

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

**ACURÁCIA DO ESTRIDOR PARA O DIAGNÓSTICO  
DE ESTENOSE SUBGLÓTICA POR INTUBAÇÃO EM  
PACIENTES PEDIÁTRICOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

LARISSA VALENCY ENÉAS

Porto Alegre, Brasil

2013

**ACURÁCIA DO ESTRIDOR PARA O DIAGNÓSTICO  
DE ESTENOSE SUBGLÓTICA POR INTUBAÇÃO EM  
PACIENTES PEDIÁTRICOS**

LARISSA VALENCY ENÉAS

**Orientador: Prof. Dr. Paulo José Cauduro Maróstica**

“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

2013

CIP - Catalogação na Publicação

Eneas, Larissa Valency

Acurácia do estridor para o diagnóstico de estenose subglótica por intubação em pacientes pediátricos / Larissa Valency Eneas. -- 2013. 116 f.

Orientador: Paulo Jose Cauduro Marostica.

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, 2013.

1. estenose subglótica. 2. estridor. 3. acurácia. 4. laringoscopia. I. Marostica, Paulo Jose Cauduro, orient. II. 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 AVALIADA

PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR

Prof. Dr. José Faibes Lubianca Neto

Universidade Federal de Ciências de Saúde de Porto Alegre

Prof. Dra. Melissa Ameloti Gomes Avelino

Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Jefferson Pedro Piva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## AGRADECIMENTOS

Ao *Prof. Dr. Paulo José Cauduro Maróstica*, pelo incentivo, apoio constante e incansável, pelos ensinamentos e pelo exemplo de profissional e principalmente de ser humano.

Ao *Prof. Dr. Gabriel Kuhl*, essencial para a realização desse trabalho.

À *Dra. Mariana Magnus Smith*, pelo pioneirismo dessa linha de pesquisa e pelos ensinamentos.

À *Dra. Cláudia Schweiger* e à *Dra. Denise Manica*, pelas contribuições incessantes e especialmente pelas grandes amizades construídas.

À *Dra. Cátia Saleh Neto*, pelo apoio e auxílio na realização dos exames.

Aos estagiários, acadêmicos de graduação de medicina, pela disponibilidade e responsabilidade inequívocas na coleta dos dados e no acompanhamento diário dos pacientes.

Ao Programa de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, e, em especial ao seu coordenador, *Prof. Paulo Roberto Antonacci Carvalho*, pela oportunidade da realização desse Mestrado.

Aos profissionais da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo auxílio e assistência na realização deste estudo.

Aos profissionais do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, por proporcionar um ambiente de trabalho agradável, em especial aos residentes e *fellows* pela parceria no seguimento ambulatorial dos pacientes.

À *Juliana Hoffmann*, pelo auxílio na análise estatística.

Aos meus amigos pelo simples e vital fato de existirem.

Ao meu pai *Augusto Fernandes Enéas*, por sempre incentivar o estudo, por sempre mostrar que o conhecimento é a maior riqueza que um ser humano pode levar consigo, pelo amor,

pelos valores ensinados, pelo exemplo de homem de caráter indiscutível e de luta incansável pela vida.

À minha mãe *Sueli Valency Enéas*, pelo amor incondicional, por demonstrar uma dedicação infatigável em tudo o que faz, pelo zelo constante pela nossa família e pela mulher guerreira que és.

Às minhas irmãs, *Mariluce, Cinara e Lucinara*, por serem quase “mães”, por estarem ao meu lado desde o início da minha vida, pela proteção, pelo amor fraternal e imenso, por sempre me mostrarem o melhor caminho a seguir, pelo exemplo de amor e dedicação à profissão.

Aos meus cunhados pelo carinho e apoio, irmãos que a vida me deu.

Aos meus amados sobrinhos *Luiza, Eduardo, Arthur e Sofia*, por trazerem tantas alegrias, pelos sorrisos, pelas bagunças, pela pureza das palavras e atitudes, crianças realmente abençoadas.

Ao meu grande companheiro, meu esposo *Gustavo Coradini Tolfo*, pelo apoio constante, pela compreensão da minha ausência, por cada momento lindo que já passamos juntos e pelos tantos que estão por vir, pelo homem maravilhoso que és, e, acima de tudo, pelas demonstrações diárias de amor.

“Aja como se o que você faz fizesse diferença.”

William James

## RESUMO

**Objetivos:** Determinar a acurácia do estridor em prever a ocorrência de estenose subglótica (ESG) por intubação em pacientes pediátricos quando comparado ao seu diagnóstico por endoscopia de via aérea.

**Delineamento:** Coorte Prospectiva.

**Métodos:** Foram elegíveis todas as crianças de 28 dias a quatro anos de idade internadas na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre que necessitaram de intubação endotraqueal por mais de 24 horas. Foram excluídas as com história de intubação, doença laríngea prévia, presença de traqueostomia atual ou no passado, presença de malformações craniofaciais e aquelas consideradas portadoras de doença terminal. Foram acompanhadas diariamente e, após a extubação, submetidas à fibronasolaringoscopia (FNL). Novo exame era realizado em sete a dez dias naquelas com alterações moderadas a graves no primeiro. Se essas persistissem ou surgissem sintomas, independentemente da FNL inicial, realizava-se laringoscopia sob anestesia geral. Após a extubação, verificou-se diariamente a ocorrência de estridor, classificado como presente ou ausente.

**Resultados:** Foram acompanhados, de novembro de 2005 a agosto de 2012, 194 pacientes. A incidência de estridor pós-extubação foi de 43,81%. O estridor apresentou uma sensibilidade de 77,78% (IC 95%: 51,9 – 92,6) e especificidade de 59,66% (IC 95%: 52,0 – 66,9) em detectar ESG nessa amostra, o valor preditivo positivo (VPP) foi de 16,47% (IC 95%: 9,6 – 26,4) e o valor preditivo negativo (VPN) foi de 96,33% (IC 95%: 90,3 – 98,8). O estridor quando presente por mais de 72 horas ou quando esse surgiu após as primeiras 72 horas da extubação apresentou uma sensibilidade de 66,67% (IC 95%: 41,2 – 85,6) e especificidade de 88,5% (IC 95%: 83,1 – 93,1). O VPP foi de 38,8% (IC 95%: 22,4 – 57,7) e o VPN foi de 96,23 (IC 95%: 91,6 – 98,5). A área da curva ROC foi 0,78 (IC 95%: 0,65 – 0,91).

**Conclusões:** A ausência de estridor mostrou-se adequada para afastar o diagnóstico de ESG por intubação em pacientes pediátricos após o período neonatal. Melhor especificidade foi encontrada quando o estridor ocorreu por mais de 72 horas após a extubação ou quando teve o início depois desse período. A partir desse estudo, parece adequado indicar endoscopia de via aérea, para a confirmação de ESG, apenas naqueles pacientes que apresentarem estridor após 72 horas da extubação.

**Descritores:** estenose subglótica; estridor; acurácia; laringoscopia

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the accuracy of stridor in predicting the occurrence of post-intubation subglottic stenosis (SGS) in pediatric patients when compared with endoscopy airway diagnosis.

**Design:** Prospective cohort.

**Methods:** Children aged 28 days to four years admitted to the Pediatric Intensive Care Unit of Hospital de Clinicas de Porto Alegre who required endotracheal intubation for more than 24 hours were eligible for study. Patients with previous intubation, history of laryngeal disease, current or past tracheostomy, presence of craniofacial malformations and those considered terminal by the staff were excluded from the study. Children were monitored daily and underwent flexible fiberoptic laryngoscopy (FFL) after extubation. Those who presented moderate to severe abnormalities in this first examination underwent another FFL between 7 and 10 days later. If these lesions persisted or symptoms developed, regardless of the findings in initial examination, laryngoscopy under general anesthesia was warranted. Occurrence of stridor was verified daily after extubation and classified as either present or absent.

**Results:** We followed 194 children between November 2005 and August 2012. The incidence of post-extubation stridor was 43.81 per cent. Stridor had a sensitivity of 77.78% (CI 95%: 51.9 – 92.6) and specificity of 59.66% (CI 95%: 52.0 – 66.9) to detect SGS in this sample. The positive predictive value (PPV) was 16.47% (CI 95%: 9.6 – 26.4) and the negative predictive value was 96.33% (CI 95%: 90.3 – 98.8). Stridor, when present more than 72 hours or when started after these first 72 hours after extubation, showed a sensitivity of 66.67% (CI 95%: 41.2 – 85.6), specificity of 88.5% (CI 95%: 83.1 – 93.1), PPV of 38.8% (CI 95%: 22.4 – 57.7) and NPV of 96.23% (CI 95%: 91,6 – 98,5). ROC curve area was 0,78 (CI 95%: 0.65 – 0.91).

**Conclusions:** Absence of stridor proved to be adequate to rule out the diagnosis of post-intubation SGS in pediatric patients. Improved specificity was found when stridor occurred for more than 72 hours after extubation or when started after that. From this study, it seems appropriate to indicate airway endoscopy under general anesthesia for the confirmation of SGS only in those patients who present stridor after 72 hours following extubation.

**Keywords:** subglottic stenosis; stridor; accuracy; laryngoscopy

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Efeito do edema na região subglótica .....	18
<b>Figura 2.</b> Anatomia da laringe.....	25
<b>Figura 3.</b> Endoscópio flexível pediátrico.....	57
<b>Figura 4.</b> Torre com o instrumental utilizado para a fibronasolaringoscopia.....	58
<b>Figura 5.</b> Fluxograma representando o seguimento dos pacientes incluídos no estudo.....	62
<b>Quadro 1.</b> Causas de estridor em pacientes pediátricos.....	20
<b>Quadro 2.</b> Técnica mnemônica para avaliação da gravidade de obstrução da via aérea....	23
<b>Quadro 3.</b> Classificação das lesões de laringe por intubação proposta por Lindholm.....	27
<b>Quadro 4.</b> Classificação das estenoses subglóticas proposta por Myer e colaboradores.....	29
<b>Quadro 5.</b> Classificação das estenoses glóticas posteriores proposta por Bogdasarian & Olson.....	30
<b>Quadro 6.</b> Variações dos escores de avaliação nos diferentes estudos.....	37
<b>Quadro 7.</b> Classificação dos achados da FNL em leve, moderado ou intenso, de acordo com a localização anatômica.....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS

ESG	estenose subglótica
FFL	<i>flexible fiberoptic laryngoscopy</i>
FNL	fibronasolaringoscopia
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IET	intubação endotraqueal
IG	idade gestacional
LM	laringomalacia
NPV	<i>negative predictive value</i>
PICU	<i>pediatric intensive care unit</i>
PPV	<i>positive predictive value</i>
RN	recém-nascido
SGS	<i>subglottic stenosis</i>
TET	tubo endotraqueal
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UTIN	unidade de terapia intensiva neonatal
UTIP	unidade de terapia intensiva pediátrica
VA	via aérea
VPN	valor preditivo negativo
VPP	valor preditivo positivo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	15
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	17
2.1. ESTRIDOR .....	17
<b>2.1.1. Conceito .....</b>	17
<b>2.1.2. Fisiopatologia e etiologia .....</b>	17
<b>2.1.3. Avaliação da criança com estridor .....</b>	21
2.2. LESÃO LARÍNGEA POR INTUBAÇÃO .....	24
<b>2.2.1. Patogênese .....</b>	24
<b>2.2.2. Classificação das lesões .....</b>	26
2.2.2.1. Lesões Agudas .....	27
2.2.2.2. Lesões Crônicas .....	29
<b>2.2.3. Incidência .....</b>	31
<b>2.2.4. Estridor pós-extubação .....</b>	32
<b>2.2.5. Diagnóstico .....</b>	35
2.2.5.1. Avaliação clínica .....	35
2.2.5.2. Endoscopia da via aérea .....	40
<b>2.2.6. Correlação entre estridor e lesão laríngea por intubação .....</b>	42
2.3. EMPREGO DE TESTES DIAGNÓSTICOS NA PRÁTICA CLÍNICA .....	46
<b>2.3.1. Padrão-ouro .....</b>	47
<b>2.3.2. Acurácia e propriedades dos testes diagnósticos.....</b>	47
2.3.2.1. Sensibilidade e Especificidade.....	48
2.3.2.2. Valor preditivo .....	50
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	52

<b>4. OBJETIVOS</b> .....	53
4.1. OBJETIVO GERAL.....	53
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	53
<b>5. HIPÓTESES</b> .....	54
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	55
6.1. DELINEAMENTO.....	55
6.2. AMOSTRAGEM.....	55
6.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	55
6.4. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	56
6.5. INCLUSÃO NO ESTUDO E ACOMPANHAMENTO.....	56
6.6. FIBRONASOLARINGOSCOPIA APÓS EXTUBAÇÃO.....	57
<b>6.6.1. Equipamentos utilizados</b> .....	57
<b>6.6.2. Técnica do exame</b> .....	58
<b>6.6.3. Classificação das lesões</b> .....	59
6.7. ACOMPANHAMENTO APÓS EXTUBAÇÃO.....	61
6.8. AVALIAÇÃO DO ESTRIDOR .....	63
6.9. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	64
6.10. ASPECTOS ÉTICOS.....	65
<b>7. ARTIGO ORIGINAL</b> .....	66
7.1. ARTIGO EM PORTUGUÊS.....	66
<b>8. CONCLUSÕES</b> .....	88
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	89
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	91
<b>ANEXOS</b> .....	103
Anexo 1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ATÉ O ANO DE 2011 .....	103

Anexo 2	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO A PARTIR DO ANO DE 2011 .....	105
Anexo 3	PROTOCOLO DE INTUBAÇÃO .....	107
Anexo 4	PROTOCOLO DE INCLUSÃO .....	108
Anexo 5	PROTOCOLO DE ACOMPANHAMENTO NA UTIP .....	109
Anexo 6	PROTOCOLO DE EXECUÇÃO DA FNL.....	110
Anexo 7	PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA FNL.....	111
Anexo 8	PROTOCOLO DE ACOMPANHAMENTO ATÉ A ALTA.....	112
Anexo 9	ATLAS DE ACHADOS DOS EXAMES .....	113

## 1. INTRODUÇÃO

Estima-se que um a cada três pacientes admitidos em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) irá necessitar de suporte ventilatório por um tempo médio de cinco dias (FARIAS & MONTEVERDE, 2006). A utilização da intubação endotraqueal (IET), a partir do final dos anos 50 do século passado, passou a ocupar um importante papel no manejo de distúrbios respiratórios apresentados por crianças e adultos criticamente enfermos. Com o subsequente desenvolvimento tecnológico e científico, houve aumento expressivo da sobrevivência desses pacientes, tornando-se necessária a compreensão sobre a melhor forma e técnica a ser utilizada na manutenção do tubo endotraqueal (TET).

O primeiro relato da realização de intubação traqueal data do início do século XIX por Desault. No entanto, o seu uso prolongado parece ter começado por volta de 1880 por Macewen (MACEWEN, 1880). Inicialmente, preconizava-se a permanência do TET durante todo o tempo necessário para a recuperação do paciente, porém tal abordagem se associava a uma grande incidência de lesões de via aérea consideradas secundárias à intubação, com a descrição de altos índices de estenoses laringotraqueais. Dessa forma, no início da década de 1960, a realização de traqueostomia eletiva já nas primeiras 24 horas de intubação passou a ser indicada em diversos centros, com o objetivo de prevenir os danos laríngeos da IET (BERGSTRÖM, 1962; FEARON *et al*, 1964).

Entretanto, complicações recorrentes com traqueostomias em crianças desestimularam essa prática (FEARON *et al*, 1966), retomando o debate sobre a melhor forma de manter a via aérea artificial prolongadamente, especialmente em neonatos (THOMAS *et al*, 1965). No ano de 1965, a prática de intubação translaríngea prolongada em recém nascidos prematuros foi reintroduzida por McDonald e Stocks, que defendiam que estes pacientes apresentavam maior resistência a lesões por intubação (MCDONALD & STOCKS, 1965). A partir de então, os

tubos endotraqueais foram gradativamente sendo deixados em posição translaríngea por períodos mais longos quando há necessidade de suporte ventilatório, especialmente em neonatos e crianças (HAWKINS, 1978).

Acredita-se que as lesões secundárias à IET prolongada estejam associadas ao contato do TET com a mucosa da via aérea, atuando como um corpo estranho e, dessa forma, diversas lesões traumáticas no trato respiratório podem ocorrer.

Dentre essas, as estenoses são inquestionavelmente as mais graves, podendo ocorrer em qualquer nível da árvore respiratória que esteja em contato com o TET (COTTON, 1991). A região subglótica encontra-se invariavelmente envolvida nas estenoses laríngeas adquiridas na população pediátrica, podendo haver comprometimento isolado ou em combinação com outras regiões anatômicas da laringe, especialmente a glote posterior.

A avaliação e o manejo das estenoses laríngeas em pediatria ainda são considerados complexos e bastante desafiadores. A endoscopia de via aérea é o método mais adequado para definir o local e a natureza da lesão laríngea e avaliar o grau de comprometimento da via aérea, embora ainda não haja consenso da melhor técnica a ser utilizada. No entanto, esse exame nem sempre encontra-se disponível e ainda não existe definição de quais pacientes teriam realmente indicação de sua realização.

Dessa forma, muitos centros utilizam o estridor como um marcador clínico de obstrução de via aérea superior e sua identificação é considerada por muitos autores sinal clínico fidedigno de lesão de laringe por intubação (KEMPER *et al*, 1991; RIVERA & TIBBALLS, 1992; EASLEY *et al*, 2000).

Apesar da consagrada utilização do estridor para esse fim, estudos avaliando a acurácia desse sintoma, principalmente como preditor de lesão laríngea por intubação, são praticamente inexistentes.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. ESTRIDOR**

#### **2.1.1. Conceito**

A origem etimológica da palavra estridor vem do latim *stridulus* que significa chiado áspero, assobio (ZWARTENKOT *et al*, 2010). Conceitualmente, define-se estridor como um ruído respiratório gerado pelo fluxo aéreo rápido e turbulento através de um segmento estreitado do trato respiratório, mais especificamente, das vias aéreas maiores (MAZE & BLOCH, 1979; HOLINGER, 1980; PAPSIN *et al*, 1999; MARTINS *et al*, 2006; BOUDEWYNS *et al*, 2010).

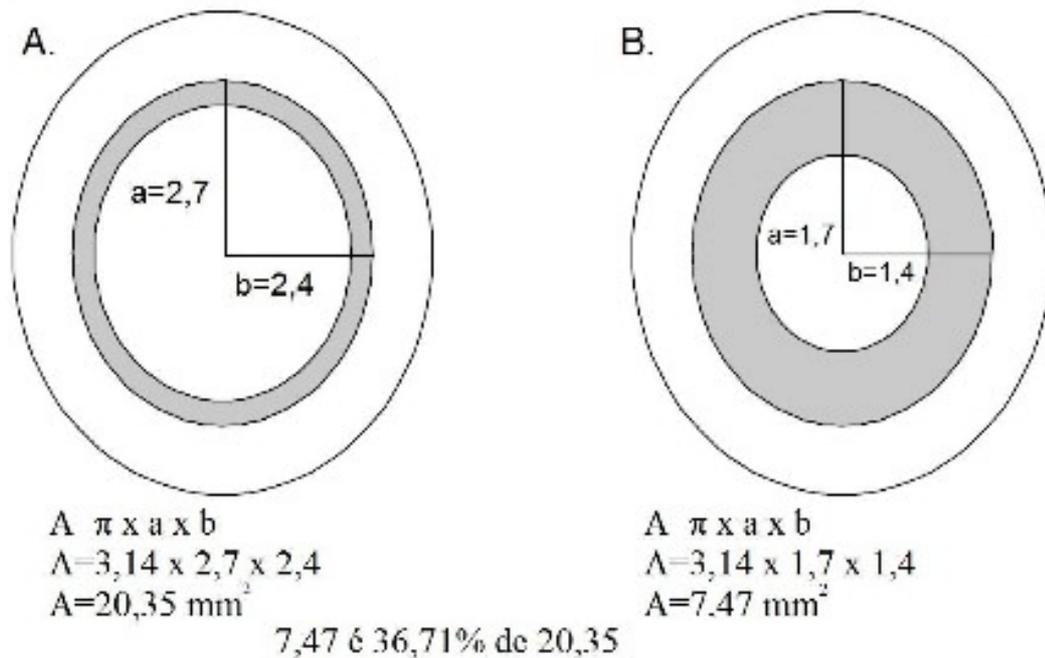
O estridor é um sinal e não um diagnóstico e freqüentemente é a manifestação clínica predominante no paciente pediátrico com obstrução de via aérea (HOLINGER, 1980).

A diferenciação entre o estridor e os demais ruídos respiratórios, como os roncos e os sibilos, é de fundamental importância na prática clínica. De maneira geral, caracteriza-se ronco como um ruído inspiratório, de baixa freqüência, gerado por obstrução nasal ou faríngea. Já o sibilo é definido como um ruído expiratório, produzido pela passagem turbulenta do ar pelos bronquíolos quando esses encontram-se constrictos, em geral audível com estetoscópio (BOUDEWYNS *et al*, 2010).

#### **2.1.2. Fisiopatologia e etiologia**

Na criança, a laringe, mais especificamente a região subglótica, é especialmente suscetível à obstrução. Conforme exemplo clássico de Holinger, considerando a subglote com forma circular e aplicando a fórmula para cálculo de área, é possível observar que a

diminuição do diâmetro dessa em apenas 1mm reduz a sua área em 63,3% da inicial (Figura 1) (HOLINGER, 1980; HOLINGER, 1997; BOUDEWYNS *et al*, 2010).



**Figura 1.** Efeito do edema na região subglótica. **A.** A laringe de RN normal apresenta área de aproximadamente  $20,35 \text{ mm}^2$ . **B.** A redução de 1mm do diâmetro gera área de  $7,47 \text{ mm}^2$ , que corresponde a apenas 36,7% da original. Adaptado de Hollinger, 1997.

Lesões obstrutivas na via aérea são capazes de transformar o fluxo aéreo laminar em turbulento que ao passar pelo ponto de estreitamento, também aumenta sua velocidade. A fisiopatologia deste fenômeno é explicada por duas teorias físicas: o *Efeito Venturi* que, de forma simplificada, diz que, ao ocorrer uma diminuição brusca da seção de passagem de um fluido, há aumento de sua velocidade e diminuição da sua pressão, e o *Princípio de Bernoulli* que postula que ao aumentar a velocidade de movimentação de um fluido, a pressão no interior do fluido diminui; dessa forma, quando o fluxo aéreo é empurrado através de um segmento estreitado, é criada uma área de baixa pressão que, por consequência gera um efeito de vácuo distal ao estreitamento, com isso, ocorre colapso e vibração das paredes da via

aérea nessa área, produzindo o ruído conhecido como estridor (LUSK & KHOSLA, 1997; ROTTA & WIRYAWAN, 2003).

As características do estridor sofrem variações de acordo com o tipo, extensão e localização da obstrução. Usualmente, lesões dinâmicas localizadas na região extra-torácica produzem estridor inspiratório, lesões dinâmicas localizadas na região intra-torácica irão gerar estridor expiratório e lesões fixas irão resultar em estridor bifásico (KRYGER *et al*, 1976; MAZE & BLOCH, 1979; HOLINGER, 1980). De maneira simplificada, alguns autores descrevem que, em geral, estridor inspiratório sugere obstrução da via respiratória acima do nível glótico, quando expiratório é indicativo de obstrução na porção inferior da traquéia, enquanto que o estridor bifásico sugere uma lesão glótica ou subglótica (LEUNG & CHO, 1999; MARTINS *et al*, 2006) .

Diversas são as causas de estridor descritas na literatura, podendo ser divididas em congênitas ou adquiridas e também, de acordo com tempo de instalação do sintoma, como agudas ou crônicas. Nos pacientes pediátricos, as malformações congênitas são identificadas como as principais causas de estridor crônico, correspondendo por aproximadamente 80% dos casos de acordo com a maioria dos estudos. Dentre as malformações, as anomalias laríngeas são as mais prevalentes e a laringomalacia (LM) pode ser responsável por até 94% dessas. É consenso na literatura que a LM é a principal causa de estridor congênito, seguida da paralisia de prega vocal. No que diz respeito ao estridor de instalação aguda, as causas mais frequentes são infecciosas e inflamatórias como as laringites virais e bacterianas, as reações alérgicas e a epigloteite, embora a incidência dessa tenha diminuído desde a introdução da vacina contra o *H. Influenzae* tipo B. Entre as causas adquiridas não-infecciosas, as estenoses laríngeas e traqueais secundárias à IET também merecem destaque (MAZE & BLOCH, 1979; HOLINGER, 1980; BELMONT & GRUNDFAST, 1984; KAYAYKAR *et al*, 2001; LUBIANCA NETO *et al*, 2002; MIYAMOTO *et al*, 2005; BENT, 2006; MARTINS *et al*,

2006; ZOUMALAN *et al*, 2007; BOUDEWYNS *et al*, 2010; ZWARTENKOT *et al*, 2010; ERDEM *et al*, 2013). As causas de estridor em pacientes pediátricos descritas na literatura estão listadas no quadro 1.

<p>I. Estridor congênito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Dismorfologias craniofaciais (com micrognatia/glossoptose)</li> <li>B. Macroglossia</li> <li>C. Laringomalacia</li> <li>D. Estenose subglótica congênita</li> <li>E. Membrana laríngea congênita</li> <li>F. Fenda laringotraqueoesofágica</li> <li>G. Paralisia de prega vocal</li> <li>H. Anel vascular</li> <li>I. Malformação vascular</li> <li>J. Malformações congênitas da traquéia</li> <li>K. Calcificação congênita das cartilagens traqueais</li> <li>L. Tumores ou cistos congênitos <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Hemangioma subglótico</li> <li>2. Linfangioma</li> <li>3. Laringocele</li> <li>4. Cisto valecular e sacular</li> <li>5. Outros</li> </ul> </li> </ul> <p>II. Estridor adquirido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Causas infecciosas <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Epiglotite</li> <li>2. Laringite</li> <li>3. Difteria</li> <li>4. Abscesso retrofaríngeo</li> </ul> </li> <li>B. Causas imunológicas <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Artrite reumatóide juvenil</li> </ul> </li> <li>C. Trauma <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Corpo estranho</li> <li>2. Causas iatrogênicas <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Pós-intubação (<i>i.e.</i> estenose subglótica)</li> <li>ii. Pós-operatória</li> <li>iii. Pós-instrumentação</li> </ul> </li> <li>3. Trauma externo</li> <li>4. Trauma térmico ou químico</li> <li>5. Tocotraumatismo</li> </ul> </li> <li>D. Neoplasias <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Papilomatose laríngea</li> <li>2. Miscelânea de tumores</li> </ul> </li> <li>E. Outras <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Laringite estridulosa</li> <li>2. Refluxo gastro-esofágico</li> </ul> </li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Quadro 1.** Causas de estridor em pacientes pediátricos. Adaptado de Maze & Bloch, 1979.

### 2.1.3. Avaliação da criança com estridor

Conforme referido anteriormente, estridor é um sinal e não um diagnóstico. Essa premissa acompanha a laringologia pediátrica desde a primeira metade do século passado. Em 1942, Chevalier Jackson, considerado um dos maiores nomes da laringologia mundial, já descrevia que diferentes condições patológicas produzem estridor e que esse termo não deveria ser utilizado para designar uma doença (JACKSON & JACKSON, 1942).

Frente à uma criança com estridor, a avaliação inicial deve priorizar definir a gravidade e o grau de comprometimento da via aérea. Naqueles casos de esforço respiratório significativo, nos quais a criança apresenta outros sinais e sintomas sugestivos de obstrução de via aérea como dispnéia, batimento de asa nasal, retrações supra-clavicular, esternal, intercostal ou subcostal significativas, cianose, sonolência e apnéia, deve-se proceder à estabilização imediata da via aérea (BOUDEWYNS *et al*, 2010).

Nos demais pacientes, a abordagem se inicia por uma minuciosa história clínica e exame físico. Na investigação clínica, alguns tópicos são essenciais e deve-se questionar ativamente quanto à história perinatal, ganho de peso, qualidade da voz, distúrbios de deglutição, sintomas de refluxo gastro-esofágico, idade no surgimento do estridor, influência da posição do corpo no grau da obstrução da via aérea, relação com a alimentação, fatores de piora e de alívio, sintomas sugestivos de aspiração (tosse, engasgos, asfixia, regurgitação, pneumonia aspirativa), história prévia de IET, história de laringites recorrentes, diagnóstico prévio de doença pulmonar ou neurológica (ZOUMALAN *et al*, 2007; BOUDEWYNS *et al*, 2010).

O exame físico deve ser iniciado concomitantemente à coleta das informações clínicas, observando-se a criança ainda no colo dos pais. Após, prossegue-se com cuidadosa inspeção, na qual se avalia o padrão respiratório da criança, a ocorrência de retrações ou uso da musculatura acessória, a patência da cavidade nasal, necessidade de respiração oral,

tamanho e posição da mandíbula e língua, presença de dismorfologias faciais ou hemangiomas cutâneos. Especial atenção deve ser destinada na caracterização do ruído respiratório o qual nem sempre é facilmente audível e pode requerer auxílio de estetoscópio. Determina-se sua intensidade, altura (agudo ou grave) e a fase do ciclo respiratório em que ocorre, além de verificar se há mudanças no seu padrão de acordo com o posicionamento do paciente ou quando há aumento na demanda respiratória. Em seguida, realiza-se exame físico geral, procurando realizar ausculta pulmonar e cardíaca antes de qualquer outra manipulação, enquanto a criança ainda encontra-se em repouso. Exame detalhado da região da cabeça e pescoço e da parede torácica é imprescindível (ZOU MALAN *et al*, 2007; BOU DE WYNS *et al*, 2010; MONNIER, 2011).

Embora toda avaliação clínica seja indispensável na investigação de uma criança com estridor, essas informações permitem exclusivamente que se possam formular hipóteses diagnósticas com um maior grau de suspeição. Estudos mostram que a avaliação isolada do estridor não é confiável em determinar a gravidade nem a localização da lesão, mesmo quando feita por médicos experientes (PAPSIN *et al*, 1999; ZWARTENKOT *et al*, 2010).

Dessa forma, é consenso entre os especialistas, que toda a criança que apresente estridor deva ser submetida a exame endoscópico da via aérea, que além de determinar a sua causa, dependendo da técnica utilizada é capaz de excluir outras lesões concomitantes na via aérea, que podem estar presentes em 20% a 37% dos casos (ALTMAN *et al*; 1999; ZOU MALAN *et al*, 2007; BOU DE WYNS *et al*, 2010).

A grande maioria das avaliações endoscópicas pode ser realizada com aparelho de fibronasolaringoscopia (FNL) no consultório e sem necessidade de qualquer sedação. Esse exame permite excelente visualização da via aérea superior e avaliação funcional da laringe, sendo considerado como uma extensão do exame físico por quase todos os autores. A limitação da FNL consiste na sua incapacidade de avaliar com clareza as lesões abaixo do

nível glótico, especialmente as lesões traqueais. Levando-se em consideração que a maior causa de estridor seja a LM, a imensa maioria dos diagnósticos pode ser estabelecida por esse exame (HOLINGER, 1989; KAYAYKAR *et al*, 2001; ZOUMALAN *et al*, 2007; BOUDEWYNS *et al*, 2010).

Em situações específicas, algumas crianças necessitam ser submetidas à avaliação endoscópica completa sob anestesia geral no centro cirúrgico, por meio de fibrobroncoscopia e/ou laringoscopia rígida. Os pacientes que devem ser submetidos a essa avaliação são aqueles com apresentações atípicas dos sintomas, piora progressiva, FNL realizada no consultório inconclusiva ou cujos achados não apresentam concordância com os sintomas, dificuldades de deglutição, déficit de crescimento, episódios graves de cianose, apnéia obstrutiva do sono, necessidade de avaliação completa da região subglótica ou traqueal, portadores de doenças cardíacas ou pulmonares crônicas, história de laringites recorrentes (HOLINGER, 1989; ZOUMALAN *et al*, 2007; BOUDEWYNS *et al*, 2010).

Para auxiliar na seleção dos pacientes que devem realizar esse procedimento, Holinger em 1989, propôs uma técnica mnemônica amplamente aceita e está apresentada no quadro 2. Qualquer resposta positiva a um dos itens já é indicativa de realização de endoscopia de via aérea em centro cirúrgico sob anestesia geral (HOLINGER, 1989).

<p>S = <i>severity</i>: impressão subjetiva dos pais quanto a gravidade da obstrução  P = <i>progression</i>: piora da obstrução ao longo do tempo  E = <i>eating</i>: disfagia, aspiração ou déficit de crescimento  C = <i>cyanotic</i>: episódios de cianose, eventos aparentemente ameaçadores à vida  S = <i>sleep</i>: distúrbios do sono, esforço respiratório durante o sono  R = <i>radiology</i>: alterações específicas detectadas por radiografias</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Quadro 2.** Técnica mnemônica para avaliação da gravidade da obstrução da via aérea. Adaptado de Holinger, 1989.

A indicação de outros exames complementares como videodeglutograma, endoscopia digestiva alta, phmetria, polissonografia, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética ou ecocardiografia, deve ser avaliada individualmente e de acordo com os sintomas apresentados pelo paciente (BOUDEWYNS *et al*, 2010).

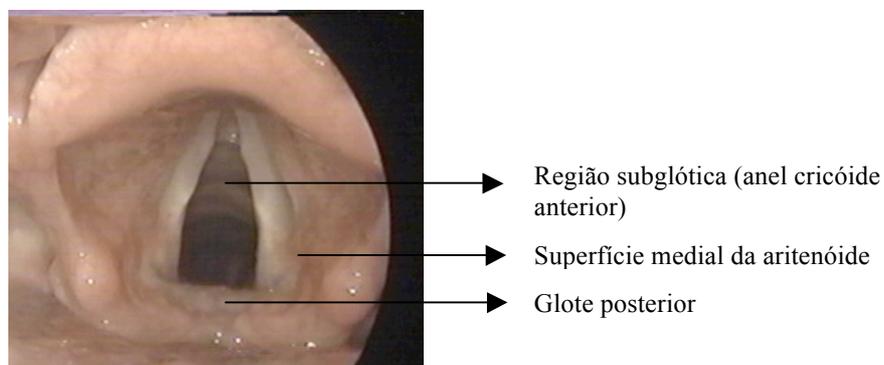
## 2.2 LESÃO LARÍNGEA POR INTUBAÇÃO

Os primeiros relatos de lesão em via aérea em pacientes submetidos à IET datam do final dos anos 40 e início dos anos 50 do século passado, limitando-se a descrições de necropsia em adultos (DWYER *et al*, 1949). Em pediatria, o estudo pioneiro sobre esse assunto foi publicado por Bozic em 1969 e contava com descrições de erosão mucosa e pericondrite em 13 laringes excisadas de 15 crianças submetidas à intubação antes do óbito (BOZIC, 1969, *apud* GOULD & HOWARD, 1985). A partir de então, vários estudos sobre esse assunto, experimentais e clínicos, vêm sendo publicados.

### 2.2.1 Patogênese

A conformação anatômica da laringe faz dessa um órgão vulnerável ao desenvolvimento de lesões por intubação por apresentar diferentes pontos de contato com o TET. Dentre esses, três locais são considerados como os mais suscetíveis ao trauma por intubação (Figura 2) (LINDHOLM *et al*, 1969; RASCHE & KUHNS, 1972; BISHOP, 1989; BENJAMIN, 1993):

1. Superfície medial das cartilagens aritenóides, porção medial das junções cricoaritenóideas e processo vocal;
2. Glote posterior e região interaritenóidea;
3. Superfície interna da lâmina posterior da cartilagem cricóide.



**Figura 2.** Anatomia da laringe.

Em crianças, até aproximadamente os oito anos de idade, a subglote representa o ponto funcionalmente mais estreito da via aérea, o que torna essa a região mais propensa a desenvolver estenose nessa faixa etária. Além disso, é o local mais sujeito à obstrução por ser a única área circundada por cartilagem em seus 360 graus (HOLINGER *et al*, 1976; HAWKINS, 1978; COTTON *et al*, 1984).

Segundo Holzki, qualquer intubação, mesmo quando executada por médicos experientes, produz edema subepitelial, pequenos pontos hemorrágicos ou mínima ulceração da membrana mucosa da laringe (HOLZKI, 1997). Os estudos histopatológicos demonstram que 74% a 100% dos pacientes submetidos à intubação apresentam algum grau de ulceração e necrose da mucosa, independente de sua duração (JOSHI *et al*, 1972; RASHE & KUHNS, 1972).

Em estudo publicado em 1989, Bishop sugere duas hipóteses para o desenvolvimento de lesões laríngeas: movimentação do tubo com abrasão da mucosa e surgimento de necrose por pressão do tubo (BISHOP, 1989).

Estudos histopatológicos fornecem informações que permitem entender que o processo de lesão se inicia por ulceração superficial, que pode progredir causando lesão à membrana basal e, em diferentes graus, no tecido conjuntivo subjacente. Na seqüência, podem ocorrer isquemia e necrose da mucosa por pressão direta do tubo. Esse evento acontece quando a pressão exercida pelo TET supera a pressão de perfusão capilar da mucosa, que na criança encontra-se entre 18 a 25 mmHg. A ulceração pode se tornar mais profunda, atingindo o pericôndrio e ocasionando pericondrite e caso o processo continue, desenvolve-se condrite. A partir das úlceras profundas, que freqüentemente se associam à infecção local, forma-se tecido de granulação e proliferação de fibroblastos que irão depositar colágeno e resultar em tecido cicatricial. Com a progressão da lesão, esse tecido cicatricial aumenta, substituindo o tecido de granulação, processo denominado de maturação da área em cicatrização. É nesse estágio do processo que a laringe se torna mais ou menos distorcida e com maior ou menor grau de obstrução de acordo com a espessura e a localização da deposição desse tecido (RASCHE & KUHNS, 1972; JOSHI *et al*, 1972; GOULD & HOWARD, 1985; WEYMULLER, 1988; CHEN & HOLINGER, 1995; TAN *et al*, 1996; WIEL *et al*, 1997; DUYNSTEE *et al*, 2002).

### **2.2.2 Classificação das lesões**

A falta de uniformidade na literatura no que diz respeito à descrição das lesões de laringe, especialmente na fase aguda, além da inexistência de uma classificação que tenha sido ou que possa ser reproduzida em diversos centros, dificultam a comparação entre os diversos estudos publicados.

### 2.2.2.1 Lesões agudas

A primeira classificação de lesões laringeas por intubação foi proposta em 1969 por Lindholm, a partir de extensivo trabalho em adultos submetidos à avaliação da laringe por meio de laringoscopia direta em centro cirúrgico, abaixo apresentada pelo Quadro 3.

<b>Grau I</b>	Hiperemia ou edema, sem ulceração macroscópica
<b>Grau II</b>	Ulceração superficial de menos de um terço da circunferência da VA
<b>Grau III</b>	Ulceração profunda de menos de um terço da circunferência da VA ou ulceração superficial de mais de um terço da circunferência da VA
<b>Grau IV</b>	Ulceração profunda de mais de um terço da circunferência da VA ou ulceração com exposição da cartilagem em qualquer extensão

**Quadro 3.** Classificação das lesões de laringe por intubação proposta por Lindholm.

Adaptado de Lindholm, 1969. VA: via aérea.

Em 1993, Benjamin publicou um suplemento do *Annals of Laryngology and Otology* descrevendo sua experiência na área de lesões de laringe por intubação, apresentando sua classificação e introduzindo novos termos na nomenclatura (BENJAMIN, 1993). Na fase aguda, classifica-as em cinco grupos:

1. *Alterações inespecíficas precoces* – hiperemia e edema leve de mucosa são as primeiras alterações a ocorrer e em geral visíveis em toda a laringe.
2. *Edema* – o edema da laringe geralmente resolve após a extubação. O edema subglótico, principalmente em crianças, é causa de obstrução necessitando, por vezes, reintubação.

3. *Ulceração* - as ulcerações superficiais geralmente reepitelizam após a retirada do TET. Já as ulcerações profundas cicatrizam com tecido fibroso podendo levar a estenose de via aérea.

4. *Tecido de granulação* – o tecido de granulação geralmente se forma em torno de uma área de ulceração e, na cicatrização, pode levar à formação de estenose.

5. *Miscelânea* – nesse grupo, encontram-se traumas pela intubação como hemorragia e laceração de prega vocal, deslocamento de aritenóide e perfuração de via aérea com enfisema e infecção cervical e mediastinal.

Em um dos primeiros estudos prospectivos avaliando injúrias laríngeas pela intubação, Fan e colaboradores classificaram os achados de FNL em normais, leves (ulceração interaritenóidea, granulomas nas pregas vocais), moderados (granulomas volumosos e pseudomembranas) e graves (estenose subglótica, estenose traqueal e paralisia de prega vocal) (FAN *et al*, 1982).

Colice e colaboradores classificaram os achados de FNL em quatro grupos: normal, lesão leve (eritema ou ulceração da mucosa sem redução do tamanho da luz durante a inspiração), lesão moderada (eritema, ulceração e edema de mucosa reduzindo a luz laríngea em até 50% na inspiração) e lesão grave (eritema, ulceração e edema de mucosa reduzindo a luz laríngea em mais de 50% durante a inspiração) (COLICE *et al*, 1989).

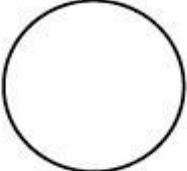
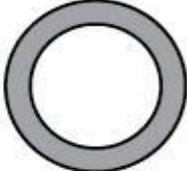
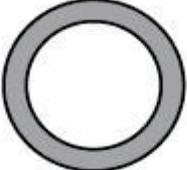
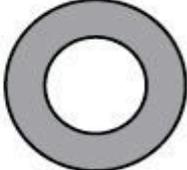
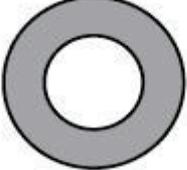
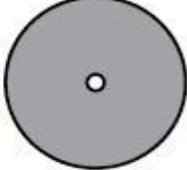
Em 2010, Tadié e colaboradores, categorizaram as lesões laríngeas identificadas por FNL em quatro grupos: edema, ulceração, granulação e mobilidade anormal de prega vocal (TADIÉ *et al*, 2010).

As classificações apresentadas e também outras disponíveis na literatura são muito distintas, o que dificulta análises comparativas desses estudos.

### 2.2.2.2 Lesões crônicas

Dentre as lesões crônicas pós- intubação encontradas na laringe as mais comumente descritas são: estenose subglótica (ESG), estenose glótica posterior, imobilidade laríngea e laringomalacia adquirida.

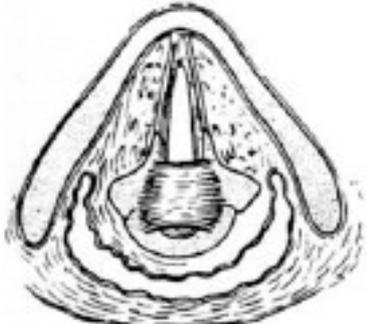
No que diz respeito à estenose subglótica, a classificação mais utilizada na literatura foi proposta por Charles Myer e colaboradores em 1994, na qual a ESG é classificada em quatro graus, de acordo com a redução da luz laríngea comparada com a luz considerada adequada para o paciente e está apresentada no Quadro 4.

Classificação	De	Até
Grau I	 Sem Obstrução	 50% de Obstrução
Grau II	 51% de Obstrução	 70% de Obstrução
Grau III	 71% de Obstrução	 99% de Obstrução
Grau IV	Sem Lúmen Detectável	

**Quadro 4.** Classificação das estenoses subglóticas proposta por Myer e colaboradores.

Adaptado de Myer *et al*, 1994.

Em relação à estenose glótica posterior, a classificação considerada mais didática foi recomendada por Bogdasarian & Oslon em 1980, conforme o quadro 5, abaixo apresentado.

Tipo I	Banda interaritenóidea com comissura posterior normal	
Tipo II	Banda interaritenóidea e de comissura posterior, com mobilidade das articulações cricoaritenóideas normal	
Tipo III	Banda acometendo a comissura posterior e uma articulação cricoaritenóidea comprometida	
Tipo IV	Banda acometendo a comissura posterior e ambas articulações cricoaritenóideas comprometidas	

**Quadro 5.** Classificação das estenoses glóticas posteriores proposta por Bogdasarian e Olson. Adaptado de Bogdasarian & Olson, 1980.

A imobilidade da laringe pode ser secundária ao comprometimento da articulação cricoaritenóidea ou do nervo laríngeo recorrente. Nessa última situação, quando secundária à intubação, o que ocorreria seria a pressão do TET com balão no sulco entre a traquéia e o esôfago por onde passa o nervo recorrente, gerando lesão neural por isquemia, ou a compressão do mesmo entre as cartilagens cricóide e tireóide na entrada desse na laringe (CAVO, 1985).

A laringomalacia adquirida não é uma lesão por intubação causada por reação local ao TET. Entretanto, existem casos de pacientes que passam a apresentar LM após período de intubação. A etiologia é incerta, mas parece estar relacionada à incoordenação neuromuscular a partir do período de intubação, ocorrendo mais em pacientes intubados por causas neurológicas agudas (WIGGS & DINARDO, 1995; BUSH, 2003).

### **2.2.3. Incidência**

Como referido anteriormente, algum grau de lesão de via aérea em pacientes submetidos à intubação é um achado esperado, podendo estar presente entre 74% a 100% desses (JOSHI *et al*, 1972).

Determinar a incidência real das lesões por intubação em estudos clínicos é muito difícil pela falta de uniformidade dos estudos, uma vez que alguns autores a calculam a partir do número de pacientes admitidos na internação, outros, a partir do número de intubados e, outros ainda, a partir do número de pacientes intubados por um determinado período (mais de 24 ou 48 horas, por exemplo).

Outro fator a ser considerado é que, em um estudo para determinar incidência de uma doença, idealmente todos os pacientes devam ser submetidos a exame diagnóstico independentemente de sintomas, o que representa um desafio logístico para os pesquisadores. Grundfast e colaboradores descrevem estudo em que tinham por objetivo realizar exame em

todos os pacientes em até 48 horas após a extubação, mas realizaram em apenas 23% da amostra e uma das justificativas foi exatamente a falta de disponibilidade do pesquisador para realizar o exame no momento planejado (GRUNDFAST *et al*, 1990).

No que se refere aos estudos em pediatria e especificamente à ESG, lesão essa considerada por muitos autores a mais freqüentemente encontrada, os estudos são bastante divergentes, especialmente pelas questões já relatadas anteriormente. Mas podemos, resumidamente, estimar que a prevalência de ESG em crianças após intubação varia entre 0,9% e 32% em estudos retrospectivos (HOLINGER *et al*, 1976; PARKIN *et al*, 1976; STRONG & PASSY, 1977; PAPSIDERO & PASHLEY, 1980; SCHREINER *et al*, 1987; WIEL *et al*, 1997; JORGENSEN *et al*, 2007) e a incidência varia entre 1,5% e 24,5% em estudos prospectivos (SHERMAN *et al*, 1986; GRUNDFAST *et al*, 1990; NICKLAUS *et al*, 1990; CONTENGIN & NARCY, 1993; CORDEIRO *et al*, 2004; SMITH *et al*, 2007; SCHWEIGER *et al*, 2013; MANICA *et al*, 2013).

#### **2.2.4. Estridor pós-extubação**

Uma das mais graves e imediatas complicações relacionadas à extubação em pacientes pediátricos é a ocorrência de obstrução da via aérea superior. Caracterizada, principalmente, pela ocorrência do estridor pós-extubação, é considerada uma condição ameaçadora à vida, com frequente necessidade de reintubação e conseqüentemente associada a um aumento no tempo de permanência na UTIP. (KEMPER *et al*, 1991; ANENE *et al*, 1996; MARKOVITZ & RANDOLPH, 2002; LUKKASSEN *et al*, 2006; SINHA *et al*, 2010). Estima-se que 25% a 37% dos pacientes pediátricos desenvolvam sinais clínicos de obstrução de via aérea no período pós-extubação (ANENE *et al*, 1996; MARKOVITZ & RANDOLPH, 2002). Kurachek e colaboradores no ano de 2003, em estudo multicêntrico incluindo 2.794 pacientes, encontraram uma taxa de falha de extubação de 6,2% e a obstrução da via aérea superior foi

relatada como a principal causa, correspondendo a 37,7% dos motivos de reintubação (KURACHECK *et al*, 2003). Em algumas populações pediátricas, o risco de desenvolver estridor pós-extubação pode chegar a 69% (LUKKASSEN *et al*, 2006).

A incidência do estridor pós-extubação (também denominado por alguns autores como laringite pós-extubação) relatada na literatura é bastante variável, e esse fato se explica pela marcada heterogeneidade dos estudos em muitos aspectos: delineamento, população estudada, tempo de avaliação e acompanhamento e, especialmente, sua definição.

Em 1977, Koka e colaboradores em estudo prospectivo, que incluiu 7875 crianças menores de 17 anos que foram submetidas à IET para realização de procedimentos cirúrgicos eletivos, encontrou uma taxa de incidência de 1% de estridor pós-extubação evidenciado pela presença de disфонia, estridor e/ou retrações (KOKA *et al*, 1977). Já Kemper e colaboradores estudando pacientes pediátricos intubados por trauma, com o objetivo de estabelecer fatores preditivos de desenvolvimento de estridor pós-extubação, definido como estridor com necessidade de tratamento e avaliado por até 48 horas após a extubação, encontraram uma incidência de 37% nessa população de alto risco (KEMPER *et al*, 1991). Deakers e colaboradores ao acompanharem 243 pacientes pediátricos constataram a ocorrência de estridor imediatamente após a extubação em 14,9% dos pacientes, identificado por dois avaliadores independentemente de sua gravidade (DEAKERS *et al*, 1994). Outros estudos realizados por Sinha e colaboradores e Silva e colaboradores, ao investigar o efeito de diferentes tratamentos no estridor pós-extubação, nos quais foi definido como a presença de disфонia ou tosse ladrante e/ou estridor inspiratório classificado como moderado a grave por meio de escore clínico, encontraram incidência de 31,6% e 35%, respectivamente (SINHA *et al*, 2010; SILVA *et al*, 2012).

Torna-se nítido que a incidência relatada de estridor pós-extubação em pediatria é divergente, variando de acordo com os critérios de seleção dos pacientes, com o período de

avaliação e com a classificação utilizada pelos autores. Resumidamente, a incidência de estridor pós-extubação em crianças pode variar de 1% a 37%.

Alguns fatores são descritos na literatura como relacionados à maior chance de ocorrência de estridor pós-extubação, entre eles: trauma relacionado à intubação, tamanho inadequado do TET, presença de balonete no TET, múltiplas intubações, maior duração da ventilação mecânica, menos idade (entre um e quatro anos), doenças pré-existentes da via aérea e ausência de escape de ar no momento da extubação (KOKA *et al*, 1977; KEMPER *et al*, 1991; NUTMAN *et al*, 1994; ANENE *et al*, 1996; MHANNA *et al*, 2002; LUKKASSEN *et al*, 2006).

Observa-se que quase a totalidade dos estudos, principalmente na área do intensivismo, consideram o estridor pós-extubação como um marcador clínico de edema de laringe pós-extubação e, pela sua fácil aferição, é amplamente utilizado como medida de desfecho nas suas análises (WITTEKAMP *et al*, 2009). Porém, o uso do estridor pós-extubação para esse fim ainda é motivo de discussão. Tadié e colaboradores, em estudo prospectivo sobre lesões laríngeas agudas por intubação em adultos, diagnosticadas por exame endoscópico, avaliaram seus possíveis fatores de risco e as suas relações com a ocorrência de estridor pós-extubação e com a falha de extubação. Demonstraram que outras lesões além do edema laríngeo, como granulação e alteração de mobilidade de pregas vocais, também podem gerar estridor e levar a reintubação. Os autores relataram também que, embora o edema laríngeo tenha sido a maior causa de estridor pós-extubação, a possibilidade de outras lesões também contribuírem ou serem responsáveis pela sua gênese, poderia explicar os resultados discrepantes sobre a efetividade dos diferentes métodos de prevenção ou na identificação de fatores preditores de estridor pós-extubação ou de falha de extubação (TADIÉ *et al*, 2010).

Outra observação importante em relação ao estridor pós-extubação, é que também não há consenso na literatura no que se refere ao tempo a ser considerado para a sua ocorrência. Alguns estudos, realizados na população adulta, sugerem que sua avaliação deve ser realizada apenas nas 24 horas que seguem a extubação pois os sintomas de obstrução de via aérea superior geralmente são observados nessas primeiras horas. Maury e colaboradores acompanhando pacientes adultos durante 24 horas após a extubação relataram que naqueles que apresentaram estridor pós-extubação, esse sinal não foi observado por mais de sessenta minutos após a extubação (MAURY *et al*, 2004). Darmon e colaboradores também acompanhando pacientes adultos durante 24 horas após a extubação, notaram que 75% dos sintomas laríngeos ocorreram nas primeiras oito horas que seguiram a retirada do TET (DARMON *et al*, 1992). Em outro estudo, Epstein e Ciubotaru relataram um intervalo médio de 21 horas entre a extubação e a reintubação por etiologias relacionadas à obstrução de via aérea, ao avaliar pacientes adultos por um período de 72 horas após a extubação (EPSTEIN & CIUBOTARU, 1998). Apesar desses dados, não é possível extrapolar os resultados observados na população adulta para a pediátrica pois é reconhecido que a incidência, fisiopatologia, manejo e conseqüências do estridor pós-extubação diferem nessas duas populações (WITTEKAMP *et al*, 2009). Além disso, os estudos que avaliam o estridor pós-extubação o associam apenas com a possibilidade de ocorrência de lesões laríngeas agudas, em geral considerando-as auto-limitadas e transitórias, não fazendo acompanhamento a longo prazo desses pacientes.

## **2.2.5. Diagnóstico**

### **2.2.5.1. Avaliação clínica**

Como já referido, o estridor pós-extubação é amplamente utilizado como um marcador clínico de lesão laríngea por intubação e tal prática justifica-se principalmente pela sua

disponibilidade irrestrita e fácil aplicabilidade. Outros sinais indicativos de obstrução de via aérea como por exemplo retrações, uso de musculatura acessória, cianose, tosse, alteração do nível de consciência, diminuição da entrada de ar, presença de outros ruídos respiratórios, aumento da frequência respiratória, alteração da frequência cardíaca, diminuição da saturação de oxigênio, necessidade de suplementação com oxigênio, também fazem parte da avaliação clínica de toda a criança no período pós-extubação.

Na tentativa de aperfeiçoar essa avaliação e procurar dimensionar a gravidade do desconforto alto nesses pacientes, muitos autores utilizam associações de variáveis consideradas representativas de obstrução respiratória através da aplicação de escores (KEMPER *et al*, 1992; CHAN *et al*, 2001; CORDEIRO *et al*, 2003). Porém, é bastante evidente a falta de uniformidade entre esses, havendo divergência em relação às variáveis utilizadas e aos valores conferidos a cada uma delas. Outro aspecto a ser considerado é que, muitos desses escores aplicados na avaliação clínica de desconforto respiratório pós-extubação, foram adaptados daqueles utilizados para a avaliação de crianças com laringite/crupe viral. Embora se faça a inferência de que a fisiopatologia dessas duas condições sejam semelhantes (processo inflamatório com edema da mucosa e submucosa), nos pacientes com acometimento da via aérea decorrente da intubação, outros tipos de lesão, tais como erosão, tecido de granulação e ulceração, associadas ou não a edema, podem estar presentes e, ser a causa verdadeira da obstrução respiratória (CORDEIRO *et al*, 2003). O quadro 6 apresenta alguns estudos nos quais foram utilizados escores para a avaliação de pacientes com sinais de obstrução de via aérea por laringite infecciosa ou no período pós-extubação, mostrando a variabilidade dos itens incluídos.

Item avaliado	James, 1969	Gardner <i>et al</i> , 1973	Downes e Raphaely, 1975 Cordeiro <i>et al</i> , 2003*	Taussig <i>et al</i> , 1975	Lockhart e Battaglia, 1977	Westley <i>et al</i> , 1978 Nutman <i>et al</i> , 1994* Sinhá <i>et al</i> , 2010*	Leipzig <i>et al</i> , 1979	Geelhoed e Macdonald, 1995	Godden <i>et al</i> , 1997	Anene <i>et al</i> , 1996*
Ruído respiratório inspiratório			+							
Estridor	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tosse		+	+		+				+	
Retrações	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cianose	+	+	+	+	+	+	+			
Ansiedade	+	+								
Entrada de ar				+	+	+				+
Nível de consciência				+	+	+				
Frequência respiratória							+			
Frequência cardíaca							+			
Saturação oxigênio									+	
Esforço respiratório									+	
Total de itens	4	5	5	5	6	5	5	2	5	3
Escore máximo	10	10	10	14	12	17	11	6	17	6

**Quadro 6.** Variações dos escores de avaliação nos diferentes estudos. Adaptado de Chan *et al*, 2001. \*: escore utilizado para avaliar estridor pós-extubação; +: item incluído no escore.

Um aspecto que merece destaque, é o fato de o estridor ser a única variável presente em todos os escores, reafirmando sua utilização de forma quase universal na avaliação clínica de obstrução de via aérea. Além disso, os estudos que não utilizaram escores para esse fim, o estridor é a variável de desfecho aplicada em quase todos eles (CORDEIRO *et al*, 2003).

Apesar do consagrado uso do estridor como um marcador de obstrução de via aérea ou de lesão de via aérea por intubação, muitos questionamentos são feitos no que diz respeito a sua reprodutibilidade, confiabilidade e objetividade.

Sem dúvida um dos aspectos que faz com que o estridor seja vulnerável a esses debates, é a possibilidade da ocorrência de variabilidade inter-observadores durante a sua avaliação e aferição. Super e colaboradores, em 1989, ao estudarem o efeito da dexametasona em pacientes com laringotraqueíte, relataram uma excelente concordância entre os médicos (*Kappa* ponderado: 0,75) na aplicação de um escore clínico que incluía retrações, estridor, entrada de ar, cianose e nível de consciência, mas não descrevem os métodos utilizados para a obtenção desse índice (SUPER *et al*, 1989). Em 1992, Kemper e colaboradores, em estudo inédito, mostraram a variabilidade e concordância inter-observadores, por diferentes profissionais (médico, enfermeiro e fisioterapeuta), na avaliação de seis sinais comumente utilizados na prática clínica para medir o grau de sofrimento respiratório pós-extubação em crianças. Foi encontrada concordância moderada na avaliação do estridor entre médico *versus* enfermeiro (*Kappa* 0,59) e médico *versus* fisioterapeuta (*Kappa* 0,54), relatada também uma tendência dos médicos graduarem o estridor como mais grave. A avaliação do índice de concordância entre profissionais da mesma formação não foi realizada nesse estudo (KEMPER *et al*, 1992). Em outro estudo, Chan e colaboradores investigaram a variabilidade inter-observadores na aplicação de um escore de laringite viral contendo seis sinais (estridor, retrações, entrada de ar, presença de cianose, nível de consciência e tosse) no cenário clínico. Foram comparadas as avaliações, realizadas por médicos, enfermeiras da triagem e

enfermeiras da sala de emergência, em 158 crianças com diagnóstico clínico de laringite ou laringotraqueobronquite viral, na sala de emergência. O maior grau de concordância entre as diferentes classes profissionais foi encontrada na avaliação do estridor e retrações com *kappa* ponderado variando de 0,4 a 0,5 (CHAN *et al*, 2001). Ainda nesse sentido, Klassen e Rowe ao avaliarem um escore de laringite viral como instrumento de medida em ensaios clínicos, mostraram uma excelente confiabilidade inter-observadores na mensuração do estridor entre os médicos, encontrando um *kappa* ponderado de 0,93 (KLASSEN & ROWE, 1995 *apud* CHAN *et al*, 2001).

Outra questão a ser lembrada diz respeito ao tempo para o desenvolvimento dos sintomas. Muitos trabalhos que avaliaram de forma prospectiva pacientes pediátricos que necessitaram de IET descrevem que o diagnóstico de lesão crônica de laringe, especialmente a ESG, pode ser feito de forma tardia em alguns casos, após semanas ou meses depois da extubação, com sintomatologia pouco específica e por vezes ausente (HOLZKI *et al*, 2009). Relatam que a maioria desses pacientes estavam assintomáticos ou apresentando sintomas leves no momento da alta da UTIP ou da unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) (FAN *et al*, 1981; JONES *et al*, 1981; SMITH *et al*, 2007). O estudo realizado por Jones e colaboradores em 1981 talvez tenha sido o primeiro a discutir o diagnóstico tardio de ESG após intubação; os autores encontraram uma incidência de 8% de ESG em acompanhamento ambulatorial de pacientes após a alta da UTIN, mostrando um tempo até o surgimento dos sintomas de três semanas a três meses, com alguns pacientes apresentando estridor inspiratório e outras crises de laringites atípicas (JONES *et al*, 1981). Porém, uma limitação dos trabalhos publicados nesse sentido, mesmo nos realizados em coortes prospectivas, é que os autores restringem-se a apenas relatar os casos que apresentaram sintomatologia tardia sem realizar qualquer análise estatística para a comparação desse grupo de pacientes com os demais.

Cabe ressaltar que não foram encontrados na literatura estudos, em pediatria e relacionados às lesões laringeas por intubação, que descrevam a realização de acompanhamento prospectivo diário dos pacientes no que diz respeito à sintomatologia e principalmente à ocorrência de estridor. Todos os estudos encontrados que avaliam a presença de estridor de forma sistematizada realizam sua aferição ou em um único momento ou por um espaço de tempo curto e em geral restrito ao período pós-extubação imediato. Além disso, os estudos que comparam o estridor com outros métodos diagnósticos de lesões laringeas por intubação são escassos e conflitantes em seus resultados, o que ainda limita e questiona a segurança de seu uso como um marcador clínico dessas lesões (FAN *et al*, 1982; SHERMAN *et al*, 1986; HAREL *et al*, 1997; CORDEIRO *et al*, 2003; HOLZKI, 2009; KHEMANI, 2010).

#### 2.2.5.2. Endoscopia da via aérea

É consenso na literatura que o exame mais importante na avaliação das crianças com lesões de laringe por intubação é a endoscopia de via aérea, pois é o único método que permite definir a natureza e o local da lesão, além de estabelecer o grau de obstrução. Essa avaliação pode ser realizada com instrumentos rígidos ou flexíveis, à beira do leito ou sob anestesia geral em centro cirúrgico. Não há definição da melhor técnica a ser adotada, variando de acordo com a experiência de cada centro, o que ainda torna esse tópico bastante sujeito a discussões. Há autores que indicam a realização inicial de FNL à beira do leito (NUSSBAUM *et al*, 1983; FAN *et al*, 1988; WOOD *et al*, 1988) enquanto outros preconizam realizar a avaliação sempre sob anestesia geral em centro cirúrgico para exame completo da via aérea utilizando a associação de laringoscópios e broncoscópios (BENJAMIN *et al*, 1993, BUSH, 2003).

Vários aspectos devem ser considerados no momento da escolha do método a ser utilizado como a experiência do profissional, a disponibilidade dos equipamentos e, acima de tudo, a sua segurança e sua capacidade de proporcionar imagens elucidativas e de qualidade. No que diz respeito às imagens obtidas, a visualização da subglote é de extrema importância, pois esse é o ponto crítico e mais propenso ao desenvolvimento de lesões laringeas por intubação em crianças (COTTON, 1984; SHERMAN *et al*, 1986).

A endoscopia laringea com fibra óptica rígida e sob anestesia geral com ventilação espontânea é o método que proporciona o maior número de informações. Atualmente, é considerado o melhor exame para avaliação da região subglótica, podendo ser apontado como padrão-ouro para estabelecer o diagnóstico de ESG. A qualidade da imagem obtida com endoscópios rígidos é melhor e proporciona a avaliação acurada de detalhes importantes como a localização da estenose na região subglótica (anterior, posterior, circunferencial), o grau de maturação da mesma (predomínio de tecido de granulação *versus* fibrose), a extensão e o grau de obstrução e a distância entre a estenose e as pregas vocais. Ainda, permite a progressão do endoscópio na árvore traqueobrônquica possibilitando a avaliação de lesões concomitantes, especialmente as estenoses traqueais (COTTON, 2000; MANICA *et al*, 2013). Apesar de todas essas vantagens, deve-se salientar que se trata de um exame mais invasivo, com a necessidade da realização de anestesia geral e em centro cirúrgico, não sendo prudente utilizá-lo como um exame de triagem de lesões laringeas em crianças recém extubadas e/ou assintomáticas, e, por isso, deve ser reservado para casos mais específicos (SMITH *et al*, 2007; MANICA *et al*, 2013).

O uso dos endoscópios flexíveis em pediatria iniciou nos anos 70 do século passado (WOOD *et al*, 1978) e, a partir de então, vem se mostrando como um método extremamente útil e seguro na avaliação da via aérea pediátrica. Em 1981, Fan e Flynn descreveram a realização de 104 laringoscopias flexíveis em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN)

sem a ocorrência de complicações maiores (FAN & FLYNN, 1981). Um dos maiores questionamentos da realização de FNL à beira do leito e sem anestesia diz respeito à sua capacidade de avaliação da subglote. Estudos recentes vêm mostrando que esse método é bastante seguro e permite a visualização da região subglótica na maioria dos pacientes (SMITH *et al*, 2007; SCHWEIGER *et al*, 2013; MANICA *et al*, 2013). Smith e colaboradores descrevem, em 41 pacientes avaliados, visualização adequada da subglote em 75,6% da amostra e parcial em 12,2% com o aparelho flexível e sem anestesia. Esse mesmo estudo descreve apenas uma complicação que foi dessaturação até 88% e reversão rápida após retirada do aparelho (SMITH *et al*, 2007). Da mesma forma, Manica e colaboradores avaliando prospectivamente 142 pacientes em UTIP por meio de FNL à beira do leito, visualizaram a subglote de forma adequada em 81,7% e parcialmente em 6,3% dos casos. De todos os pacientes incluídos, apenas um apresentou dessaturação até 75% com reversão após administração de oxigênio suplementar por máscara de Venturi e outros três pacientes apresentaram dessaturação até 85% com recuperação rápida ao término do exame (MANICA *et al*, 2013). Os mesmos autores mostram que, a realização da FNL à beira do leito e sem anestesia, imediatamente após a extubação, pode ser utilizada como triagem e apresenta grande sensibilidade em identificar quais lesões agudas devem ser acompanhadas, reservando a laringoscopia sob anestesia àqueles pacientes com persistência das lesões ou que se tornaram sintomáticos durante o acompanhamento ou ainda quando o exame inicial gera dúvidas quanto às alterações da laringe (MANICA *et al*, 2013).

#### **2.2.6. Correlação entre estridor e lesão laríngea por intubação**

Estudos que avaliam a acurácia dos sinais sugestivos de obstrução de via aérea, especialmente o estridor, para detectar lesões laríngeas por intubação em comparação a outro método diagnóstico, são raros em pediatria.

O primeiro estudo que avaliou de forma sistemática sinais de lesões de via aérea superior por intubação, em pediatria, foi realizado em neonatos por Fan e colaboradores, no ano de 1982, no qual 73 recém-nascidos foram acompanhados prospectivamente com o objetivo principal de definir a incidência de injúria laríngea pós-extubação, independentemente dos sintomas apresentados. Todos os pacientes foram classificados quanto a presença de estridor e/ou disфонia e subsequentemente submetidos a exame endoscópico de via aérea por meio de broncoscopia flexível. A avaliação foi realizada nas primeiras 24 horas após a extubação em 65 pacientes e entre 24 a 48 horas em 8 pacientes, sendo a maioria desses submetida a nova endoscopia uma semana após do exame inicial. No primeiro exame, 15% apresentaram exame normal, 41% lesões menores (pequenas ulcerações ou granulomas, paresia de pregas vocais), 36% lesões moderadas (edema levando à obstrução pseudomembranas, granulomas grandes) e 8% lesões maiores (estenose, membrana, paralisia de prega vocal). Os autores descreveram que todos os pacientes que apresentaram estridor tinham lesões moderadas ou maiores e que, apenas 38% dos pacientes com lesões moderadas ou maiores desenvolveram esse sinal no momento da avaliação. Foi demonstrado, nesse estudo, que o estridor apresentou, para detectar lesões laríngeas agudas moderadas ou maiores, especificidade de 100%, sensibilidade de 38%, valor preditivo positivo (VPP) de 100% e valor preditivo negativo (VPN) de 67%, ou seja, que a presença de estridor prediz lesão moderada ou maior, mas a sua ausência não exclui a possibilidade dessas (FAN *et al*, 1982). É importante ressaltar que os resultados encontrados referem-se a lesões laríngeas agudas e a avaliação do estridor foi realizada em apenas uma ocasião limitada ao período pós-extubação.

Sherman e colaboradores, acompanharam 102 neonatos, com o propósito de estimar a incidência de ESG e os fatores de risco associados ao seu desenvolvimento. Nessa série, foram incluídos pacientes com pelo menos sete dias de intubação, avaliados através de

laringoscopia com broncoscópico flexível realizada da UTIN, por um único examinador, duas a três semanas após a extubação. Os achados endoscópicos foram classificados, de acordo com o grau de redução do calibre da via aérea, como normal, ESG leve, ESG moderada e ESG grave. A avaliação do estridor foi feita pela aplicação de uma escala, no período pós-extubação, variando de zero a quatro, de acordo com sua gravidade. Entre os fatores estudados, a ocorrência de estridor pós-extubação foi relacionado com o desenvolvimento de ESG. Foi observado que 83% dos pacientes que tiveram o diagnóstico de ESG moderada ou grave, excluindo aqueles com necessidade de traqueostomia, apresentaram estridor pós-extubação. Os autores afirmam que o estridor isoladamente mostrou-se como preditor de ESG moderada a grave apresentando uma sensibilidade de 83% e especificidade de 92%. Concluem que, lesão com obstrução significativa da via aérea raramente deixará de ser diagnosticada se apenas neonatos com estridor pós-extubação forem avaliados (SHERMAN *et al.*, 1986). Nota-se novamente que a avaliação do estridor também foi realizada de forma pontual, após a extubação e foram calculadas a sensibilidade e especificidade apenas para ESG moderada ou grave, além de não terem relatados quais pacientes foram considerados para essa análise.

Cordeiro e colaboradores realizaram um estudo prospectivo, incluindo 215 pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal, os quais foram submetidos a exame endoscópico de via aérea logo após a extubação e avaliação clínica, medindo o grau de desconforto respiratório através da aplicação de um escore composto por cinco parâmetros (sons inspiratórios, estridor, tosse, retrações e cianose). Pacientes com escore entre quatro e seis eram graduados como moderado desconforto respiratório e valores iguais ou acima de sete, graves. Dentre os pacientes, 163 apresentaram algum grau de desconforto respiratório alto, classificado como leve em 23,3%, moderado em 41,4% e grave em 11%. A presença de um escore igual ou maior que quatro mostrou uma sensibilidade de 73,3% (IC 95%: 67,4-

79,2) para detectar lesão moderada ou grave e especificidade de 58,6% (IC 95%: 52-65,2). O VPP do escore maior ou igual a quatro foi 48,7% (IC 95%: 42-55,4), enquanto aqueles que apresentaram um escore menor ou igual a três apresentaram probabilidade de não apresentar lesão moderada ou grave (VPN) de 80,4% (IC 95%: 75,1-85,7). Sendo assim, esse estudo mostrou um desempenho satisfatório do escore em apontar ausência de lesão moderada ou grave naqueles pacientes com desconforto leve (CORDEIRO *et al*, 2003). Ressalta-se mais uma vez que nesse estudo foram avaliadas apenas lesões agudas e o grau de desconforto medido somente no momento imediatamente após a extubação.

Harel e colaboradores, conduziram um estudo que parece ser o único realizado exclusivamente em população pediátrica após o período neonatal. Foram incluídas 23 crianças que haviam apresentado falha na primeira extubação, sendo essa relacionada à obstrução da via aérea alta em 17%, de acordo com as evoluções médicas. Esses pacientes foram randomizados para receber dexametasona ou placebo antes e após a segunda tentativa de extubação e um escore de gravidade do estridor, composto por cinco itens (estridor, cianose, retrações, frequência cardíaca e respiratória), foi aplicado por até 16 horas após a extubação e, no caso de reintubações, imediatamente antes dessa. Foi realizada laringoscopia direta em 17 pacientes, porém o momento de sua execução não está claro e não há descrição da classificação das lesões utilizada. Desses, sete apresentaram lesões laríngeas consideradas graves e todos foram extubados com sucesso pela segunda vez, mas há relato de necessidade de traqueostomia em dois após a alta hospitalar. Os autores referem que a correlação entre a impressão clínica de obstrução de via aérea superior e a presença de lesões laríngeas foi fraca, mas não apresentam esses dados. Os pacientes que falharam a segunda extubação apresentaram uma média do escore de estridor maior ( $P= 0,0027$ ), que mostrou-se capaz de prever falha de extubação nesse estudo. Concluem sugerindo que a presença de estridor pós-extubação se correlaciona melhor com comprometimento neurológico do que com lesões na

via aérea superior, o mesmo acontecendo com as taxas de falha de extubação. Porém, os próprios autores comentam que a maior parte da amostra (69,5%) era composta por pacientes com doenças neurológicas agudas ou crônicas o que, sem dúvida, compromete os resultados (HAREL *et al*, 1996).

Não foram encontrados estudos em pediatria, realizados em crianças exclusivamente após o período neonatal, que avaliem de forma prospectiva e a longo prazo o desenvolvimento de estridor e suas correlações com a ocorrência de ESG ou outras lesões crônicas de laringe provocadas pela intubação.

### 2.3 EMPREGO DE TESTES DIAGNÓSTICOS NA PRÁTICA CLÍNICA

O estabelecimento de um diagnóstico de uma determinada doença é um processo imperfeito, que resulta em uma probabilidade e não na certeza de estar correto (FLETCHER & FLETCHER, 2006). É uma decisão médica baseada na avaliação de um conjunto de informações obtidas durante esse processo, no qual calculamos as probabilidades de doença, as quais variam à medida que obtemos dados de anamnese, do exame físico ou de testes diagnósticos (DUNCAN *et al*, 2004; PAULO *et al*, 2004).

Os testes diagnósticos são ferramentas complementares, amplamente utilizadas na prática clínica, para sustentar nossas hipóteses diagnósticas (CERDA & CIFUENTES, 2010). Tornam-se convenientes na medida que permitem diferenciar condições que de outra forma poderiam ser confundidas (SALECH *et al*, 2008).

Para ser útil, um teste deve ser reprodutível, acurado e factível, além de ter efeito nas decisões clínicas e nos desfechos. Ao desenvolver um novo teste diagnóstico, procura-se demonstrar que, ao utilizá-lo, se aumenta a probabilidade de um diagnóstico correto ou que ele é mais seguro ou custa menos do que os testes já existentes (NEWMAN *et al*, 2008).

### 2.3.1. Padrão-ouro

Por definição, padrão-ouro é todo método, procedimento ou medida amplamente aceita como a melhor disponível para o diagnóstico de determinada doença (CERDA & CIFUENTES, 2010). Pode ser considerado como a técnica diagnóstica que define a presença de alguma condição com a máxima certeza conhecida (SALECH *et al*, 2008).

### 2.3.2. Acurácia e propriedades de um teste diagnóstico

O termo acurácia é algumas vezes utilizado para resumir o valor geral de um teste. Acurácia é a proporção de todos os resultados de um teste, tanto negativos quanto positivos, que estejam corretos (FLETCHER & FLETCHER, 2006).

Idealmente, um teste diagnóstico deveria identificar corretamente todos os pacientes portadores de determinada doença assim como todos aqueles pacientes livres da doença. Porém, a maioria dos testes estão aquém do ideal (LALKHEN & MCCLUSKEY, 2008). Assim, procura-se utilizar um teste que permita detectar a maior quantidade de pacientes doentes excluindo a maior quantidade possível de pacientes sem a doença (SALECH *et al*, 2008).

Ao tentar estimar ou definir a acurácia de um teste diagnóstico é necessária a comparação de seus resultados com àqueles encontrados por um padrão-ouro já estabelecido (FLETCHER & FLETCHER, 2006; NEWMAN *et al*, 2008; SALECH *et al*, 2008;).

Quando os resultados de um teste em estudo são dicotômicos ou binários, quatro combinações são possíveis de serem obtidas a partir dessa comparação:

1. Verdadeiro-positivo: padrão-ouro positivo, teste positivo;
2. Verdadeiro-negativo: padrão-ouro negativo, teste negativo;
3. Falso-positivo: padrão-ouro negativo, teste positivo;
4. Falso-negativo: padrão-ouro positivo, teste negativo.

A partir desses resultados, que podem ser sumarizados em uma tabela de contingência dois *versus* dois (2X2), calculam-se as diferentes formas de demonstrar o desempenho de um teste diagnóstico. Dentre esses parâmetros, a sensibilidade, a especificidade e os valores preditivos são os mais utilizados na literatura médica; apresentando aplicabilidade, vantagens e desvantagens distintas (SALECH *et al*, 2008).

### 2.3.2.1 Sensibilidade e Especificidade

Sensibilidade é definida como a proporção de pessoas com a doença que têm um teste positivo (FLETCHER & FLETCHER, 2006) ou a proporção de resultados verdadeiros-positivos que são corretamente identificados pelo teste (ALTMAN & BLAND, 1994). Refere-se também à habilidade de um teste identificar corretamente aqueles pacientes com a doença (LALKHEN & MCCLUSKEY, 2008).

A sensibilidade pode ser calculada apenas a partir dos indivíduos portadores da doença, ou seja, informa quão bom é o teste em identificar pessoas com a doença quando ela realmente está presente (AKOBENG, 2006; LOONG, 2003).

É possível afirmar que quanto maior a sensibilidade de um teste diagnóstico, menor é a probabilidade do resultado encontrado ser um falso-negativo (CERDA & CIFUENTES, 2010).

Dessa forma, teste altamente sensível é útil na prática clínica quando seu resultado é negativo (AKOBENG, 2006; FLETCHER & FLETCHER, 2006). Deve ser escolhido quando as conseqüências de não identificar uma determinada patologia são consideráveis e isso se aplica às doenças potencialmente graves, mas tratáveis (FLETCHER & FLETCHER, 2006; LALKHEN & MCCLUSKEY, 2008).

Especificidade é definida como a proporção de pessoas sem a doença que têm um teste negativo (FLETCHER & FLETCHER, 2006) ou a proporção de resultados verdadeiros-

negativos que são corretamente identificados pelo teste (ALTMAN & BLAND, 1994). Refere-se também à habilidade de um teste identificar corretamente aqueles pacientes sem a doença (LALKHEN & MCCLUSKEY, 2008).

Ao ser calculada, leva-se em consideração apenas os indivíduos sem a doença em questão e destina-se em demonstrar o quão bom é o teste em identificar corretamente os indivíduos sadios (AKOBENG, 2006; LOONG, 2003).

Quanto maior a especificidade de um teste, menor é a probabilidade de que seu resultado seja falso-positivo, ou seja, raramente é positivo na ausência da doença (CERDA & CIFUENTES, 2010; FLETCHER & FLETCHER, 2006).

Os testes específicos são úteis para confirmar um diagnóstico que tenha sido sugerido por outros dados. Dessa forma contribuem na prática clínica quando seus resultados são positivos (AKOBENG, 2006; FLETCHER & FLETCHER, 2006). Devem ser utilizados especialmente quando os resultados falso-positivos possam ser física, emocional ou financeiramente nocivos (FLETCHER & FLETCHER, 2006).

Tanto a sensibilidade quanto a especificidade de um teste diagnóstico têm a vantagem de serem propriedades inerentes ao teste, independentes da prevalência da doença na população no qual está sendo aplicado (CERDA & CIFUENTES, 2010). Porém, não proporcionam informações relevantes no momento de se tomar uma decisão clínica, pois não estimam a probabilidade que um paciente individualmente tem de apresentar a doença em questão (AKOBENG, 2006; SALECH *et al*, 2008; CERDA & CIFUENTES, 2010).

A sensibilidade e a especificidade devem ser consideradas quando se decide usar ou não um teste. Uma vez que os resultados estejam disponíveis, essas propriedades do teste já não são mais relevantes (FLETCHER & FLETCHER, 2006).

### 2.3.2.2 Valor preditivo

O principal propósito da realização de um teste é usar seu resultado para fazer um diagnóstico, dessa forma, é necessário saber a probabilidade que esse resultado possui em fornecer um diagnóstico correto (ALTMAN & BLAND, 1994; AKOBENG, 2006). Essa resposta é obtida através do valor preditivo ou probabilidade pós-teste, referidos como a probabilidade de doença a partir do conhecimento do resultado de um teste (FLETCHER & FLETCHER, 2006).

O VPP é a probabilidade de doença em um paciente com um resultado positivo (FLETCHER & FLETCHER, 2006). Pode também ser definido como a proporção de pacientes com resultado positivo de um teste que estão corretamente diagnosticados como doentes (ALTMAN & BLAND, 1994; LOONG, 2003; AKOBENG, 2006). Um teste com um VPP elevado permite, no caso de um resultado positivo, fundamentar razoavelmente o diagnóstico (CARNEIRO, 2001).

Define-se com VPN a probabilidade de não ter a doença quando o resultado do teste for negativo (FLETCHER & FLETCHER, 2006) ou ainda a proporção de pacientes com resultado negativo de um teste que estão corretamente diagnosticados como não portadores da doença em questão (ALTMAN & BLAND, 1994; AKOBENG, 2006). Um teste com um VPN elevado permite, no caso de um resultado negativo ou normal, eliminar razoavelmente um diagnóstico (CARNEIRO, 2001).

O emprego dos valores preditivos de um teste são muito úteis para a tomada de decisões clínicas, pois informam a probabilidade de que determinada condição esteja ou não presente dado o resultado de um teste (SALECH *et al*, 2008; CERDA & CIFUENTES, 2010). Porém, tanto o VPP quanto o VPN, são dependentes da população na qual estão sendo aplicados e variam de acordo com a prevalência da doença. Na medida em que a prevalência de uma doença aumenta, aumenta o VPP e diminui o VPN; diminuindo-se a prevalência da

doença, diminui-se o VPP e aumenta o VPN (ALTMAN & BLAND, 1994; CARNEIRO, 2001; LOONG, 2003; AKOBENG, 2006; FLETCHER & FLETCHER, 2006; LALKHEN & MCCLUSKEY, 2008; CERDA & CIFUENTES, 2010). Dessa forma, os valores preditivos publicados na literatura não podem ser aplicados em populações cuja prevalência da doença diferem daquela na qual o estudo foi realizado (AKOBENG, 2006).

### 3. JUSTIFICATIVA

A estenose subglótica por intubação é uma patologia desafiadora para os profissionais da saúde em virtude de seu manejo singular, dos seus tratamentos por vezes bastante complexos e do grande impacto na qualidade de vida dos pacientes e de suas famílias. É assim desde o momento do seu diagnóstico e avaliação.

Vários estudos publicados sugerem que a endoscopia de via aérea é o método mais adequado para o diagnóstico de ESG por intubação. Alguns autores indicam a realização de FNL pós-extubação em todas as crianças justificando que essa seria a única forma, até o presente momento, de identificar todos esses casos. Porém, além de ainda não existir consenso de qual técnica deva ser utilizada e quais pacientes devam ser submetidos à essa investigação, é imprescindível reforçar que, em nosso meio, muitos centros não têm equipamentos ou profissionais experientes disponíveis para a realização desses exames diagnósticos.

Por essa razão e, principalmente, pela sua fácil aferição e aplicabilidade irrestrita, o estridor é utilizado como um marcador clínico de lesão laríngea por intubação. Entretanto, seu uso para esse fim é bastante questionado, sobretudo pela falta de estudos que o avaliem a longo prazo e que também o comparem a outros métodos diagnósticos de lesão laríngea por intubação, principalmente ao padrão-ouro.

Até o momento, não foram encontrados na literatura estudos que avaliem de forma prospectiva, sistemática e a longo prazo a acurácia do estridor em predizer lesão laríngea e especificamente a ESG por intubação em pacientes pediátricos após o período neonatal. O presente estudo objetivou demonstrar a acurácia do estridor como sinal clínico de lesões na via aérea relacionadas à IET, além de sugerir quais os pacientes deverão ou não ser submetidos ao exame endoscópico de via aérea.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GERAL**

Determinar a acurácia do estridor em prever a ocorrência de estenose subglótica por intubação em pacientes pediátricos.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar a sensibilidade e especificidade do estridor para detectar a ocorrência de estenose subglótica por intubação nos pacientes da UTIP do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA);

Determinar o valor preditivo positivo e o valor preditivo negativo do estridor para estimar a probabilidade da presença ou ausência de estenose subglótica por intubação nos pacientes da UTIP do HCPA;

Determinar a incidência de estridor nos pacientes da UTIP do HCPA submetidos à intubação endotraqueal;

Determinar a incidência de estenose subglótica por intubação na UTIP do HCPA.

## **5. HIPÓTESES**

1. O estridor não apresenta acurácia satisfatória para o diagnóstico de ESG
2. A incidência de estridor pós-extubação é semelhante à relatada na literatura
3. A incidência de ESG por intubação é semelhante à relatada na literatura

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1. DELINEAMENTO**

Coorte prospectiva.

### **6.2. AMOSTRAGEM**

A amostragem foi consecutiva. Foram avaliados para inclusão no estudo todos os pacientes que necessitaram intubação endotraqueal na UTIP do HCPA no período de 01 de novembro de 2005 a 31 de agosto de 2012. A UTIP do HCPA conta com 13 leitos, atendendo pacientes clínicos e cirúrgicos. A equipe médica é composta por intensivistas pediátricos em regime de plantão, professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, residentes de pediatria e de terapia intensiva pediátrica e acadêmicos de medicina. O HCPA é um hospital de nível terciário que atende pacientes de alta complexidade.

### **6.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Foram considerados critérios de inclusão os seguintes itens:

- idade entre 28 dias e quatro anos;
- necessidade de intubação traqueal por período superior a 24 horas;
- autorização dos pais ou responsáveis para participação no estudo.

#### 6.4. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram considerados critérios de exclusão os seguintes itens:

- histórico de estridor ou disfonia;
- histórico de intubação prévia;
- presença ou histórico de traqueostomia;
- malformações craniofaciais;
- pacientes considerados portadores de doença terminal pela equipe assistente.

#### 6.5. INCLUSÃO NO ESTUDO E ACOMPANHAMENTO

Uma vez o paciente apresentando critérios de elegibilidade, os pais ou representantes legais foram contatados para a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1). Após a autorização e assinatura do termo de consentimento, os pacientes foram incluídos no estudo.

Os dados referentes à intubação foram coletados por meio de entrevista com o médico responsável pelo procedimento, seja pessoalmente, seja por telefone no caso de transferência inter-hospitalar. Esses dados foram registrados no protocolo de intubação (Anexo 2).

No momento da inclusão, foram coletados, com os pais e médicos intensivistas dados gerais do paciente, todos transcritos no protocolo de inclusão (Anexo 3).

Após a inclusão, os pacientes foram acompanhados diariamente com visitas à UTIP realizadas sempre por um de cinco pesquisadores que são alunos de graduação de medicina previamente treinados para coleta dos dados de seguimento. Estes dados foram registrados no protocolo de acompanhamento na UTIP (Anexo 4).

## 6.6. FIBRONASOLARINGOSCOPIA APÓS EXTUBAÇÃO

Os pacientes foram submetidos à FNL nas primeiras oito horas após a extubação. No caso de o paciente voltar à VM nesse período, a FNL era realizada quando da nova extubação.

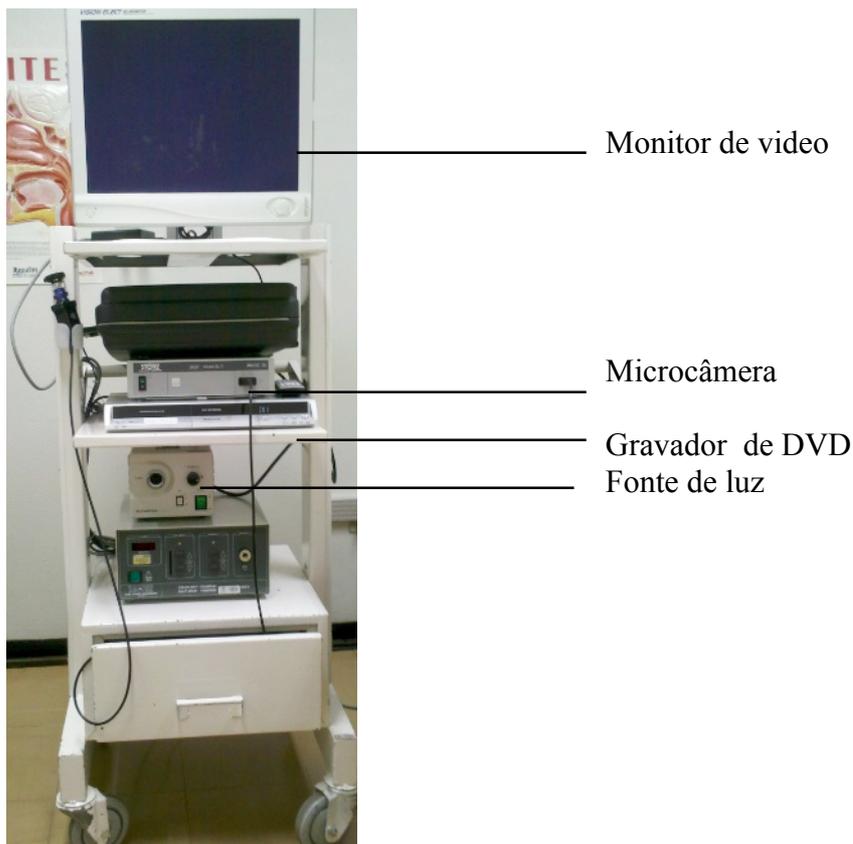
### 6.6.1. Equipamentos utilizados

O aparelho utilizado foi o fibrolaringoscópio *Olympus®*, *ENF Type P4*, com diâmetro externo de 3.4mm e sem canal de aspiração ou de biópsia (figura 3).



**Figura 3.** Endoscópio flexível pediátrico

Para iluminação e documentação dos exames, foram utilizados fonte de luz *Olympus®*, monitor de vídeo *Stryker Vision Elect®*, microcâmera *Storz®* e gravador de DVD, aparelho *Panasonic DVD recorder DMR-ES15LB-S* (Manaus – Brasil), adaptados em torre para transporte à UTIP (figura 4).



**Figura 4.** Torre com o instrumental utilizado para a fibronasolaringoscopia

#### 6.6.2. Técnica do exame

Os exames foram realizados na UTIP com o paciente no leito e sem uso de sedação por quatro dos pesquisadores (LVE, CSN, CS, DM). Os pacientes foram colocados em posição transversal no leito, sem hiperextensão cervical, mantendo-se monitorização cardíaca e oximetria de pulso. Como os exames foram realizados nas primeiras horas após a extubação, todos os pacientes estavam recebendo oxigênio complementar que foi mantido através de cateter. Após o posicionamento do paciente e a contenção do mesmo pela equipe de enfermagem, foi realizada aplicação de cloridrato de lidocaína a 2% em forma de gel na fossa nasal e no aparelho. O fibrolaringoscópio foi introduzido até a região supraglótica, procurando-se obter imagem da laringe supraglótica, glótica e subglótica. As complicações

encontradas foram registradas pelo examinador logo após o término do exame. Foram consideradas complicações menores queda de saturação até 85% com recuperação rápida, sangramento nasal leve, laringoespasma sem necessidade de ventilação. Foram consideradas complicações graves dessaturação abaixo de 85%, bradicardia, laringoespasma com necessidade de ventilação ou intubação traqueal. Os itens registrados logo após a realização do exame estão detalhados no anexo 5.

### 6.6.3. Classificação das lesões

Os filmes gravados foram avaliados quadro a quadro por pesquisador com experiência ampla em laringologia (GK), cego aos demais dados dos pacientes. A descrição dos achados encontrados na região supraglótica, glótica e subglótica foi realizada conforme critérios detalhados no anexo 6.

As definições utilizadas para classificar as lesões na FNL após a extubação estão descritas a seguir.

- *Hiperemia*: classificada como leve quando ocupando até um terço da estrutura, moderada quando mais de dois terços e intensa quando em toda estrutura.
- *Edema*: classificado como leve quando ocupando até um terço da estrutura, moderada quando mais de dois terços e intensa quando em toda estrutura.
- *Laringomalacia*: colabamento das estruturas supraglóticas durante a inspiração. Foi classificada em obstrutiva (quando a obstrução gerada impedia o restante do exame da laringe) ou não-obstrutiva (quando não havia dificuldade de visualizar o restante da laringe).
- *Imobilidade*: definida como ausência de movimentação de hemilaringe e classificada de acordo com a lateralidade (direita, esquerda e bilateral).

- *Ulceração*: descontinuidade da mucosa que recobre a laringe, classificada de acordo com a localização diferentemente entre a glote e subglote. Na primeira, classificou-se como unilateral (quando acometendo um processo vocal da aritenóide), bilateral (quando acometendo ambos os processos vocais da aritenóide) e interaritenóidea (quando ocupando a parede posterior entre os processos vocais). Na subglote, classificou-se em parcial (menos de 360 graus da luz subglótica) e completa (ocupando 360 graus da luz subglótica).
- *Granulação*: surgimento de tecido anormal de aspecto granulomatoso, sendo classificada de acordo com a localização, da mesma forma que as úlceras.

Os achados foram classificados como: normais, leves, moderados e graves, de acordo com o quadro 7.

	<b>Leve</b>	<b>Moderado</b>	<b>Grave</b>
<b>Supraglote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema</li> <li>• Hiperemia</li> <li>• LM não-obstrutiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LM obstrutiva</li> </ul>	
<b>Glote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema</li> <li>• Hiperemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulceração uni ou bilateral</li> <li>• Granulação aritenóidea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imobilidade</li> <li>• Ulceração interaritenóidea</li> <li>• Granulação interaritenóidea</li> </ul>
<b>Subglote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema</li> <li>• Hiperemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulceração parcial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulceração completa</li> <li>• Granulação</li> </ul>

**Quadro 7.** Classificação dos achados da FNL em leve, moderado ou intenso, de acordo com a localização anatômica. LM: laringomalacia.

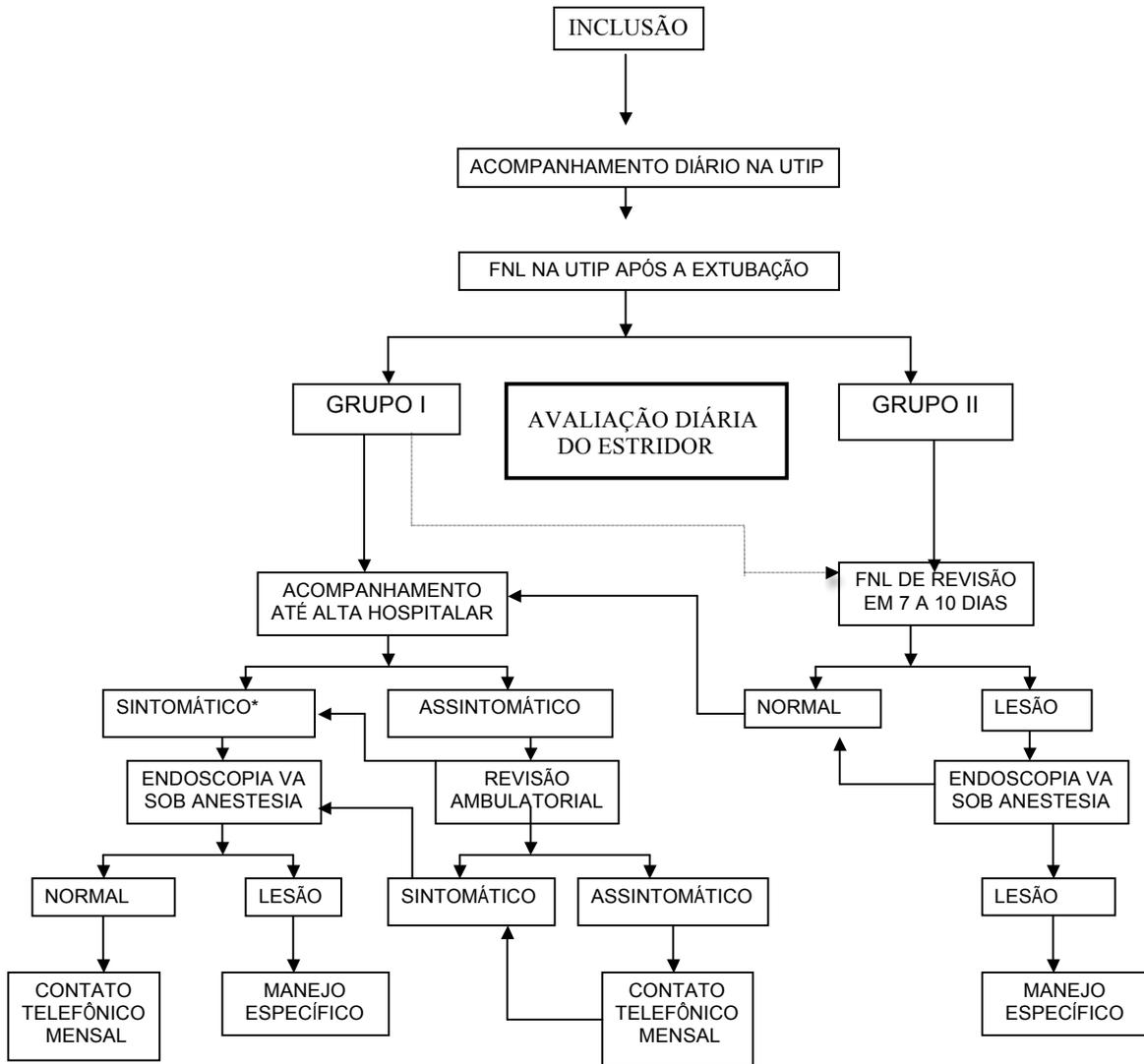
De acordo com os achados da FNL após a extubação, os pacientes foram classificados em dois grupos:

- **Grupo I:** pacientes com exame normal ou com alterações leves.
- **Grupo II:** pacientes com alterações moderadas ou graves.

Ocorrendo sobreposição de achados, considerou-se a alteração mais grave como critério de inclusão no Grupo I ou Grupo II.

#### 6.7. ACOMPANHAMENTO APÓS EXTUBAÇÃO

O seguimento dos pacientes após a extubação está sumarizado na Figura 5. O acompanhamento até a alta hospitalar foi realizado através de visitas diárias pelos mesmos cinco pesquisadores, acadêmicos de graduação de medicina, que haviam acompanhado os pacientes na UTIP. Os dados referentes às manifestações clínicas foram coletados e registrados no protocolo de seguimento após extubação (Anexo 7).



**Figura 5.** Fluxograma representando o seguimento dos pacientes incluídos no estudo. Endoscopia VA: Endoscopia da via aérea sob anestesia geral. \*Sintomático: presença de estridor, disfonia, distúrbios de deglutição ou episódios de laringite.

Os pacientes do Grupo I foram acompanhados clinicamente até a alta hospitalar e fizeram uma revisão no Ambulatório de Laringologia Pediátrica do Serviço de Otorrinolaringologia do HCPA um mês após a alta. Os pacientes incluídos a partir de setembro de 2011 e classificados nesse grupo, foram submetidos a nova FNL, realizada entre sete a dez dias após o exame inicial para assegurar, principalmente naqueles pacientes que não desenvolveram sintomas, que não tivessem apresentado piora em relação ao primeiro

exame. Após essa primeira avaliação, os pacientes que se mantiveram assintomáticos do ponto de vista laringológico (ausência de estridor, de episódios de laringite, de disфонia ou de distúrbios de deglutição) foram acompanhados por meio de contato telefônico mensal até um total de seis meses. Os pacientes desse grupo que apresentaram os sintomas laringológicos citados acima durante o acompanhamento foram submetidos à endoscopia de VA sob anestesia geral.

Os pacientes do Grupo II foram submetidos à FNL de revisão entre sete e dez dias após a extubação. Havendo normalização dos achados, foram acompanhados clinicamente da mesma forma descrita para os pacientes do Grupo I. Havendo lesões no segundo exame, os pacientes foram encaminhados para realizar endoscopia de VA sob anestesia geral.

Todos os pacientes cujos exames não permitiram uma avaliação adequada da subglote, mesmo quando analisados quadro a quadro, eram submetidos a novo exame entre 7 a 10 dias do primeiro e se mesmo assim a avaliação da subglote não fosse satisfatória esses eram submetidos a laringoscopia direta sob anestesia geral. Em todos os pacientes que realizaram laringoscopia direta por esse motivo, a visualização completa e adequada da subglote foi alcançada.

Os achados dos exames revisionais foram classificados conforme descrito anteriormente para as lesões em fase aguda. No seguimento, os casos que evoluíram para ESG foram classificados conforme Myer-Cotton (MYER *et al*, 1994) e iniciaram protocolo de acompanhamento e tratamento com a equipe de Otorrinolaringologia.

## 6.8. AVALIAÇÃO DO ESTRIDOR

A avaliação do estridor era realizada diariamente desde a extubação até a alta hospitalar pelos pesquisadores responsáveis pelo acompanhamento dos pacientes que

verificavam sua ocorrência por meio da avaliação dos registros de evolução da equipe assistente seguida da confirmação pessoal com membro da mesma equipe.

Classificou-se o estridor como presente ou ausente e foi registrado no protocolo de seguimento após extubação conforme anexo 7.

## 6.9. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estimativa do tamanho da amostra foi feita com base nos dados de estudo piloto, para estimar uma especificidade de 54,8%, com intervalo de confiança de 95% variando de 46,8 a 62,8%, pelos cálculos seriam necessários 150 pacientes sem estenose. Considerando possíveis perdas, acrescentou-se 20% ao cálculo inicial, resultando em um tamanho amostral de 180 pacientes sem estenose.

Para a análise estatística, utilizamos o programa SPSS versão 18. As variáveis quantitativas foram descritas por média  $\pm$  desvio padrão quando tinham distribuição normal ou por mediana, percentis 25 e 75, além de valor mínimo e máximo quando a distribuição não fosse normal. Para comparação de variáveis dicotômicas, foi utilizado o teste do qui-quadrado ou Exato de Fischer, quando indicado. Para a comparação de médias das variáveis contínuas com distribuição simétrica, foi utilizado o teste *t* de Student e para as com distribuição assimétrica foi utilizado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon-Mann-Whitney*.

O desempenho do estridor no diagnóstico de ESG foi realizado pela sua comparação com o resultado obtido na laringoscopia direta, considerado o padrão-ouro. Foram realizadas duas análises, na primeira, foi comparado a presença ou ausência de estridor com o padrão-ouro e, na segunda, os pacientes foram dicotomizados entre aqueles que não apresentaram estridor ou apresentaram estridor apenas nas primeiras 72 horas após a extubação (teste negativo) e entre aqueles que apresentaram estridor por mais de 72 horas após a extubação ou

tiveram início do estridor após esse período (teste positivo). A partir desses dados, obteve-se a curva ROC e foram calculados a sensibilidade, especificidade, VPP, VPN e seus respectivos intervalos de confiança.

#### 6.10. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado em seus aspectos éticos pelo comitê de ética em pesquisa do HCPA sob número 05-266 e os pais ou responsáveis legalmente pelos pacientes assinaram termo de consentimento antes da inclusão destes.

## 7. ARTIGO ORIGINAL

### 7.1. ARTIGO EM PORTUGUÊS

#### **TÍTULO**

Acurácia do estridor para o diagnóstico de estenose subglótica por intubação em pacientes pediátricos

#### **TÍTULO ABREVIADO**

Estridor e o diagnóstico de estenose subglótica por intubação

Larissa Valency Enéas<sup>1</sup>; Denise Manica<sup>2</sup>; Cláudia Schweiger<sup>1-2</sup>; Cátia Saleh Netto<sup>1</sup>; Gabriel Kuhl<sup>2</sup>; Paulo Roberto Antonacci Carvalho<sup>1</sup>; Paulo José Cauduro Marostica<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Serviço de Otorrinolaringologia, Unidade de Laringologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brasil.

## RESUMO

**Objetivos:** Determinar a acurácia do estridor em prever a ocorrência de estenose subglótica (ESG) por intubação em pacientes pediátricos quando comparado ao seu diagnóstico por endoscopia de via aérea.

**Delineamento:** Coorte Prospectiva.

**Métodos:** Foram elegíveis todas as crianças de zero a quatro anos internadas na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre que necessitaram de intubação endotraqueal por mais de 24 horas. Foram excluídas as com história de intubação, doença laríngea prévia, presença de traqueostomia atual ou no passado, presença de malformações craniofaciais e aquelas consideradas portadoras de doença terminal. Foram acompanhadas diariamente e, após a extubação, submetidas à fibronasolaringoscopia (FNL). Novo exame era realizado em sete a dez dias naquelas com alterações moderadas a graves no primeiro. Se essas persistissem ou surgissem sintomas, independentemente da FNL inicial, realizava-se laringoscopia sob anestesia geral. Após a extubação, verificou-se diariamente a ocorrência de estridor, classificado como presente ou ausente.

**Resultados:** Foram acompanhadas, de novembro de 2005 a agosto de 2012, 194 pacientes. A incidência de estridor foi de 43,81%. O estridor apresentou uma sensibilidade de 77,78% (IC 95%: 51,9 – 92,6) e especificidade de 59,66% (IC 95%: 52,0 – 66,9) em detectar ESG nessa amostra, o valor preditivo positivo (VPP) foi de 16,47% (IC 95%: 9,6 – 26,4) e o valor preditivo negativo (VPN) foi de 96,33% (IC 95%: 90,3 – 98,8). O estridor quando presente por mais de 72 horas ou quando esse surgiu após as primeiras 72 horas da extubação apresentou uma sensibilidade de 66,67% (IC 95%: 41,2 – 85,6) e especificidade de 88,5% (IC 95%: 83,1 – 93,1). O VPP foi de 38,8% (IC 95%: 22,4 – 57,7) e o VPN foi de 96,23 (IC 95%: 91,6 – 98,5). A área da curva ROC foi 0,78 (IC 95%: 0,65 – 0,91).

**Conclusões:** A ausência de estridor mostrou-se adequada para afastar o diagnóstico de ESG por intubação em pacientes pediátricos após o período neonatal. Melhor especificidade foi encontrada quando o estridor ocorreu por mais de 72 horas após a extubação ou quando teve o início depois desse período. A partir desse estudo, parece adequado indicar endoscopia de via aérea, para a confirmação de ESG, apenas naqueles pacientes que apresentarem estridor após 72 horas da extubação.

Nível de evidência: 2b

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the accuracy of stridor in predicting the occurrence of post-intubation subglottic stenosis (SGS) in pediatric patients when compared with endoscopy airway diagnosis.

**Design:** Prospective cohort.

**Methods:** Children aged zero to four years admitted to the Pediatric Intensive Care Unit of Hospital de Clinicas de Porto Alegre who required endotracheal intubation for more than 24 hours were eligible for study. Patients with previous intubation, history of laryngeal disease, current or past tracheostomy, presence of craniofacial malformations and those considered terminal by the staff were excluded from the study. Children were monitored daily and underwent flexible fiberoptic laryngoscopy (FFL) after extubation. Those who presented moderate to severe abnormalities in this first examination underwent another FFL between 7 and 10 days later. If these lesions persisted or symptoms developed, regardless of the findings in initial examination, laryngoscopy under general anesthesia was warranted. Occurrence of stridor was verified daily after extubation and classified as either present or absent.

**Results:** We followed 194 children between November 2005 and August 2012. The incidence of stridor was 43.81 per cent. Stridor had a sensitivity of 77.78% (CI 95%: 51.9 – 92.6) and specificity of 59.66% (CI 95%: 52.0 – 66.9) to detect SGS in this sample. The positive predictive value (PPV) was 16.47% (CI 95%: 9.6 – 26.4) and the negative predictive value was 96.33% (CI 95%: 90.3 – 98.8). Stridor, when present more than 72 hours or when started after these first 72 hours after extubation, showed a sensitivity of 66.67% (CI 95%: 41.2 – 85.6), specificity of 88.5% (CI 95%: 83.1 – 93.1), PPV of 38.8% (CI 95%: 22.4 – 57.7) and NPV of 96.23% (CI 95%: 91,6 – 98,5). ROC curve area was 0,78 (CI 95%: 0.65 – 0.91).

**Conclusions:** Absence of stridor proved to be adequate to rule out the diagnosis of post-intubation SGS in pediatric patients. Improved specificity was found when stridor occurred for more than 72 hours after extubation or when started after that. From this study, it seems appropriate to indicate airway endoscopy under general anesthesia for the confirmation of SGS only in those patients who present stridor after 72 hours following extubation.

## **INTRODUÇÃO:**

A estenose subglótica (ESG) por intubação em crianças é uma das doenças mais desafiadoras para o otorrinolaringologista e assim se apresenta desde o momento do seu diagnóstico e avaliação. A endoscopia de via aérea é considerada, pela maioria dos autores, o exame mais adequado para esse fim porém, ainda não há consenso da melhor técnica a ser utilizada nem de quais pacientes devam ser submetidos a essa investigação diagnóstica após a extubação. Além disso, não é um exame completamente isento de riscos e nem todos os centros possuem equipamentos e profissionais capacitados e experientes na sua realização<sup>1-8</sup>.

Por essa razão, o uso do estridor como um marcador de lesão laríngea por intubação é amplamente aceito na prática clínica, principalmente pela sua fácil e irrestrita aferição<sup>9</sup>. No entanto, a validade e a confiabilidade de sua aplicação para esse fim vêm sendo muito questionadas na literatura, o que se justifica pela falta de estudos em pacientes pediátricos que o avaliem a longo prazo e que o compare com outros métodos diagnósticos de ESG por intubação, especialmente com exames endoscópicos, considerados como o padrão-ouro<sup>10-15</sup>.

O presente estudo tem por objetivo determinar a acurácia do estridor em prever a ocorrência de estenose subglótica por intubação em pacientes pediátricos, após o período neonatal, quando comparado ao seu diagnóstico por endoscopia de via aérea.

## **MATERIAIS E MÉTODOS:**

Foram selecionados para este estudo pacientes submetidos à intubação endotraqueal na Unidade de Terapia Intensiva (UTIP) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Os critérios de inclusão foram idade entre 28 dias e quatro anos, necessidade de intubação por período superior a 24 horas e autorização dos pais ou responsáveis para participação no estudo. Foram considerados critérios de exclusão histórico de estridor ou disфонia, histórico

de intubação prévia, presença ou histórico de traqueostomia, malformações craniofaciais e pacientes considerados terminais pela equipe assistente.

Após a assinatura do termo de consentimento, pelos pais ou responsáveis legais, foi realizada entrevista nas primeiras 24 horas de internação na UTIP, sendo coletados dados gerais e história médica pregressa do paciente além de informações referentes à intubação endotraqueal. Durante o período em que ficaram internadas na UTIP, as crianças eram acompanhadas diariamente pelos pesquisadores.

Os pacientes foram submetidos à fibronasolaringoscopia (FNL) nas primeiras oito horas após a extubação. O aparelho utilizado foi o fibrolaringoscópio *Olympus*® (Japão), *ENF Type P4*, com diâmetro externo de 3.4mm e sem canal de aspiração ou de biópsia. O fibrolaringoscópio foi conectado à microcâmera, *Storz*®, e a monitor de vídeo, *Stryker Vision Elect*®, para visualização e gravados em DVD, aparelho *Panasonic DVD recorder DMR-ES15LB-S* (Manaus – Brasil).

Os exames foram realizados na UTIP com o paciente no leito e sem uso de sedação por quatro dos pesquisadores (LVE, CSN, DM, CS). Os pacientes foram colocados em posição transversal no leito, sem hiperextensão cervical, mantendo-se monitorização cardíaca e oximetria. Como os exames foram realizados nas primeiras horas após a extubação, todos os pacientes estavam recebendo oxigênio complementar que foi mantido através de cateter. Após o posicionamento do paciente e a contenção do mesmo pela equipe de enfermagem, foi aplicado cloridrato de lidocaína a 2% em forma de gel na fossa nasal e em torno do aparelho. O fibrolaringoscópio foi introduzido até a região supraglótica, procurando-se obter imagem da laringe supraglótica, glótica e subglótica. As complicações encontradas foram registradas pelo examinador logo após o término do exame. Foram consideradas complicações menores queda de saturação até 85% com recuperação rápida, sangramento nasal leve, laringoespasma sem

necessidade de ventilação. Foram consideradas complicações graves dessaturação abaixo de 85%, bradicardia, laringoespasma com necessidade de ventilação ou intubação traqueal.

Os exames foram avaliados por pesquisador (GK) cego aos demais dados dos pacientes e classificados em dois grupos. O primeiro grupo foi constituído pelos pacientes com exames normais ou com alterações leves (edema, hiperemia, hemorragia e laringomalacia não obstrutiva). O segundo grupo, por aqueles com alterações moderadas ou graves (imobilidade de laringe, laringomalacia obstrutiva, ulceração e granulação glótica posterior, ulceração e granulação subglótica). A laringomalacia foi considerada obstrutiva quando impedia a visualização da glote e subglote.

Quando apresentavam alterações moderadas a graves na FNL, os pacientes eram submetidos a novo exame em sete a dez dias após a extubação e iniciavam acompanhamento com a equipe da otorrinolaringologia. Nos casos de persistência das alterações, esses pacientes foram levados a exame sob anestesia geral e no seguimento os casos que desenvolveram ESG foram classificados conforme Myer-Cotton<sup>16</sup>. Também foram levados a exame sob anestesia geral aqueles pacientes que desenvolviam sintomas laríngeos independentemente da classificação inicial. A partir de setembro de 2011, FNL de revisão em sete a dez dias após a extubação, foi realizada em todos os pacientes incluídos, com o objetivo de assegurar, principalmente naqueles pacientes que não desenvolveram sintomas, que não tivessem apresentado piora das lesões em relação ao primeiro exame.

Todas as crianças após a extubação continuaram a ser acompanhadas diariamente pelos pesquisadores até a alta hospitalar e era realizada verificação diária da ocorrência de estridor, por conferência dos registros de evolução da equipe assistente seguida de confirmação pessoal com membro da mesma equipe. Classificou-se o estridor como presente ou ausente.

Após 30 dias da alta hospitalar, todos os pacientes eram revisados no Ambulatório de Laringologia Pediátrica do HCPA e a seguir, contato telefônico era realizado mensalmente por um período de seis meses.

A estimativa do tamanho da amostra foi feita com base nos dados de estudo piloto, para estimar uma especificidade de 54,8%, com intervalo de confiança de 95% variando de 46,8 a 62,8%, pelos cálculos seriam necessários 150 pacientes sem estenose. Considerando possíveis perdas, acrescentou-se 20% ao cálculo inicial, resultando em um tamanho amostral de 180 pacientes sem estenose.

Para a análise estatística, utilizamos o programa SPSS versão 18. As variáveis quantitativas foram descritas por média  $\pm$  desvio padrão quando tinham distribuição normal ou por mediana, percentis 25 e 75, além de valor mínimo e máximo quando a distribuição não fosse normal. Para comparação de variáveis dicotômicas, foi utilizado o teste do qui-quadrado ou Exato de Fischer, quando indicado. Para a comparação de médias das variáveis contínuas com distribuição simétrica, foi utilizado o teste *t* de Student e para as com distribuição assimétrica foi utilizado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon-Mann-Whitney*.

O desempenho do estridor no diagnóstico de ESG foi realizado pela sua comparação com o resultado obtido na laringoscopia direta, considerado o padrão-ouro. Foram realizadas duas análises. Na primeira, foi comparado a presença ou ausência de estridor com o padrão-ouro e, na segunda, os pacientes foram dicotomizados entre aqueles que não apresentaram estridor ou apresentaram estridor apenas nas primeiras 72 horas após a extubação (teste negativo) e entre aqueles que apresentaram estridor por mais de 72 horas após a extubação ou tiveram início do estridor após esse período (teste positivo). A partir desses dados, obteve-se a curva ROC e foram calculados a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN) e seus respectivos intervalos de confiança (IC).

Este estudo foi aprovado em seus aspectos éticos pelo comitê de ética em pesquisa do HCPA sob número 05-266.

### **RESULTADOS:**

Foram elegíveis 241 pacientes no período de novembro de 2005 a agosto de 2012, 233 tiveram autorização dos pais ou responsáveis para participar do estudo. Desses, três foram submetidos à traqueostomia por ventilação mecânica prolongada, 25 evoluíram a óbito antes de extubar e outros 11 faleceram por evolução de suas doenças de base após uma FNL inicial, sendo todos considerados perdas (19,5%). A amostra do estudo é formada, portanto, por 194 pacientes que completaram o estudo.

A mediana da idade foi de 2,53 meses, variando 0,9 a 59,5 meses. Quanto ao sexo, 115 (59,3%) eram masculinos.

As causas que levaram à intubação foram bronquiolite em 124 casos (63,9%), outros tipos de causas respiratórias em 36 casos (18,6%), meningite em 12 casos (6,2%) e outras causas em 22 (11,3%) casos.

A mediana do intervalo entre a extubação e a FNL inicial foi de cinco horas e 40 minutos, variando de 15 minutos a sete horas e 50 minutos. Três crianças apresentaram dessaturação até 85%, sendo revertidas sem intervenção e os exames concluídos normalmente. Apenas uma criança apresentou queda da saturação de hemoglobina até 75% que reverteu após colocação de máscara de Venturi, não tendo sido necessária reintubação. O exame já estava concluído e pôde ser analisado normalmente.

Foi possível visualizar a região subglótica de forma adequada (em seus 360°) em 164 pacientes (84,5%) e de forma parcial em 21 (10,8%). Não foi possível observar a subglote em nove (4,6%) pacientes, esses pacientes foram submetidos a novo exame em sete a dez dias.

Na FNL inicial, 83 crianças (42,8%) apresentaram alterações laríngeas moderadas a graves. Das 111 crianças sem lesões no exame inicial, uma desenvolveu sintomas laríngeos e

foi submetida à laringoscopia, sendo diagnosticada ESG. Na FNL de revisão do grupo com alterações moderadas a graves, 17 crianças apresentaram ESG. Dentre as crianças incluídas após setembro de 2011, 14 delas apresentaram FNL inicial classificada como normal e em nenhuma dessas foram identificadas lesões no exame de revisão (Figura 1- fluxograma).

Na amostra, a incidência de ESG foi de 9,3% (IC 95%: 5,7 – 14,5). Das 18 crianças com ESG, três (16,66%) apresentaram ESG grau I, cinco (27,7%) grau II, sete (38,9%) grau III e três (16,66%) grau IV.

Os dados referentes às características dos grupos divididos após a FNL de revisão encontram-se na tabela 1.

Dos 194 pacientes incluídos, 85 desenvolveram estridor durante o acompanhamento, sendo assim, a incidência de estridor na amostra foi de 43,81% (IC 95%: 36,8 – 50,9). Desses, 50 (58,82%) apresentaram estridor por no máximo 72 horas após a extubação, 27 (31,76%) pacientes tiveram início de sua apresentação nas primeiras 72 horas após a extubação e seguiram o apresentando após esse período e apenas quatro (4,7%) pacientes tiveram o início do estridor depois de 72 horas da extubação. Houve a perda do seguimento do momento da ocorrência de estridor em 4 (4,7%) pacientes, porém, nenhum desses o apresentou por um período total maior que três dias ou teve o diagnóstico de ESG. Quando analisados os pacientes que apresentaram estridor apenas nas primeiras 72 horas após a extubação, a incidência de estridor pós-extubação foi de 26,32% (IC 95%: 20,00 – 32,63).

Dos 18 pacientes que desenvolveram ESG, quatro (22,2%) não apresentaram estridor em nenhum momento durante o acompanhamento, enquanto que dos 176 pacientes sem estenose, 105 (59,7%) não o desenvolveram. O estridor apresentou uma sensibilidade de 77,78% (IC 95%: 51,9 – 92,6) e especificidade de 59,66% (IC 95%: 52,0 – 66,9) em detectar ESG nessa amostra. A probabilidade de ESG nos pacientes que apresentaram estridor (VPP) foi de 16,47% (IC 95%: 9,6 – 26,4) e a probabilidade de ausência de ESG na ausência de

estridor (VPN) foi de 96,33% (IC 95%: 90,3 – 98,8). A área da curva ROC foi 0,69 (IC 95%: 0,57 – 0,81).

A análise que levou em consideração o momento do surgimento do estridor e sua duração, mostrou que o estridor quando presente por mais de 72 horas ou quando esse surgiu após as primeiras 72 horas da extubação apresentou uma sensibilidade de 66,67% (IC 95%: 41,2 – 85,6) e especificidade de 88,5% (IC 95%: 83,1 – 93,1). O VPP foi de 38,8% (IC 95%: 22,4 – 57,7) e o VPN, ou seja, a probabilidade de ausência de ESG naqueles pacientes que não desenvolveram estridor ou o apresentaram apenas nas primeiras 72 horas que seguiram a extubação, foi de 96,23% (IC 95%: 91,6 – 98,5). A área da curva ROC foi 0,78 (IC 95%: 0,65 – 0,91).

A distribuição dos pacientes de acordo com o desenvolvimento de estridor e as áreas da curva ROC estão apresentadas nas figuras números 2, 3 e 4.

### **DISCUSSÃO:**

A realização da FNL à beira o leito e sem sedação, no período pós-extubação na UTIP, mostrou-se bastante útil, segura e acurada para a avaliação de lesões laríngeas por intubação, inclusive na região subglótica<sup>7,8,17</sup>. De acordo com Manica e colaboradores, esse exame apresenta uma sensibilidade de 93,7% e um VPN de 98,8% quando utilizada como método de rastreio de ESG nesse contexto<sup>8</sup>. Na nossa série, apenas uma criança apresentou complicação considerada significativa durante o exame, mas sem necessidade de tratamento adicional e apenas uma criança sem alterações moderadas ou graves no primeiro exame apresentou ESG no seguimento.

No presente estudo, a FNL foi realizada independentemente dos sintomas em todos os pacientes e a laringoscopia direta sob anestesia geral no centro cirúrgico reservada para os pacientes que permaneceram com lesões no exame de revisão ou que desenvolveram sintomas

laríngeos durante o seguimento. Todos os diagnósticos de ESG foram confirmados e classificados por laringoscopia direta. Provavelmente, essa seja uma das razões de encontramos uma incidência de ESG por intubação de 9,3%, relativamente alta quando comparada com outros estudos<sup>11, 18-21</sup>.

A incidência de estridor após a extubação nessa população foi de 43,81% e também mostrou-se alta quando comparada com a maioria dos estudos. Porém, a incidência do estridor pós-extubação relatada na literatura é bastante variável, e esse fato se explica pela marcada heterogeneidade dos estudos em muitos aspectos: delineamento, população estudada, tempo de avaliação e acompanhamento e, especialmente, sua definição. Koka e colaboradores em estudo prospectivo, encontraram uma taxa de incidência de 1% de estridor pós-extubação, porém só avaliaram pacientes submetidos à IET para a realização de procedimentos cirúrgicos, considerados de baixo risco para o desenvolvimento de estridor<sup>22</sup>. Já Kemper e colaboradores avaliando pacientes pediátricos intubados por trauma por até 48 horas após a extubação, demonstraram uma incidência de 37% nessa população de alto risco<sup>23</sup>. Deakers e colaboradores ao acompanharem 243 pacientes pediátricos constataram estridor imediatamente após a extubação em 14,9% dos pacientes<sup>24</sup>. Outros estudos realizados por Sinha e colaboradores e por Silva e colaboradores, encontraram incidência de 31,6% e 35%, respectivamente<sup>25,26</sup>.

Ainda, outros fatores explicam a maior incidência encontrada na nossa população: foi avaliada a ocorrência de estridor até o momento da alta hospitalar, e não apenas no período imediatamente após a extubação, foi considerada para o cálculo de incidência a presença de estridor independentemente da gravidade ou necessidade de tratamento, além de a pouca idade da população estudada ser fator de risco de desenvolver estridor pós-extubação<sup>22,23,27-29</sup>. Se levarmos em consideração os pacientes que desenvolveram estridor apenas nas primeiras 72 horas após a extubação a incidência diminuiu consideravelmente para 26,1%. Além disso, o

IC de 95% de nossa incidência, se sobrepõe aos resultados da maioria dos estudos mencionados.

Esse é o primeiro estudo, exclusivamente em crianças após o período neonatal, relacionando ESG por intubação e estridor, de forma prospectiva, com acompanhamento diário e a longo prazo. Todos os estudos encontrados que avaliaram a presença de estridor de forma sistematizada realizaram sua aferição ou em um único momento ou por um espaço de tempo curto e, em geral, restrito ao período pós-extubação imediato. Além disso, os estudos que compararam o estridor com diagnóstico endoscópico de lesões laríngeas por intubação são escassos e conflitantes em seus resultados<sup>10-14</sup>.

Os únicos dois estudos prospectivos realizados em neonatos que avaliaram a ocorrência de lesões de via aérea pela intubação, por broncoscopia flexível, e suas associações com a presença de estridor, mostraram resultados divergentes. Fan e colaboradores demonstraram que o estridor apresentou alta especificidade, baixa sensibilidade e um VPN de 67% na detecção de lesões laríngeas agudas moderadas ou graves<sup>10</sup>. Já Sherman e colaboradores, encontraram alta sensibilidade e especificidade do estridor para detectar ESG moderada a grave e concluíram que, lesões com obstrução significativa da via aérea raramente deixariam de ser diagnosticadas se apenas neonatos com estridor fossem avaliados<sup>11</sup>. É válido lembrar que ambos realizaram a avaliação do estridor em apenas uma ocasião, no período imediatamente após a extubação.

Cordeiro e colaboradores em estudo prospectivo, incluindo 215 pacientes, em unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal, avaliaram o desempenho de um escore de desconforto respiratório, que incluía o estridor entre as variáveis, em detectar lesões de via aérea frente ao resultado de exame endoscópico, logo após a extubação. Maior pontuação no escore mostrou uma sensibilidade de 73,3% para detectar lesão moderada ou grave e especificidade de 58,6%. Nos pacientes que apresentaram um escore menor a probabilidade

de não apresentar essas lesões foi de 80,4%, demonstrando um desempenho satisfatório em apontar ausência de lesão moderada ou grave naqueles pacientes com desconforto leve<sup>13</sup>.

No único estudo que avaliou exclusivamente a população pediátrica após o período neonatal, Harel e colaboradores sugerem que a presença de estridor pós-extubação se correlaciona melhor com comprometimento neurológico do que com lesões na via aérea superior. Porém, além de incluir apenas pacientes que falharam a primeira tentativa de extubação, a maior parte da amostra era composta por pacientes com doenças neurológicas. Além disso, o exame endoscópico de via aérea não foi realizado em mais de 26% dos pacientes<sup>12</sup>.

Em nosso estudo, quando analisamos o estridor como apenas presente ou ausente, esse se apresentou útil em mostrar que o diagnóstico de ESG naqueles pacientes que não o desenvolveram no período de seguimento, é muito pouco provável, demonstrado pelo VPN de 96,33%. A baixa especificidade apresentada pode ser justificada pelo fato de que lesões laríngeas diversas e na maioria das vezes transitórias, como edema, tecido de granulação, alterações agudas da mobilidade das pregas vocais, também podem ser responsáveis pela ocorrência de estridor nesse período<sup>30</sup>.

Isso também encontra explicação quando levamos em consideração o momento da ocorrência do estridor durante o acompanhamento desses pacientes. A maioria dos pacientes que desenvolveram ESG tinham estridor persistente, ou seja por mais de 72 horas após a extubação, ou de início de apresentação após esse período. Ao considerarmos apenas esses pacientes como apresentando teste positivo a sua especificidade aumenta significativamente para 88,95%. Além disso, nessa população, a cada cinco crianças que apresentaram estridor (com início após as primeiras 72 horas da extubação ou que manteve-se por mais de 72 horas da extubação) duas tiveram diagnóstico de ESG. De maneira semelhante à análise anterior,

naqueles pacientes que não apresentaram estridor ou que o desenvolveram por no máximo 72 horas após a extubação, o diagnóstico de ESG pode ser praticamente descartado.

Os resultados encontrados mostram que o diagnóstico de ESG por intubação dificilmente não será feito se a endoscopia de via aérea for realizada apenas nos pacientes que apresentem estridor no período pós-extubação. Se levarmos em consideração a alta especificidade do estridor persistente ou com início após 72 horas da extubação para ESG por intubação, parece ser pertinente que todos os pacientes que assim o apresentem sejam submetidos a exame endoscópico da via aérea sob anestesia geral. Ademais, a área da curva ROC na segunda análise demonstra que o estridor pode ser considerado um teste acurado para o detecção de ESG por intubação nessa população.

A laringoscopia direta sob anestesia geral é considerado o exame que proporciona melhor visualização da região subglótica, porém no nosso estudo foi reservado apenas para pacientes específicos e a FNL foi utilizada como exame de triagem, pois nossa proposta foi avaliar endoscopicamente todas as crianças, independentemente de sintomas de uma maneira menos invasiva. Além disso, a FNL também permite uma avaliação adequada da subglote na grande maioria dos pacientes. Outro aspecto a ser lembrado é o fato de todos os pacientes terem sido acompanhados por um período mínimo de seis meses o que diminui muito a probabilidade de falta de diagnóstico de ESG nessa amostra.

Na literatura, limitações das avaliações clínicas são reconhecidas, entre elas a possibilidade de discordância entre os avaliadores na sua aferição. Entretanto, alguns autores demonstram um grau de concordância satisfatório na aplicação de escores clínicos e na aferição do estridor, podendo esse apresentar uma excelente confiabilidade inter-observadores na sua mensuração entre os médicos, com *kappa* ponderado chegando a 0,93 segundo estudo realizado por Klassen e Rowe<sup>31</sup>.

### **CONCLUSÃO:**

A ausência de estridor mostrou-se adequada para afastar o diagnóstico de ESG por intubação em pacientes pediátricos após o período neonatal. Melhor especificidade foi encontrada quando o estridor ocorreu por mais de 72 horas após a extubação ou quando teve o início depois desse período. A partir desse estudo, parece adequado indicar endoscopia de via aérea, para a confirmação de ESG, apenas naqueles pacientes que apresentarem estridor após 72 horas da extubação.

### **REFERÊNCIAS:**

1. Holinger LD. Etiology of stridor. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89: 397-400.
2. Wood R, Postma D. Endoscopy of the airway in infants and children. *J Pediatrics*, 1988; 112: 1-6.
3. Fan L, Sparks L, Fix E. Flexible fiberoptic endoscopy for airway problems in a pediatric intensive care unit. *Chest*, 1988; 93: 556-560.
4. Benjamin B. Prolonged intubation injuries of the larynx: endoscopic diagnosis, classification and treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1993; 10: 1-15.
5. Cotton, RT. Management of subglottic stenosis. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000; 33: 111-130.
6. Bush A. Bronchoscopy in paediatric intensive care. *Ped Res Rev* 2003; 4: 67-73
7. Smith MM, Kuhl G, Carvalho PRA, Marostica PJC. 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 Ped Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1423-1428.
8. Manica D, Schweiger C, Cauduro Marostica PJ, Kuhl G, Antoniaci Carvalho PR. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. *Laryngoscope* 2013; Feb 1. doi: 10.1002/lary.23771. [Epub ahead of print].

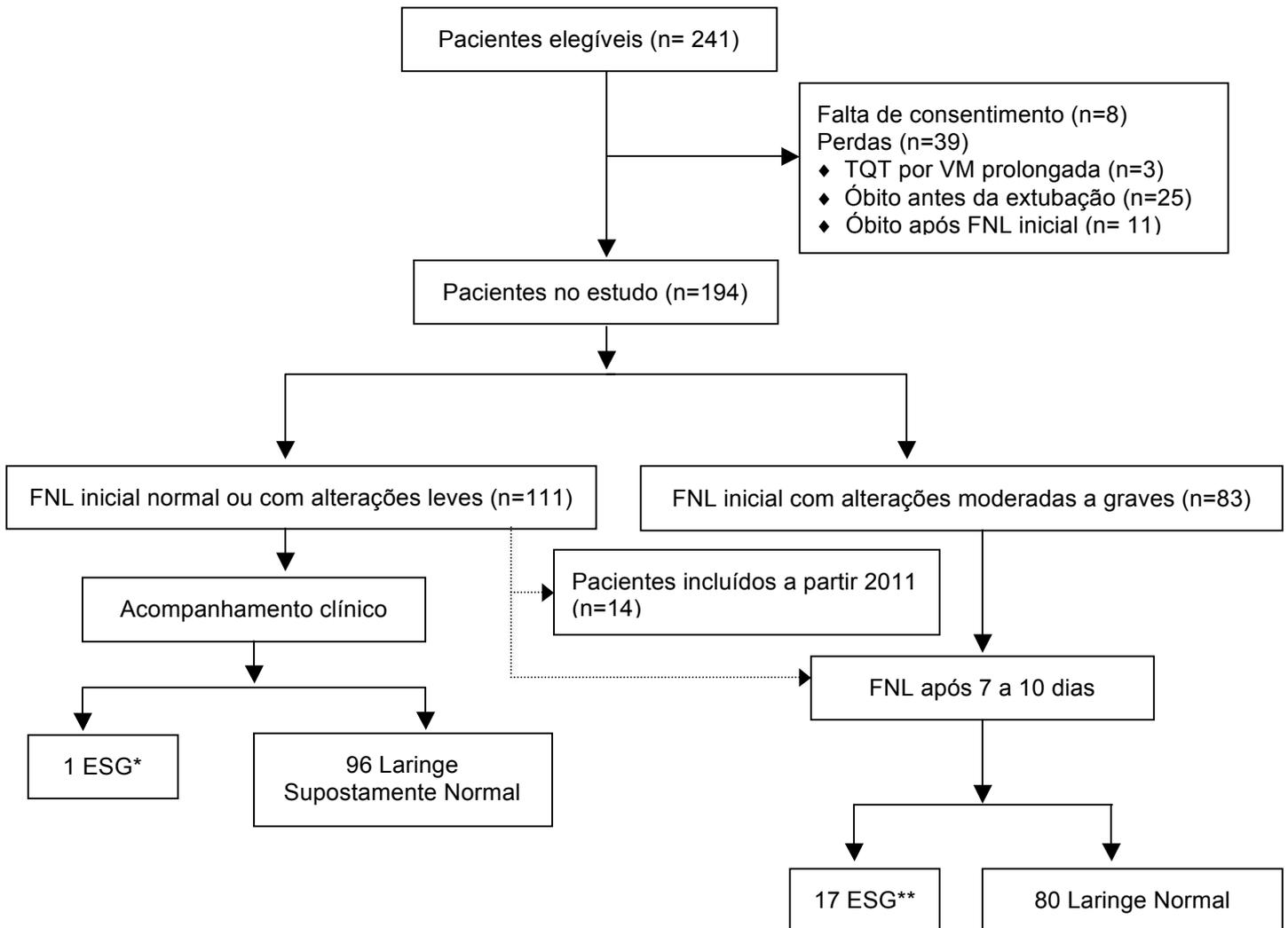
9. Wittekamp BHJ, Van Mook WNKA, Tjan DHT, Zwaveling JH, Bergmans DCJJ. Clinical review: Post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Critical Care* 2009; 13: 233.
10. Fan LL, Flynn JW, Pathak DR, Madden WA. Predictive value of stridor in detecting laryngeal injury in extubated neonates. *Crit Care Med* 1982; 10: 453-455.
11. Sherman JM, Lowitt S, Stephenson C, Ironson G. Factors influencing acquired subglottic stenosis in infants. *J Pediatr* 1986; 109: 322-327.
12. Harel Y, Vardi A, Quigley R, Brink LW, Manning SC, Carmody TJ, Levin DL. Extubation failure due to post-extubation stridor is better correlated with neurologic impairment than with upper airway lesions in critically ill pediatric patients. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1997; 39: 147-158.
13. Cordeiro AMG, Souza DC, Quinzani RH, Troster EJ. Comparison between an upper airway obstruction score and airway endoscopy to detect airway injury associated with endotracheal intubation in children. *J Pediatr (Rio de Janeiro)* 2003; 79: 543-549.
14. Holzki J, Laschat M, Puder C. Stridor is not a scientifically valid outcome measure for assessing airway injury. *Pediatric Anesthesia* 2009; 19: 180-197.
15. Khemani RG. Post-extubation stridor: the call for objectivity. *Indian Pediatrics* 2010; 47: 307-308.
16. Myer CM, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103: 319-23.
17. Schweiger C, Marostica PJC, Smith MM, Manica D, Carvalho PR, Kuhl G. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study. *J Laryngol Otol* 2013; 28: 1-5.
18. Grundfast KM, Camilion FS, Pransky S, Barber CS, Fink R. Prospective study of subglottic stenosis in intubated neonates. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990; 99: 390-5.

19. Nicklaus PJ, Crysdale WS, Conley S, White AK, Sendi K, Forte V. Evaluation of neonatal subglottic stenosis: a 3 year prospective study. *Laryngoscope* 1990; 100: 1185-90.
20. Contencin P, Narcy P. Size of endotracheal tube and neonatal acquired subglottic stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993; 119: 815-819.
21. Cordeiro AMG, Shin SH, Fernandes IDOF, Bouso A, Troster EJ. Incidence and endoscopic characteristics of airway injuries associated with endotracheal intubation in children. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50: 87-92.
22. Koka BV, Jeon IS, Andre JM, MacKay I, Smith RM. Postintubation croup in children. *Anesth Analg* 1977; 56: 501-504.
23. Kemper KJ, Benson MS, Bishop MJ. Predictors of postextubation stridor in pediatric trauma patients. *Crit Care Med* 1991; 19: 352-355.
24. Deakers TW, Reynolds G, Stretton M, Newth CJL. Cuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *J Pediatr* 1994; 125: 57-62.
25. Sinha A, Jayashree M, Singhi S. Aerosolised L-epinephrine vs budesonide for post-extubation stridor: a randomized controlled trial. *Indian Pediatrics* 2010; 47: 317-322.
26. Silva PSL, Fonseca MCM, Iglesias SBO, Lopes Junior E, de Aguiar VE, de Carvalho WB. Nebulized 0.5, 2.5 and 5 ml l-epinephrine for post-extubation stridor in children: a prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Intensive Care Med* 2012; 38: 286-293.
27. Anene O, Meert KL, Uly H, Simpson P, Sarnaik AP. Dexamethasone for the prevention of postextubation airway obstruction: a prospective, double-blind, placebo-controlled trial. *Crit Care Med* 1996; 24: 1666-1669.
28. Mhanna MJ, Zamel YB, Tichy CM, Super DM. The “air leak” test around the endotracheal tube, as a predictor of postextubation stridor, is age dependent in children. *Crit Care Med* 2002; 30: 2639-2643.
29. Lukkassen IMA, Hassing MBF, Markhorst DG. Dexamethasone reduces reintubation rate

due to postextubation stridor in a high-risk paediatric population. *Acta Paediatrica* 2006; 95: 74-76.

30. Tadié JM, Behm E, Lecuyer L, Benhmamed R, Hans S, Brasnu D, Diehl JL, Fagon JY, Guérot E. Post-intubation laryngeal injuries and extubation failure: a fiberoptic endoscopic study. *Intensive Care Med* 2010; 36: 991-998.

31. Klassen T, Rowe P. The croup score as an evaluative instrument in clinical trials. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 60. (Abst)



**Figura1.** Fluxograma do estudo.

TQT: traqueostomia; VM: ventilação mecânica; FNL: fibronasolaringoscopia; ESG: estenose subglótica

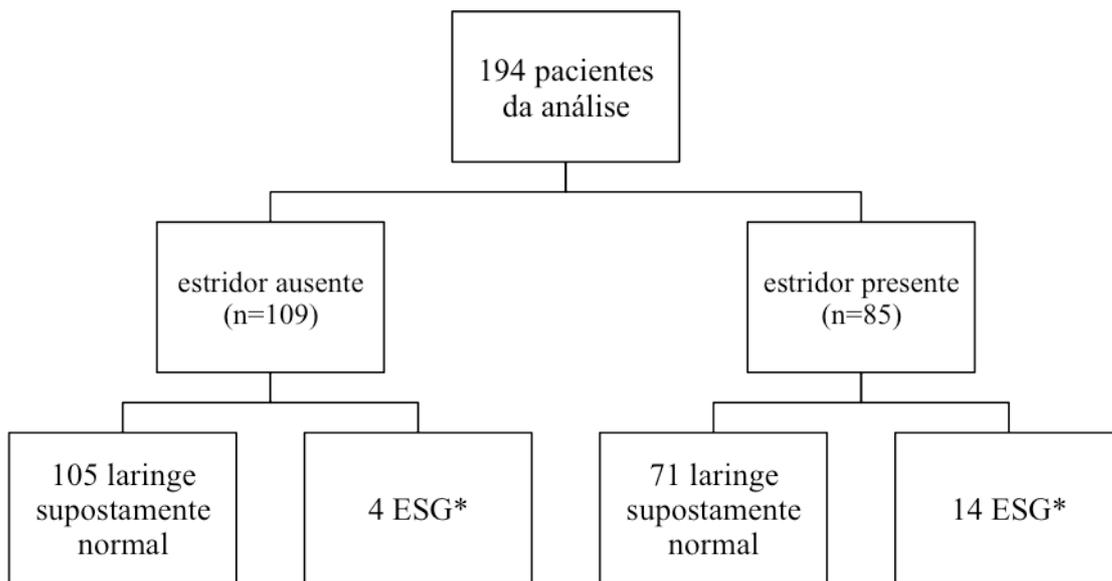
\*= diagnóstico confirmado através de laringoscopia sob anestesia geral.

\*\*= diagnóstico confirmado por laringoscopia sob anestesia geral, todos pacientes com alterações moderadas a graves na FNL inicial.

Tabela 1 – Características dos pacientes após exame endoscópico final

	Estenose			Valor-P
	Total	Não n (%)	Sim	
<b>Sexo</b>				
Masculino	115(59,3)	107 (60,8)	8 (44,4)	
<b>Internação prévia</b>				
Sim	77 (39,9)	72 (41,1)	5 (27,8)	
<b>Diagnóstico</b>				
Bronquiolite	124 (63,9)	112 (63,6)	12 (66,7)	0,321
Respiratório*	36 (18,6)	31 (17,6)	5 (27,8)	
Meningite	12 (6,2)	11 (6,3)	1 (5,6)	
Outros	22 (11,3)	22 (12,5)	0 (0,0)	
<b>Mediana (IQ)**</b>				
<b>Idade (meses)</b>	2,5 (4,8)	2,5 (4,7)	3,9 (10,7)	0,459
<b>Peso na intubação (g)</b>	5320 (3575)	5160,0 (3700,0)	6350,0 (4682,5)	0,257
<b>Média (DP)***</b>				
<b>Peso ao nascer (g)</b>	2881,0 (663,71)	2863,7 (663,5)	3030,0 (680,6)	0,314
<b>Idade gestacional (semanas)</b>	37,3 (3,1)	37,2 (3,1)	37,9 (2,3)	0,315

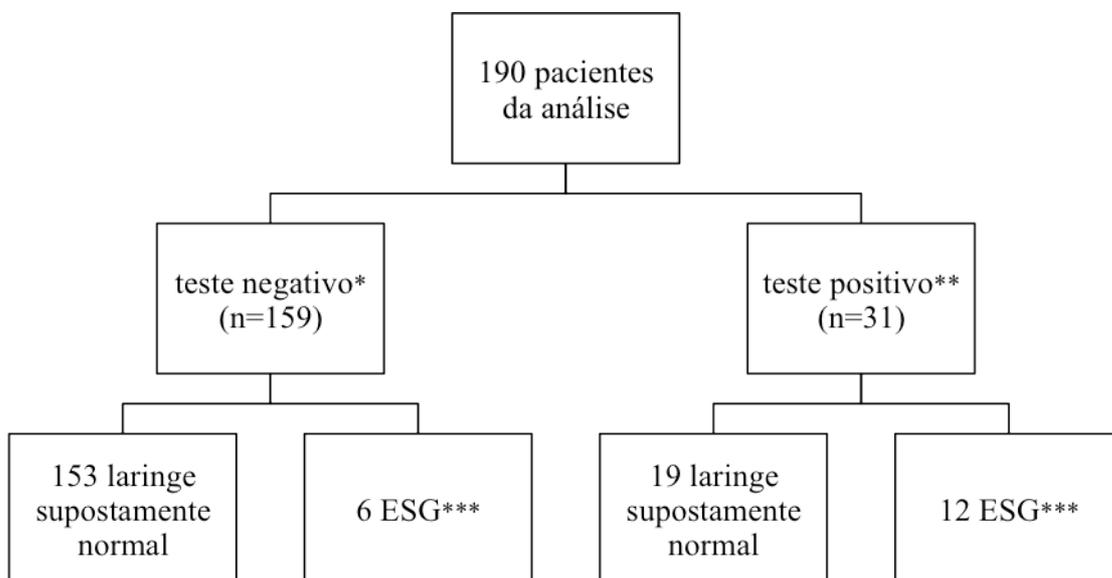
\*Asma, bronquite e disfunção respiratória; \*\*Valor-P do teste Mann-Whitney;\*\*\*Valor-P do teste t; IQ: Intervalo interquartil; DP: Desvio padrão.



**Figura 2.** Fluxograma da análise.

ESG: estenose subglótica

\*= diagnóstico confirmado através de laringoscopia sob anestesia geral



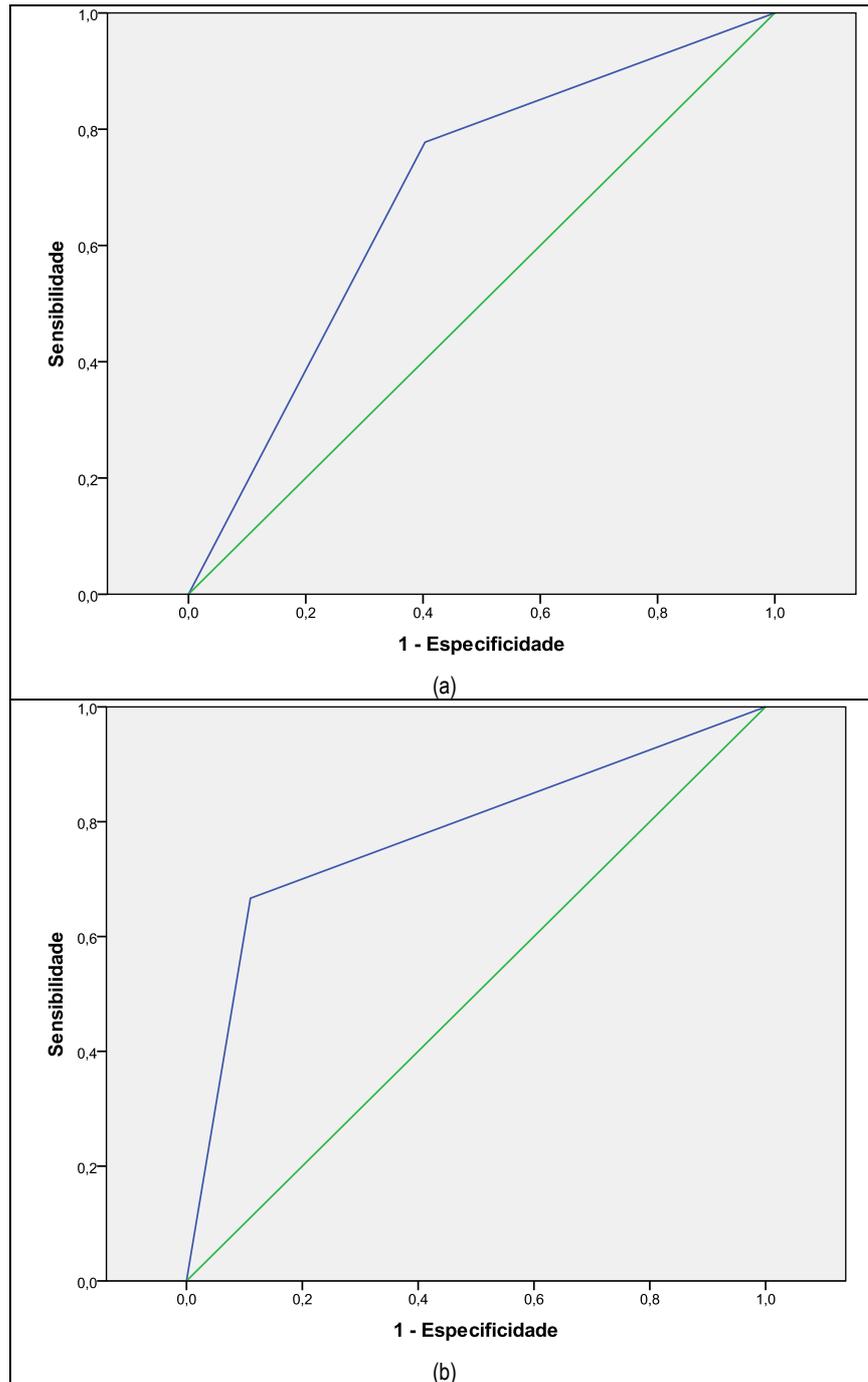
**Figura 3.** Fluxograma da análise.

ESG: estenose subglótica

\*= pacientes que não apresentaram estridor ou apresentaram estridor apenas nas primeiras 72 horas após a extubação.

\*\*= pacientes que apresentaram estridor por mais de 72 horas após a extubação ou tiveram início do estridor após esse período.

\*\*\*= diagnóstico confirmado através de laringoscopia sob anestesia geral



**Figura 4.** Área curva ROC. (a) curva ROC relacionando a presença de estenose subglótica com a presença de estridor; (b) curva ROC relacionando a presença de estenose subglótica com ausência de estridor ou estridor apenas nas primeiras 72h após extubação *versus* estridor por mais de 72 horas ou início após 72 horas da extubação.

## 8. CONCLUSÕES

A ausência de estridor mostrou-se adequada para afastar o diagnóstico de ESG por intubação em pacientes pediátricos após o período neonatal.

O estridor apresentou uma sensibilidade de 77,78% (IC 95%: 51,9 – 92,6) e especificidade de 59,66% (IC 95%: 52,0 – 66,9) em detectar ESG nessa amostra, o VPP foi 16,47% (IC 95%: 9,6 – 26,4) e o VPN 96,33% (IC 95%: 90,3 – 98,8).

Na análise que considerou como teste positivo quando o estridor permaneceu por mais de 72 horas após a extubação ou surgiu depois desse período, demonstrou uma sensibilidade de 66,67% (IC 95%: 41,2 – 85,6) e especificidade de 88,5% (IC 95%: 83,1 – 93,1), VPP de 38,8% (IC 95%: 22,4 – 57,7) e o VPN de 96,23% (IC 95%: 91,6 – 98,5).

A incidência geral de estridor nessa população foi de 43,81% (IC 95%: 36,8 – 50,9). Quando analisados os pacientes que apresentaram estridor apenas nas primeiras 72 horas após a extubação, a incidência de estridor pós-extubação foi de 26,32% (IC 95%: 20,00 – 32,63).

A incidência de ESG foi de 9,3% (IC 95%: 5,7 – 14,5). Das 18 crianças com ESG, três apresentaram ESG grau I, cinco grau II, sete grau III e três grau IV.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo faz parte de uma linha de pesquisa desenvolvida na UTIP do HCPA desde o ano de 2005, que surgiu a partir de uma necessidade de melhor entender as lesões laringeas por intubação, seus fatores de risco, sintomatologia e comportamento. A nossa grande intenção, a partir desses estudos, é poder proporcionar a esses pacientes um melhor manejo e tratamento e acima de tudo a prevenção dessas lesões.

Até o presente momento, os estudos são bastante controversos no que diz respeito à sintomatologia apresentada por esses pacientes, principalmente em relação ao estridor. Ao constatarmos que a ausência de estridor mostrou-se adequada para afastar o diagnóstico de ESG por intubação em pacientes pediátricos, fornecemos uma relevante contribuição para a literatura médica.

Cabe ressaltar que a incidência geral de estridor encontrada na nossa população foi de 43,81% e também mostrou-se alta quando comparada com a maioria dos estudos. Porém, a incidência do estridor pós-extubação relatada na literatura é bastante variável, e esse fato se explica pela marcada heterogeneidade dos estudos especialmente no que diz respeito à definição. Além disso, foi avaliada a ocorrência de estridor até o momento da alta hospitalar, e não apenas no período imediatamente após a extubação, foi considerada para o cálculo de incidência a presença de estridor independentemente da gravidade ou necessidade de tratamento, além de a idade da população estudada ser fator de risco de desenvolver estridor pós-extubação.

A partir desse estudo, parece ser razoável indicar endoscopia de via aérea, para a confirmação de ESG, apenas naqueles pacientes que apresentarem estridor persistente ou tardio, ou seja, estridor presente por mais de 72 horas da extubação ou com o seu surgimento após esse período.

Além disso, com o incentivo da linha de pesquisa, aprimorou-se o acompanhamento assistencial dos pacientes com ESG que necessitam atuação multidisciplinar. Atualmente, as equipes da Otorrinolaringologia, Pediatria, Medicina Intensiva Pediátrica, Anestesiologia, Cirurgia Pediátrica, Pneumologia, Gastroenterologia, Genética, Enfermagem, Fonoaterapia e Serviço Social estão intimamente envolvidas no cuidado desafiador dessas crianças e suas famílias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 1: sensitivity, specificity and predictive values. *Acta Paediatrica* 2006; 96: 338-341.
2. Altman DG, Bland JM. Diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. *BMJ* 1994; 308: 1552.
3. Altman DG, Bland JM. Diagnostic tests 2: predictive values. *BMJ* 1994; 309: 102.
4. Altman KW, Wetmore RF, Marsh RR. Congenital airway abnormalities in patients requiring hospitalization. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125:525-528.
5. Anene O, Meert KL, Uly H, Simpson P, Sarnaik AP. Dexamethasone for the prevention of postextubation airway obstruction: a prospective, double-blind, placebo-controlled trial. *Crit Care Med* 1996; 24: 1666-1669.
6. Belmont JR, Grundfast K. Congenital laryngeal stridor (laryngomalacia): etiologic factors and associated disorders. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1984; 93: 430-37.
7. Benjamin B. Prolonged intubation injuries of the larynx: endoscopic diagnosis, classification and treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1993; 10: 1-15.
8. Bent J. Pediatric laryngotracheal obstruction: current perspectives on stridor. *Laryngoscope* 2006; 116: 1059-1070.
9. Bergström J, Moberg A, Orell S. On the pathogenesis of laryngeal injuries following prolonged intubation. *Acta Otolaryngol* 1962; 55: 342-6.
10. Bishop MJ. Mechanisms of laryngotracheal injury following prolonged tracheal intubation. *Chest* 1989; 96: 185-6.
11. Bogdasarian RS, Olson NR. Posterior glottic laryngeal stenosis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1980; 88: 765-72.

12. Boudewyns A, Claes J, Van de Heyning P. Clinical practice: An approach to stridor in infants and children. *Eur J Pediatr* 2010; 169: 135-141.
13. Bozic C. Lesions dues l'intubation endotracheale des nouveau-nes. *Helv Paediat Acta*. 1969; 24:458.
14. Bush A. Bronchoscopy in paediatric intensive care. *Ped Res Rev* 2003; 4: 67-73.
15. Carneiro AV. Basic Principles on selection and use of diagnostic tests: properties of diagnostic tests. *Rev Port Cardiol* 2001; 20: 1267-1274.
16. Cavo JW. True vocal cord paralysis following intubation. *Laryngoscope* 1985; 95: 1352-1359.
17. Cerda J, Cifuentes L. Clinical use of diagnostic tests (Part 1). Analysis of the properties of a diagnostic test. *Rev Chil Infect* 2010; 27: 205-208.
18. Chan AKJ, Langley JM, LeBlanc JC. Interobserver variability of croup scoring in clinical practice. *Paediatr Child Health* 2001; 6: 347-351.
19. Chen J, Holinger L. Acquired laryngeal lesions: pathologic study using serial macrosections. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 121: 537-43.
20. Colice GL, Stukel TA, Dain B. Laryngeal complications of prolonged intubation. *Chest* 1989; 96: 877-84.
21. Contencin P, Narcy P. Size of endotracheal tube and neonatal acquired subglottic stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 119: 815-819.
22. Cordeiro AMG, Souza DC, Quinzani RH, Troster EJ. Comparison between an upper airway obstruction score and airway endoscopy to detect airway injury associated with endotracheal intubation in children. *J Pediatr (Rio de Janeiro)* 2003; 79: 543-549.
23. Cordeiro AMG, Shin SH, Fernandes IDOF, Bousso A, Troster EJ. Incidence and endoscopic characteristics of airway injuries associated with endotracheal intubation in children. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50: 87-92.

24. Cotton RT. Pediatric laryngotracheal stenosis. *Journal of Pediatric Surgery* 1984; 19: 699-704.
25. Cotton R. The problem of pediatric laryngotracheal stenosis: a clinical and experimental study on the efficacy of autogenous cartilaginous grafts placed between the vertically divided halves of the posterior lamina of the cricoid cartilage. *Laryngoscope* 1991; 101: 1-34.
26. Cotton, RT. Management of subglottic stenosis. *Otolaryngol Clin North Am* 2000; 33: 111-30.
27. Darmon JY, Rauss A, Dreyfuss D, Bleichner G, Elkharrat D, Schlemmer B, Tenaillon A, Brun Buisson C, Huet Y. Evaluation of risk factors for laryngeal edema after tracheal extubation in adults and its prevention by dexamethasone. A placebo-controlled, double-blind, multicenter study. *Anesthesiology* 1992; 77:245-251.
28. Deakers TW, Reynolds G, Stretton M, Newth CJL. Cuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *J Pediatr* 1994; 125: 57-62.
29. Downes J, Raphaely R. Pediatric intensive care. *Anesthesiology* 1975; 43: 238-243.
30. Duynstee MLG, Krijger RR, Monnier P, Verwoerd CDA, Verwoerd-Verhoef HL. Subglottic stenosis after endolaryngeal intubation in infants and children: result of wound healing processes. *Int J Ped Otorhinolaryngol.* 2002; 2:1-9.
31. Dwyer CS, Kronenberg S, Saklad M. The endotracheal tube; a consideration of its traumatic effects with a suggestion for the modification thereof. *Anesthesiol.* 1949;10:714-28.
32. Easley RB, Segeleon JE, Haun SE, Tobias JD. Prospective study of airway management of children requiring endotracheal intubation before admission to a pediatric intensive care units. *Crit Care Med* 2000; 28: 2058-2063.

33. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients falling extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 489-493.
34. Erdem E, Gokdemir Y, Unal F, Ersu R, Karadag B, Karakoc F. Flexible bronchoscopy as a value tool in the evaluation of infants with stridor. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270: 21-25.
35. Fan LL, Flynn JW. Laryngoscopy in neonates and infants: experience with the flexible fiberoptic bronchoscope. *Laryngoscope* 1981; 91: 451-456.
36. Fan LL, Flynn JW, Pathak DR, Madden WA. Predictive value of stridor in detecting laryngeal injury in extubated neonates. *Crit Care Med* 1982; 10: 453-455.
37. Fan L, Sparks L, Fix E. Flexible fiberoptic endoscopy for airway problems in a pediatric intensive care unit. *Chest* 1988; 93: 556-560.
38. Farias JA, Monteverde E. We need to predict extubation failure. *J Pediatr* 2006; 82: 322-324.
39. Fearon B. The idiopathic respiratory distress syndrome in the newborn. *Ann Otol.* 1964; 73:1082-1094.
40. Fearon B, McDonald RE, Smith C. Airway problems in children following prolonged endotracheal intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1966;75: 975-986.
41. Fletcher RH, Fletcher SW. Diagnóstico. In: Fletcher RH, Fletcher SW (eds). *Epidemiologia clínica: elementos essenciais.* Artmed, Porto Alegre. 2006: 56-81.
42. Gardner HG, Powell KR, Roden VJ, Cherry JD. The evaluation of racemic epinephrine in the treatment of infectious croup. *Pediatrics* 1073; 52: 52-55.
43. Geelhoed GC, Macdonald WB. Oral and inhaled steroids in croup: a randomized, placebo-controlled trial. *Pediatr Pulmonol* 1995; 20: 355-361.
44. Godden CW, Campbell MJ, Hussey M, Cogswell JJ. Double blind placebo controlled trial

- of nebulized budesonide for croup. *Arch Dis Child* 1997; 76: 155-158.
45. Gould S, Howard S. The histopathology of the larynx in the neonate following endotracheal intubation. *J Pathol.* 1985;146:301-311.
46. Grundfast KM, Camilion FS, Pransky S, Barber CS, Fink R. Prospective study of subglottic stenosis in intubated neonates. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990; 99: 390-5.
47. Harel Y, Vardi A, Quigley R, Brink LW, Manning SC, Carmody TJ, Levin DL. Extubation failure due to post-extubation stridor is better correlated with neurologic impairment than with upper airway lesions in critically ill pediatric patients. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1997; 39: 147-158.
48. Hawkins DB. Hyaline membrane disease of the neonate. Prolonged intubation in management: effects on the larynx. *Laryngoscope* 1978; 88: 201-224.
49. Holinger PH, Kutnick SL, Schild JA, Holinger LD. Subglottic stenosis in infants and children. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85: 591-9.
50. Holinger LD. Etiology of stridor in the neonate, infant and child. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89: 397-400.
51. Holinger LD. Diagnostic endoscopy of the pediatric airway. *Laryngoscope* 1989; 99: 346-348.
52. Holinger LD. Evaluation of stridor and wheezing. In: Holinger LD, Lusk RP, Green CG (eds). *Pediatric laryngology and broncoesophagology*. Lippincott-Raven, Philadelphia; New York. 1997: 45.
53. Holzki J. Laryngeal damage from tracheal intubation. *Paediatric Anaesthesia* 1997; 7: 435-437.
54. Holzki J, Laschat M, Puder C. Stridor is not a scientifically valid outcome measure for assessing airway injury. *Pediatric Anesthesia* 2009; 19: 180-197.

55. Jackson C, Jackson CL. Diseases and injuries of the larynx. New York: MacMillan. 1942: 63.
56. James J. Dexamethasone in croup. *Am J Dis Child* 1969; 117: 511-516.
57. Jones R, Bodnar A, Roan Y, Johnson D. Subglottic stenosis in newborn intensive care unit graduates. *Am J Dis Child* 1981; 135: 367-368.
58. Jorgensen J, Wei JL, Sykes KJ, Klem SA, Weatherly RA, Bruegger DE, Latz AD, Nicklaus PJ. Incidence of and risk factors for airway complications following endotracheal intubation for bronchiolitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 137: 394-9.
59. Joshi VV, Mandavia SG, Stern L, Wiglesworth FW. Acute lesions induced by endotracheal intubation. *Am J Dis Child* 1972; 124: 646-649.
60. Kayaykar R, Gray RF. Per oral awake flexible fibre-optic laryngoscopy in the investigation of children with stridor without respiratory distress. *J Otol Laryngol* 2001; 115: 894-896.
61. Kemper KJ, Benson MS, Bishop MJ. Predictors of postextubation stridor in pediatric trauma patients. *Crit Care Med* 1991; 19: 352-555.
62. Kemper KJ, Benson MS, Bishop MJ. Interobserver variability in assessing pediatric postextubation stridor. *Clin Pediatr (Phila)* 1992; 31:405-408.
63. Khemani RG. Post-extubation stridor: the call for objectivity. *Indian Pediatrics* 2010; 47: 307-308.
64. Klassen T, Rowe P. The croup score as an evaluative instrument in clinical trials. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 60. (Abst)
65. Koka BV, Jeon IS, Andre JM, MacKay I, Smith RM. Postintubation croup in children. *Anesth Analg* 1977; 56: 501-504.
66. Kryger M, Bode F, Antic R. Diagnosis of obstruction of the upper and central airways. *Am J Med* 1976; 61: 85-93.

67. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR, Takano J, Easterling L, Scanlon M, Musa N, Brilli RJ, Wells D, Park GS, Penfil S, Bysani KG, Nares MA, Lowrie L, Billow M, Chiochetti E, Lindgren B. Extubation failure in pediatric intensive care: a multiple-center study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med* 2003; 31: 2657-2664.
68. Lalkhen AG, McCluskey A. Clinical tests: sensitivity and specificity. *Continuing Educations in Anesthesia, Critical Care & Pain* 2008; 8: 221-223.
69. Leipzig B, Oski F, Cummings C, Stockman J, Swender P. A prospective randomized study to determine the efficacy of steroids in treatment of croup. *J Pediatr* 1979; 94: 194-196.
70. Leung AKC, Cho H. Diagnosis of stridor in children. *Am Fam Physician* 1999; 60: 2289-2296.
71. Lindholm CE. Prolonged endotracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1969; 33: 1-131.
72. Lockhart CH, Battaglia JD. Croup (laryngotracheal bronchitis) and epiglottitis. *Pediatr Ann* 1977; 6: 262-269.
73. Loong TW. Understanding sensitivity and specificity with the right side of the brain. *BMJ* 2003; 327: 716-719.
74. Lubianca Neto JF, Fischer GB, Peduzzi FD, Junior HL, Krumenauer RCP, Richter VT. Clinical and endoscopic findings in children with stridor. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 2002; 68: 314-318.
75. Lukkassen IMA, Hassing MBF, Markhorst DG. Dexamethasone reduces reintubation rate due to postextubation stridor in a high-risk paediatric population. *Acta Paediatrica* 2006; 95: 74-76.

76. Lusk RP, Khosla S. Principles of fluid dynamics. In: Holinger LD, Lusk RP, Green CG (eds). *Pediatric laryngology and broncoesophagology*. Lippincott-Raven, Philadelphia; New York. 1997: 381-391.
77. Mac Donald IH, Stocks JG. Prolonged nasotracheal intubation: a review of its development in a pediatric hospital. *Br J Anaesth*. 1965;37: 161-173.
78. Macewen W. Clinical observations on the introduction of tracheal tubes by the mouth instead of performing tracheotomy or laryngotomy. *The British Medical Journal* 1880; 163-5.
79. Mhanna MJ, Zamel YB, Tichy CM, Super DM. The “air leak” test around the endotracheal tube, as a predictor of postextubation stridor, is age dependent in children. *Crit Care Med* 2002; 30: 2639-2643.
80. Manica D, Schweiger C, Cauduro Marostica PJ, Kuhl G, Antoniaci Carvalho PR. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. *Laryngoscope* 2013; Feb 1. doi: 10.1002/lary.23771. [Epub ahead of print].
81. Markovitz BP, Randolph AG. Corticosteroids for prevention of reintubation and postextubation stridor in pediatric patients: a meta-analysis. *Pediatr Crit Care Med* 2002; 3: 223-226.
82. Martins RHG, Dias NH, Castilho EC, Trindade SHK. Endoscopic findings in children with stridor. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 2006; 72: 649-653.
83. Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M, Qureshi T, Guidet B, Offenstadt. How to identify patients with no risk for postextubation stridor?. *J Crit Care* 2004; 19: 23-28.
84. Maze A, Bloch E. Stridor in pediatric patients. *Anesthesiology* 1979; 50: 132-145.
85. Myer CM, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103: 319-23.
86. Miyamoto RC, Parikh SR, Gellad W. Bilateral congenital vocal cord paralysis: a 16-year

- institutional review. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 133: 241-245.
87. Monnier P. Clinical evaluation of airway obstruction. In: Monnier P (ed). *Pediatric airway surgery*. Springer- Verlag Berlin Heidelberg; 2011: 31-44.
88. Newman TB, Browner WS, Cummings SR, Hulley SB. Delineando estudos sobre testes diagnósticos. In: Hulley SB, Cummings SR, Brower WS, Grady DG, Newman TB (eds). *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica*. Artmed, Porto Alegre; 2008: 201-223.
89. Nicklaus PJ, Crysedale WS, Conley S, White AK, Sendi K, Forte V. Evaluation of neonatal subglottic stenosis: a 3 year prospective study. *Laryngoscope* 1990; 100: 1185-90.
90. Nussbaum E. Flexible fiberoptic bronchoscopy and laryngoscopy in infants and children. *Laryngoscope* 1983; 93: 1073-1075.
91. Nutman J, Brooks LJ, Deakins KM, Baldesare KK, Witte MK, Reed MD. Racemic versus l-epinephrine aerosol in the treatment of postextubation laryngeal edema: results from a prospective, randomized, double-blind study. *Crit Care Med* 1994; 22: 1591-1594.
92. Papsidero MJ, Pashley NRT. Acquired stenosis of the upper airway in neonates: an increasing problem. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89: 512-514.
93. Papsin BC, Abel SM, Leighton SEJ. Diagnostic value of infantile stridor: a perceptual test. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 51: 33-39.
94. Parkin J, Stevens M, Jung H. Acquired and congenital subglottic stenosis in infants. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85: 573-581.
95. Paulo S, Mendes S, Vizinho R, Carneiro AV. Diagnostic testing, pre- and post-test probabilities, and their use in clinical practice. *Rev Port Cardiol* 2004; 23: 1187-1198.
96. Rivera R, Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. *Crit Care Med* 1992; 20: 193-199.

97. Rotta AT, Wiryawan B. Respiratory emergencies in children. *Respiratory Care* 2003; 48: 248-258.
98. Rasche RFH, Kuhns LR. Histopathologic changes in airway mucosa of infants after endotracheal intubation. *Pediatrics* 1972; 50: 632-37.
99. Salech F, Mery V, Larrondo F, Rada G. Studies about diagnostic tests: interpreting the results. *Rev Med Chile*, 2008; 136: 1203-1208.
100. Schmidt MI, Duncan BB. Aplicando evidências em decisões clínicas: conceitos de epidemiologia clínica. In: Duncan BB, Schmidt MI, Giugliani ERJ (eds). *Medicina ambulatorial: condutas de atenção primária baseadas em evidências*. Artmed, Porto Alegre; 2004: 45-56.
101. Schreiner MS, Dowes JJ, Kettrick RG, Ise C, Voit R. Chronic respiratory failure in infants with prolonged ventilator dependency. *JAMA* 1987; 258: 3398-3404.
102. Schweiger C, Marostica PJC, Smith MM, Manica D, Carvalho PR, Kuhl G. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study. *J Laryngol Otol* 2013; 28: 1-5.
103. Sherman JM, Lowitt S, Stephenson C, Ironson G. Factors influencing acquired subglottic stenosis in infants. *J Pediatr* 1986; 109: 322-327.
104. Silva PSL, Fonseca MCM, Iglesias SBO, Lopes Junior E, de Aguiar VE, de Carvalho WB. Nebulized 0.5, 2.5 and 5 ml l-epinephrine for post-extubation stridor in children: a prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Intensive Care Med* 2012; 38: 286-293.
105. Sinha A, Jayashree M, Singhi S. Aerosolised L-epinephrine vs budesonide for post-extubation stridor: a randomized controlled trial. *Indian Pediatrics* 2010; 47: 317-322.

106. Smith MM, Kuhl G, Carvalho PRA, Marostica PJC. 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 Ped Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1423-1428.
107. Strong SM, Passy V. Endotracheal intubation complications in neonates. *Arch Otolaryngol* 1977; 103: 329-335.
108. Super D, Cartelli N, Brooks L, Lembo R, Kumar M. A prospective randomized double-blind study to evaluate the effect of dexamethasone in acute laryngotracheitis. *J Pediatr* 1989; 115: 323-329.
109. Tadié JM, Behm E, Lecuyer L, Benhmamed R, Hans S, Brasnu D, Diehl JL, Fagon JY, Guérot E. Post-intubation laryngeal injuries and extubation failure: a fiberoptic endoscopic study. *Intensive Care Med* 2010; 36: 991-998.
110. Tan HKK, Holinger LD, Chen J, Gonzalez-Crussi F. Fragmented, distorted cricoid cartilage: an acquired abnormality. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996; 105: 348-355.
111. Taussig LM, Castro O, Beaudry PH, Fox WW, Bureau M. Treatment of laryngotracheobronchitis (croup). Use of intermittent positive-pressure breathing and racemic epinephrine. *Am J Dis Child* 1975; 129: 790-793.
112. Thomas DV, Fletcher G, Sunshine P, Schafer IA, Klaus MH. Prolonged respirator use in pulmonary insufficiency of newborn. *JAMA* 1965; 193: 83-90.
113. Westley CR, Cotton EK, Brooks JG. Nebulized racemic epinephrine by IPPB for treatment of croup: a double-blind study. *Am J Dis Child* 1978; 132: 484-487.
114. Weymuller E. Laryngeal injury from prolonged endotracheal intubation. *Laryngoscope* 1988; 98:1-15.
115. Wiel E, Vilette B, Darras JA, Scherpereel Ph, Leclerc F. Laryngotracheal stenosis in children after intubation. Report of five cases. *Paediatric Anaesthesia* 1997; 7: 415-9.

116. Wiggs WJ, Dinardo LJ. Acquired Laryngomalacia: resolution after neurologic recovery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 112: 773-776.
117. Wittekamp BHJ, Van Mook WNKA, Tjan DHT, Zwaveling JH, Bergmans DCJJ. Clinical review: Post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Critical Care* 2009; 13: 233.
118. Wood R, Fink R. Applications of flexible fiberoptic bronchoscopes in infants and children. *Chest* 1978; 73: 737-740.
119. Wood R, Postma D. Endoscopy of the airway in infants and children. *J Pediatrics*, 1988; 112: 1-6.
120. Zoumalan R, Maddalozzo J, Holinger LD. Etiology of stridor in infants. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007; 116: 329-334.
121. Zwartenkot JW, Hoeve HJL, Borgstein J. Inter-observer reliability of localization of recorder stridor sounds in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010; 74: 1184-1188.

## ANEXOS

### Anexo 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ATÉ O ANO DE 2011

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

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 traquéia. Este tubo é fundamental agora para o tratamento do seu filho. Só que tubo para chegar até a traquéia passa pela laringe (região das cordas vocais) e às vezes pode machucar esta região. Os machucados são raros, mas podem ser complicados de tratar, especialmente se não se souber do diagnóstico.

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.

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 algum machucado. Para isso usamos um aparelho chamado de “fibro” (fibronasofaringolaringoscópio). Este aparelho é um tubo pequeno, com 3,2mm de diâmetro, que na sua ponta tem uma luz para iluminar a laringe e uma lente 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 dos machucados quando estes 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, 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 algum machucado na laringe ele será acompanhado pela nossa equipe até que o mesmo resolva ou até que se realize o tratamento adequado e será realizado um novo exame de revisão cerca de 7 a 10 dias do primeiro exame. Se seu filho não tiver nenhum machucado ele será acompanhado por nossa equipe até a alta do hospital e um novo exame será realizado cerca de 7 a 10 dias depois do primeiro.

Se você não concordar em participar do estudo isso não mudará a forma do atendimento da equipe médica e não impedirá qualquer avaliação da nossa equipe. Em qualquer momento do estudo você pode retirar sua participação, sem prejuízo ao atendimento do seu filho.

Se você concordar em participar poderá entrar em contato com os pesquisadores através do telefone (051) 21018249 ou (051) 96993464 – Dra. Larissa Eneas.

Data: \_\_\_\_\_

---

Responsável

---

Pesquisador

**Anexo 2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO A PARTIR DO ANO DE 2011**

**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 traquéia. Este tubo é fundamental agora para o tratamento do seu filho. Só que tubo para chegar até a traquéia 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 dos telefones (51) 2101 8249, (51) 96993464 – Dra. Larissa Valency Enéas.

Data: \_\_\_\_\_

---

Nome do Responsável

---

Assinatura do Responsável

---

Nome do Pesquisador

---

Assinatura do Pesquisador

**Anexo 3. PROTOCOLO DE INTUBAÇÃO****PROJETO DE PESQUISA – LESÃO DE LARINGE POR INTUBAÇÃO NA UTIP****GPPG 05-266****PROTOCOLO DE INTUBAÇÃO**N: 

--

**INTUBAÇÃO**

Paciente:

Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Via: ( ) orotraqueal ( ) nasotraqueal

Profissional/tentativas: ( ) R1: \_\_\_\_ ( ) R2: \_\_\_\_ ( ) R3: \_\_\_\_ ( ) Contratado: \_\_\_\_ ( )

Prof: \_\_\_\_\_

Intubador: \_\_\_\_\_ ( ) destro ( ) canhoto

Nº tubo: \_\_\_\_\_

Balonete: ( ) sim ( ) não

OBS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 4. PROTOCOLO DE INCLUSÃO**

**PROJETO DE PESQUISA – LESÃO DE LARINGE POR INTUBAÇÃO NA UTIP**  
**GPPG 05-266 – PROTOCOLO DE INCLUSÃO**

N:
----

**IDENTIFICAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_

Mãe: \_\_\_\_\_ Prontuário: \_\_\_\_\_

Pai: \_\_\_\_\_ DN: \_\_\_\_\_

Telefones de contato: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Pesquisador: \_\_\_\_\_

**HISTÓRIA PREGRESSA:**

Pré-natal: \_\_\_\_\_ IG: \_\_\_\_\_ sem

Parto: ( ) normal ( ) cesárea: \_\_\_\_\_

Internação hospitalar prévia: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Internação UTI prévia: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Diagnóstico de RGE: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Peso nascimento: \_\_\_\_\_ gramas      Peso atual: \_\_\_\_\_ gramas

Neuropatia : ( ) não ( ) sim

---



---

**DIAGNÓSTICO:**


---



---



**Anexo 6. PROTOCOLO DE EXECUÇÃO DA FNL****PROJETO DE PESQUISA – LESÃO DE LARINGE POR INTUBAÇÃO NA UTIP****GPPG 05-266 –****PROTOCOLO DE EXECUÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_

N: 

--

**EXTUBAÇÃO**

Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

« Corticóide pré-extubação: ( ) não ( ) sim:

\_\_\_\_\_

« Corticóide pós-extubação: ( ) não ( ) sim:

\_\_\_\_\_

« Nebulização com adrenalina pós-extubação: ( ) não ( ) sim:

\_\_\_\_\_

**FIBRONASOLARINGOSPIA DE LARINGE:****Hora:** \_\_\_\_\_**Complicações:**

Dessaturação: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Bradycardia: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Secreção via aérea: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Epistaxe: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Outras: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 7. PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA FNL****PROJETO DE PESQUISA – LESÃO DE LARINGE POR INTUBAÇÃO NA UTIP****GPPG 05-266****FIBRONASOLARINGOSCOPIA**N: **SUPRAGLOTE**

Laringomalacia: ( ) não ( ) sem comprometer exame ( ) comprometendo exame

Edema Posterior: ( ) não ( ) leve ( ) moderado ( ) intenso

Hiperemia posterior: ( ) não ( ) leve ( ) moderada ( ) intensa

**GLOTE**

Mobilidade: ( ) preservada ( ) alterada PVE ( ) alterada PVD ( ) ambas alteradas

Edema Posterior: ( ) não ( ) leve ( ) moderado ( ) intenso

Edema prega vocal: ( ) não ( ) leve ( ) moderado ( ) intenso

Hiperemia: ( ) não ( ) leve ( ) moderado ( ) intensa

Hemorragia PV: ( ) não ( ) unilateral ( ) bilateral

Ulceração posterior: ( ) não ( ) unilateral ( ) bilateral ( ) interaritenóidea

Granulação posterior: ( ) não ( ) esbranquiçada ( ) hiperemiada

( ) unilateral ( ) bilateral ( ) interaritenóidea

**SUBGLOTE:**

Visibilidade: ( ) adequada ( ) parcial ( ) não: causa \_\_\_\_\_

Edema: ( ) não ( ) sim ( ) 360° ( ) parcial – localização: \_\_\_\_\_

Hiperemia: ( ) não ( ) leve ( ) moderado ( ) intensa

Ulceração: ( ) não ( ) 360° ( ) parcial – localização: \_\_\_\_\_

Granulação: ( ) não ( ) esbranquiçada ( ) hiperemiada

( ) 360° ( ) parcial – localização: \_\_\_\_\_

( ) GRUPO I (normal - leve)

( ) GRUPO II (moderado - intenso)

**Anexo 8. PROTOCOLO DE SEGUIMENTO ATÉ A ALTA HOSPITALAR****PROJETO DE PESQUISA – LESÃO DE LARINGE POR INTUBAÇÃO NA UTIP****GPPG 05-266****PROTOCOLO ACOMPANHAMENTO PÓS-EXTUBAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

Data extubação: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Internado em: ( ) UTIP ( ) andar Pesquisador: \_\_\_\_\_

Uso de O2: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_ Taquipnéia: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

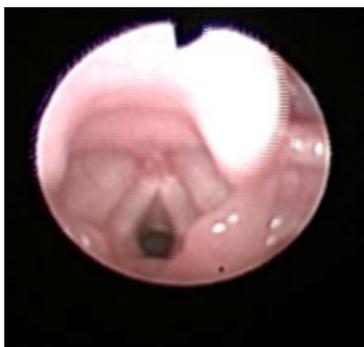
Estridor: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Retração fúrcula: ( ) não ( ) sim Retração intercostal: ( ) não ( ) sim

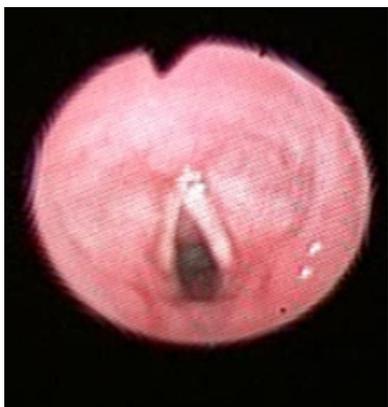
Uso corticóide: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_

Nebulização com adrenalina: ( ) não ( ) sim: \_\_\_\_\_ vezes

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Anexo 9. ATLAS DOS ACHADOS DOS EXAMES**

FNL após extubação: exame normal (Grupo I)



FNL após extubação: hiperemia e edema subglótico (Grupo II)



FNL após extubação: edema e granulação subglótica, tecido de granulação em toda extensão de prega vocal direita (Grupo II)



FNL após a extubação: hiperemia e ulceração em terço posterior de prega vocal esquerda e em processo vocal da aritenóide esquerda



FNL após extubação: granulação subglótica, ulceração e hiperemia em processo vocal da aritenóide e terço posterior de prega vocal direita (Grupo II)



FNL após a extubação: edema e granulação subglótica e ponte de granulação entre processos vocais das aritenóides (Grupo II)



FNL após a extubação: língua de tecido de granulação em processo vocal de aritenóide direito, ulceração e hiperemia em terço posterior da prega vocal esquerda e processo vocal da aritenóide esquerda (Grupo II)



FNL após a extubação: edema leve de pregas vocais e hiperemia em processos vocais das aritenóides (Grupo I)



FNL após extubação: granulação em subglote posterior e anterior; ulceração em parede posterior da laringe (Grupo II)



FNL após extubação: granulação e edema subglótico anterior, edema e granulação glótica, tecido de granulação entre processos vocais das aritenóides (Grupo II)



FNL após extubação: edema e hiperemia em região glótica estendendo-se até subglote



Laringoscopia sob anestesia geral 2 semanas após extubação: estenose subglótica em formação, ainda com tecido de granulação



FNL após extubação: granulação em glote e subglote (grupo II)



Laringoscopia sob anestesia geral: ESG grau II



Laringoscopia sob anestesia geral 1 mês após extubação: ESG grau III



Laringoscopia sob anestesia geral 3 semanas após extubação: lesão cicatricial em prega vocal direita após intubação