fita para que possamos acompanhar a evolução das lesões quando estas aparecerem.

Este exame não causa dor e em crianças acordadas e mais velhas fazemos no consultório sem anestesia. Em geral as crianças choram porque estranham o procedimento e sentem desconforto, mas não têm dor. Em alguns casos a criança pode ter uma contração da região da laringe (laringoespasma) pelo estímulo do aparelho e nessas condições paramos o exame e esperamos normalizar a respiração para reavaliar. Não há casos relatados de necessidade de colocar novamente o tubo ou de complicações mais graves por causa da realização do exame.

Se no momento do exame seu filho tiver alguma lesão na laringe ele será acompanhado pela nossa equipe até que a lesão resolva ou até que se realize o tratamento adequado. Para isso ele pode precisar fazer outros exames como este, às vezes com anestesia. Mas se aparecer alguma alteração no exame explicaremos para você o que é e qual a necessidade de outros exames ou tratamentos. Se seu filho não tiver nenhuma lesão ele será acompanhado por nossa equipe até a alta do hospital e voltará para uma consulta no nosso ambulatório após 3 a 4 semanas da alta.

Se você não concordar em participar do estudo isso não impedirá qualquer atendimento da nossa equipe se os médicos que atendem seu filho acharem que for preciso. Em qualquer momento do estudo você pode retirar sua participação, sem qualquer prejuízo ao atendimento do seu filho.

Se você concordar em participar poderá entrar em contato com os pesquisadores através do telefone (51) 3359 8249.

Data: _____

Nome do Responsável

Assinatura do Responsável

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Anexo 2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO*TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO*

Estamos realizando um estudo no Hospital de Clínicas de Porto Alegre e estamos convidando você a autorizar a participação de seu filho nesse estudo.

Seu filho esteve internado na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, respirando com a ajuda de um tubo, que entrava pela sua boca ou seu nariz e ia até a traquéia. Este tubo foi fundamental para o tratamento do seu filho, mas pode ter causado algumas lesões na região por onde ele passou: a região da laringe. Essas lesões podem ser complicadas de tratar, principalmente a estenose subglótica, doença grave que consiste num estreitamento da via aérea, que pode levar à obstrução da respiração se não for tratada. O nosso objetivo com esse estudo é saber qual o melhor tratamento para esta doença. Não há consenso na literatura médica sobre o melhor tratamento para esta doença, principalmente na fase aguda da doença, isto é, no período que vai de dias a poucas semanas após a retirada do tubo (período em que a laringe ainda está em fase de cicatrização).

Como seu filho está apresentando sintomas respiratórios, realizaremos um exame chamado laringoscopia direta para estudar a laringe do seu filho. Este exame é realizado sob anestesia geral e seu filho não sentirá dor ou desconforto durante a realização do mesmo. Este é o melhor exame para se visualizar a região da laringe e diagnosticar se há a presença de estenose subglótica.

Se o seu filho apresentar estenose subglótica neste exame, ele será submetido a tratamento com medicação + dilatação com cateter da região estreitada. Este tratamento com dilatação da área de estenose, tem se mostrado eficiente para lesões agudas na região subglótica, mas não se pode garantir o sucesso do procedimento. Os riscos desse procedimento consistem em sangramento e obstrução por edema da região de estenose, porém, se ocorrer, trata-se de sangramento de fácil controle. A obstrução local por edema pós-procedimento pode acarretar, em casos extremos, necessidade de traqueostomia, porém a estenose subglótica sabidamente pode levar à traqueostomia no decorrer de sua evolução.

Seu filho seguirá em acompanhamento com nossa equipe até estar em condições de alta hospitalar. Em qualquer momento poderemos, a critério médico, modificar o tratamento de seu filho, conforme a evolução clínica dele.

Se você não concordar em participar do estudo isso não impedirá qualquer atendimento da nossa equipe se os médicos que atendem seu filho considerarem necessário. Em qualquer momento do estudo você pode retirar sua participação, sem qualquer prejuízo ao atendimento do seu filho.

Se você concordar em participar poderá entrar em contato com os pesquisadores através do telefone (051) 3359 8249 (Dra Cláudia Schweiger).

Data: _____

Nome do paciente: _____

Nome do Responsável

Assinatura do Responsável

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Pesquisador Responsável: Dra. Claudia Schweiger
Fone: (51) 3359 8249