

# Rouquidão após Intubação Traqueal \*

## Hoarseness after Tracheal Intubation

Regina Helena Garcia Martins<sup>1</sup>, José Reinaldo Cerqueira Braz, TSA<sup>2</sup>, Norimar Hernandez Dias<sup>3</sup>,  
Emanuel Celice Castilho<sup>4</sup>, Leandro Gobbo Braz<sup>3</sup>, Lais Helena Camacho Navarro<sup>3</sup>

### RESUMO

Martins RHG, Braz JRC, Dias NH, Castilho EC, Braz LG, Navarro LHC - Rouquidão após Intubação Traqueal.

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** Descrever as principais causas de rouquidão após intubação traqueal.

**CONTEÚDO:** A rouquidão após intubação traqueal é um dos sintomas mais freqüentes no pós-operatório, podendo apresentar durações variáveis, dependendo dos fatores causais e da gravidade do comprometimento das estruturas da laringe. Foi realizada uma breve revisão das estruturas anatômicas da laringe, em que foram descritas as principais lesões traumáticas desse órgão, decorrentes da intubação traqueal e salientou-se a importância dos seus cuidados, bem como do diagnóstico e tratamento precoces.

**CONCLUSÕES:** As lesões traumáticas das estruturas da laringe durante a intubação são causas freqüentes de rouquidão, sendo importante o diagnóstico precoce e a adoção de medidas preventivas.

**Unitermos:** COMPLICAÇÕES: disfonia; rouquidão; INTUBAÇÃO, Traqueal.

### SUMMARY

Martins RHG, Braz JRC, Dias NH, Castilho EC, Braz LG, Navarro LHC – Hoarseness after Tracheal Intubation.

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** To describe the main causes of hoarseness after undergoing tracheal intubation.

**CONTENTS:** Hoarseness is one of the most common postoperative symptoms after tracheal intubation and the effects vary in terms of duration, depending on the factors that caused it and on how severe the damage to the laryngeal structures. This study performed a brief check-up of the anatomical structures of the larynx, describing the main traumatic lesions in the region following tracheal intubation. It also emphasized the importance of caring for the larynx, as well as undergoing early diagnosis and treatment.

**CONCLUSIONS:** Traumatic lesions of the laryngeal structures that occur during intubation are the most common causes of hoarseness. As such, it is important to perform an early diagnosis and adopt preventive measures.

**Key Words:** COMPLICATIONS: dysphonia; hoarseness; INTUBATION, Tracheal.

### INTRODUÇÃO

Um dos sintomas mais freqüentes apresentados pelos pacientes no período pós-operatório é a rouquidão, que pode estar presente em 14,4% a 50% dos pacientes submetidos a intubação traqueal<sup>1,2</sup>. Esse sintoma, na grande maioria das vezes, é temporário, durando em média dois a três dias. A rouquidão pós-operatória pode alterar tanto o índice de satisfação dos pacientes como suas atividades ao deixar o hospital. Entretanto, em 10% dos casos a rouquidão torna-se permanente, modificando a qualidade de vida do paciente que possuía voz normal antes da cirurgia. Assim, é importante determinar os principais fatores causais envolvidos nesse processo e conhecer os recursos diagnósticos e terapêuticos disponíveis.

### CONSIDERAÇÕES ANATÔMICAS, MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DA LARINGE

A laringe é uma estrutura músculo-cartilaginosa, na qual uma delicada musculatura intrínseca se insere em suas cartilagens e promove a abertura das pregas vocais durante a respiração e o seu fechamento durante a fonação e a deglutição, impedindo a entrada de alimentos nas vias aéreas. Os músculos intrínsecos da laringe são inervados pelos nervos laríngeos inferiores ou recorrentes, que são ramos do nervo vago. Apenas o músculo cricotireóideo recebe inervação do nervo laríngeo superior. O epitélio de revestimento das pregas vocais é do tipo pavimentoso estratificado, composto por várias camadas de células

\* Recebido (**Received from**) da Disciplina de Otorrinolaringologia e Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (FMB-UNESP), Botucatu, SP.

1. Professora Assistente Doutora da Disciplina de Otorrinolaringologia, FMB-UNESP.  
2. Professor Titular do Departamento de Anestesiologia, FMB-UNESP.  
3. Médico do Hospital das Clínicas; Pós-Graduando (nível doutorado) do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, FMB-UNESP.  
4. Médico do Hospital das Clínicas; Doutor em Cirurgia, FMB-UNESP.

Apresentado (**Submitted**) em 24 de maio de 2005  
Aceito (**Accepted**) para publicação em 16 de Janeiro de 2006

Endereço para correspondência (**Correspondence to**):  
Dra. Regina Helena Garcia Martins  
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia  
e Cirurgia de Cabeça e Pescoço - UNESP  
Distrito de Rubião Junior  
18618-000 Botucatu, SP

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2006

planas e células basais ovais. As células das camadas mais superficiais encontram-se em constante renovação e apresentam microprojeções (Figuras 1 e 2). O epitélio repousa sobre uma membrana basal que acompanha o seu pregueamento e o separa da lâmina própria (Figura 3) <sup>3,4</sup>.

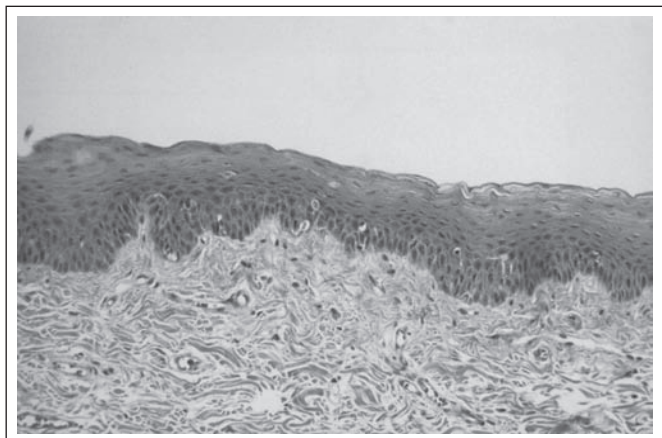


Figura 1 - Epitélio Pavimentoso Estratificado  
Observar a espessura do epitélio. Córion com fibras colágenas delicadas. Microscopia óptica, hematoxilina-eosina (HE; 80X)

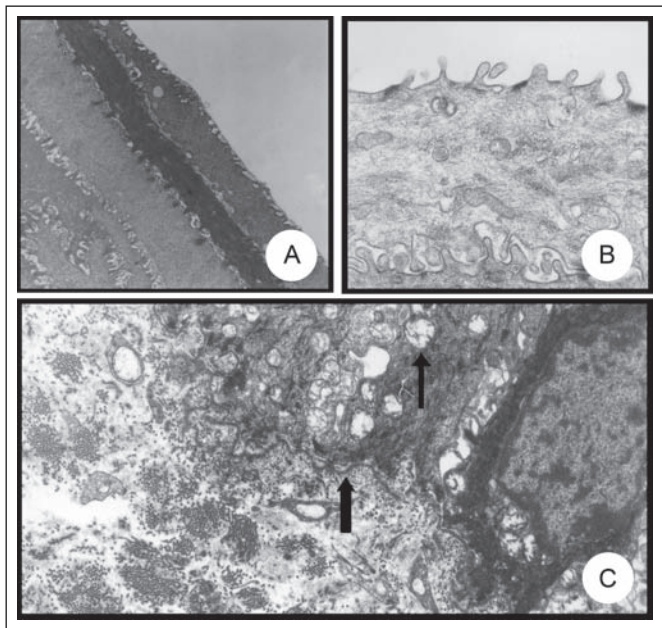


Figura 2 - Microscopia Eletrônica de Transmissão de Pregas Vocais Normais  
Em A (7.550X) observa-se o epitélio composto por células achatadas e justapostas. Em B (42.000 X) detalhes das células epiteliais com micropregas superficiais. Em C (17.000X), células da camada basal com núcleos perpendiculares à membrana basal e citoplasma rico em mitocôndrias (seta fina). A membrana basal é regular, delgada e contínua (seta larga)

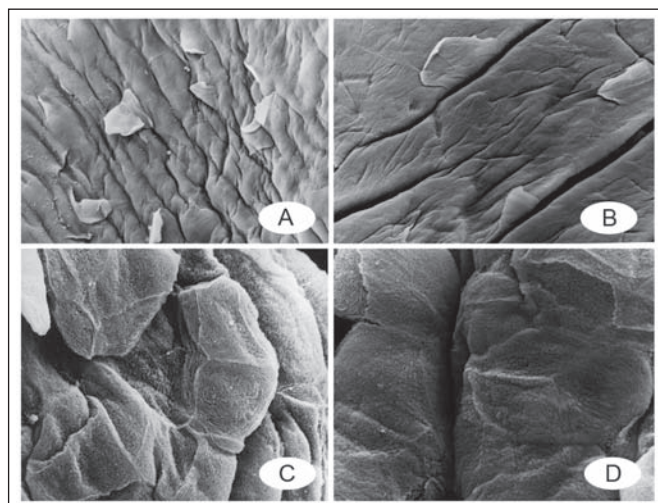


Figura 3 - Microscopia Eletrônica de Varredura de Pregas Vocais Normais  
Em A (465X) observa-se o epitélio pregueado com células descamando de sua superfície, em B (785X) detalhes do pregueamento da mucosa laríngea, em C (1260X) e em D (1500X), maior aumento da superfície epitelial onde se notam falhas na superfície epitelial em decorrência da descamação de células

A lâmina própria é uma estrutura laminar com algumas peculiaridades, sendo dividida, didaticamente, em três camadas. A camada superficial é denominada de espaço de Reinke, constituída por colágeno frouxo, poucas células, alguns fibroblastos e raros capilares. Esse espaço permite o movimento ondulatório do muco sobre as lâminas superficiais, importantes na determinação da qualidade vocal. Alguns procedimentos cirúrgicos ou mesmo irregularidades epiteliais congênitas podem cursar com destruição, atrofia ou fibrose do espaço de Reinke, impedindo movimentação adequada da mucosa, podendo prejudicar gravemente a qualidade vocal. A camada intermediária e a profunda são ricas em fibras colágenas e elásticas (Figura 4) e formam o ligamento vocal, posicionado acima do músculo vocal (músculo tireo-aritenóideo) <sup>5,6</sup>.

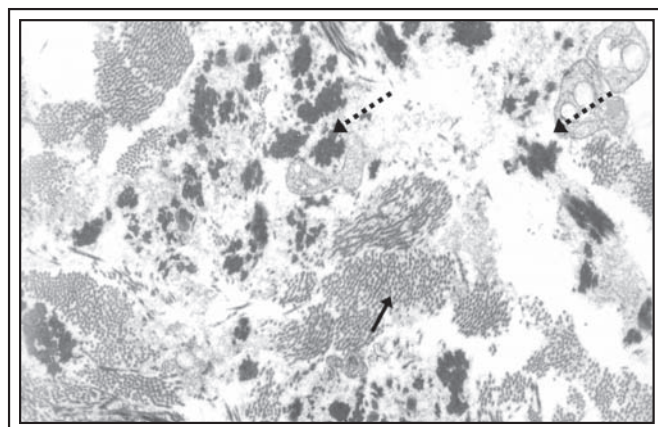


Figura 4 - Fibras Colágenas (seta contínua) e Fibras Elásticas (setas descontinuas) Distribuídas na Lâmina Própria das Pregas Vocais (microscopia eletrônica de transmissão, 7.550X)



As pregas vocais possuem poucos vasos linfáticos o que faz com que o edema em seu interior demore a ser reabsorvido e, muitas vezes, organize-se, originando lesões secundárias, como nos pólipos vocais.

A estrutura da glote tem o formato de V, sendo que a porção anterior, mais angulada, projeta-se na região cervical anterior à cartilagem tireóidea. A região posterior da glote mantém íntimo contato com o esfíncter superior do esôfago e frequentemente, é acometida nos pacientes portadores da doença do refluxo gastroesofágico, em decorrência do refluxo ácido constante nessa região.

#### LESÕES LARÍNGEAS: FATORES CAUSAIS E REPERCUSSÕES NAS QUALIDADES VOCAIS

Com relativa freqüência depara-se com publicações científicas que abordam várias complicações relacionadas à intubação traqueal, responsáveis pelos sintomas envolvendo as vias aéreas. Há relatos de quebra de dentes, lesões nas mucosas do lábio, língua, palato, soalho de boca, úvula, esôfago, laringe, traquéia, entre outras lesões<sup>7-11</sup>. Conseqüentemente, os sintomas faringolaringotraqueais como dores de garganta, dificuldade para falar, tosse, aumento das secreções, dor para engolir, são comuns no pós-operatório. A rouquidão, porém, é um sintoma freqüente, devido à elevada incidência de lesões laríngeas durante a intubação traqueal, principalmente quando realizada sem o emprego de bloqueador neuromuscular<sup>2</sup>.

As delicadas estruturas da laringe podem ser comprometidas por inúmeras causas. A intubação traumática pode ocorrer em situações de emergência ou de difícil exposição da glote, acarretando lacerações e hematomas nas pregas vocais<sup>2</sup>, além de luxações das cartilagens aritenóideas e desinserções musculares<sup>12</sup>.

O tempo de permanência da cânula traqueal em contato com a mucosa da laringe e da traquéia é também importante fator na determinação das complicações das vias aéreas. Considera-se que a incidência de complicações relacionadas à intubação traqueal aumenta consideravelmente a partir do sétimo dia de intubação, quando a indicação de traqueotomia passa a ser discutida<sup>13-17</sup>. Holzki<sup>7</sup>, ao estudar as lesões das vias aéreas relacionadas à intubação na população pediátrica, verificou que elas incidem em 20% dos casos, principalmente em crianças sob intubação por mais de 25 dias. Essa porcentagem aumenta com a escolha de cânulas de maior calibre, as quais, segundo o autor, correspondem à principal causa de traumatismo laringotraqueal. Assim, a escolha do diâmetro da cânula é outro aspecto importante a ser considerado, uma vez que, pela configuração da glote em V, a porção posterior da laringe mantém íntimo contato com ela. Ao se utilizar cânulas traqueais mais calibrosas, essa região sofre as conseqüências da isquemia causada pela sua compressão sobre a mucosa. Nessas condições, observa-se necrose e ulceração superficial da mucosa logo após a extubação. Segundo Holzi<sup>7</sup>, a complicação mais grave da intubação traqueal é a necrose circunferencial da cartilagem cricóidea que evolui para estenose subglótica.

A utilização de cânulas traqueais aramadas em cirurgia de cabeça e pescoço, tanto em intubação oral como em nasal,

diminui a incidência de possíveis lesões traqueais, por serem mais maleáveis e não permitirem compressões ou dobras.

Quando se utilizam cânulas traqueais com balonete, recomenda-se que a pressão no seu interior se mantenha inferior à da pressão de perfusão capilar, ou seja, menor que 30 cmH<sub>2</sub>O<sup>18-22</sup>. Castilho e col.<sup>22</sup>, após análise histológica da mucosa traqueal de cães no local de contato com o balonete, observaram lesões epiteliais quando comparadas ao epitélio respiratório normal, como áreas de erosão superficial e quedas de cílios, mesmo com a utilização de pressões de apenas 13 cmH<sub>2</sub>O. Ressalta-se que grande parte dessas lesões se resolve espontaneamente, pela capacidade de regeneração do epitélio. No entanto, em determinadas circunstâncias, a evolução desse processo pode se agravar e originar lesões laríngeas de gravidade variável, como ocorre em pacientes debilitados, diabéticos, com alterações hemodinâmicas ou infecções sistêmicas.

Entre as principais lesões da laringe relacionadas à intubação têm-se:

#### Edema e Hematoma

Envolvem o espaço de Reinke e impedem o perfeito movimento ondulatório do muco, alterando assim a qualidade vocal. Pela baixa drenagem linfática, a reabsorção do edema que ocupa o espaço de Reinke pode ser lenta, o que dificulta a recuperação vocal. No período pós-operatório, as tentativas frustradas e angustiantes do paciente em emitir a voz de forma mais limpa, desencadeiam esforços musculares adicionais e tensão da musculatura cervical e da laringe. A manutenção desses padrões inadequados de fonação pode se tornar habitual e o impacto traumático e constante das pregas vocais durante a fala dará origem a lesões secundárias sobre a cobertura mucosa da laringe, como os pólipos vocais (Figura 5). No período inicial desse processo, o repouso vocal é recomendado e altamente benéfico. Os corticóides sistêmicos são potentes antiinflamatórios e devem ser utilizados por poucos dias, quando não houver contra-indicações. Muitas das lesões secundárias necessitam de remoção cirúrgica endoscópica para o tratamento definitivo.



Figura 5 - Pólipo em prega Vocal Direita (seta)

## Laceração

A cicatrização das lacerações de mucosa da laringe pode ocorrer às custas de aderências e fibroses. Quando se instalam na comissura anterior da glote promovem grande prejuízo da voz, por comprometerem a porção fonatória (Figura 6). Já os processos cicatriciais que envolvem a porção posterior da glote podem determinar estreitamento da luz glótica, gerando sintomas como dispnéia e voz débil e fraca. Há situações em que os músculos aritenóideos são lesados e a fibrose que se forma nesse local impede a completa abdução das pregas vocais, as quais se mantêm na região mediana, simulando quadro de paralisia laríngea (Figura 7). O exame endoscópico permite esclarecer o diagnóstico para a programação do tratamento adequado em cada um desses casos.

As lacerações que atingem as camadas mais profundas da lâmina própria e o ligamento vocal prejudicam principalmente o movimento ondulatório do muco, alterando a qualidade vocal e impedindo a modulação da voz.

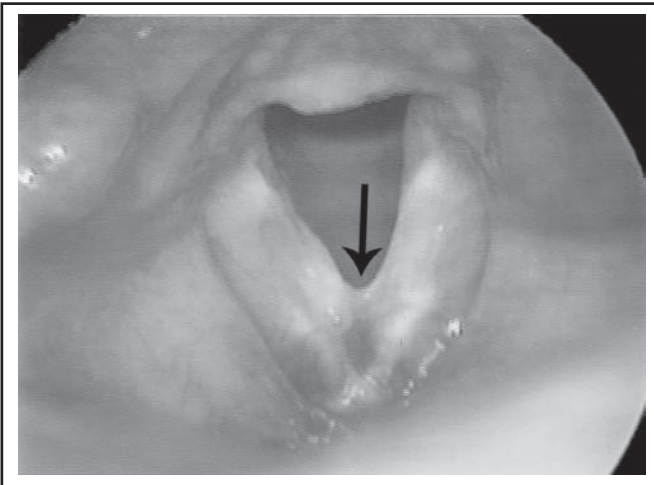


Figura 6 - Aderência Cicatricial em Comissura Glótica Anterior após Intubação (seta)



Figura 7 - Fixação Bilateral das Pregas Vocais por Processo Cicatricial

Os anéis traqueais podem também ser lacerados pela extremidade distal da cânula de intubação.

## Traumatismo Muscular (Paresia e Paralisia Muscular)

Quando a lesão conseqüente à intubação traqueal se estende aos músculos intrínsecos da laringe, pode desencadear paresias ou paralisias das pregas vocais, temporárias ou definitivas. As paralisias unilaterais prejudicam bastante a emissão vocal, pois a prega vocal paralisada posiciona-se mais lateralmente que a sadia impedindo o perfeito contato entre elas durante a fonação. Nessas condições, a voz torna-se fraca e débil, resultando em cansaço e esforço muscular exaustivo durante a fonação. Nas paralisias bilaterais predominam os sintomas respiratórios de dispnéia uma vez que ambas as pregas vocais estão impedidas de se abduzirem. Nesses casos, a voz é pouco comprometida. As paralisias laríngeas traumáticas tendem a evoluir espontaneamente, entretanto, caso isso não ocorra, o tratamento cirúrgico pode ser necessário.

## Traumatismo Cartilaginoso

As cartilagens aritenóideas são mais vulneráveis aos traumas de intubação por estarem posicionadas na região posterior da glote. Essas sub-luxações acarretam assimetrias das pregas vocais e de seus movimentos. Pelo desenvolvimento de mecanismos musculares compensatórios da prega vocal saudável consegue-se obter, na grande maioria das vezes, fechamento glótico satisfatório e recuperação parcial ou total da qualidade vocal. Alguns pacientes com assimetrias laríngeas desenvolvem lesões secundárias, como os nódulos vocais, devido às constantes compensações musculares durante a fonação.

## Granuloma

Após intubação traqueal os granulomas desenvolvem-se, em geral, nas apófises vocais, no nível da glote posterior, onde a cânula mantém íntimo contato com a mucosa da laringe (Figura 8) <sup>23</sup>. Podem ser uni ou bilaterais, com superfície lisa e pediculados, sendo nesses casos móveis. Os sintomas vocais surgem após 15 a 20 dias da remoção do tubo traqueal, porém quando pequenos eles podem não causar sintomas. Quando se implantam na porção glótica fonatória anterior acarretam prejuízo à emissão vocal (Figura 9). Pode também se associar à estenose glótica (Figura 10). Pontes e col. <sup>24</sup>, estudando os granulomas laríngeos, observaram entre as principais etiologias, o abuso vocal (33,3%), o refluxo gastroesofágico (30,3%), a intubação traqueal (22,7%) e a origem idiopática (9%).

O exame endoscópico permite determinar exatamente o local de implantação dos granulomas para a correta programação cirúrgica.

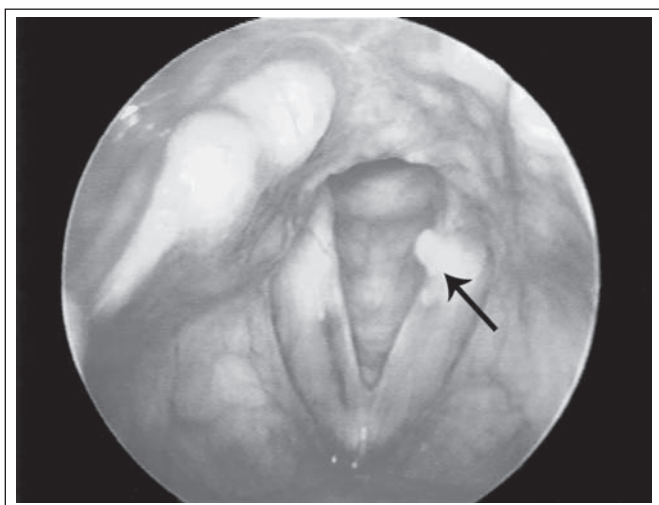


Figura 8 - Granuloma na Apófise Vocal Esquerda (seta)

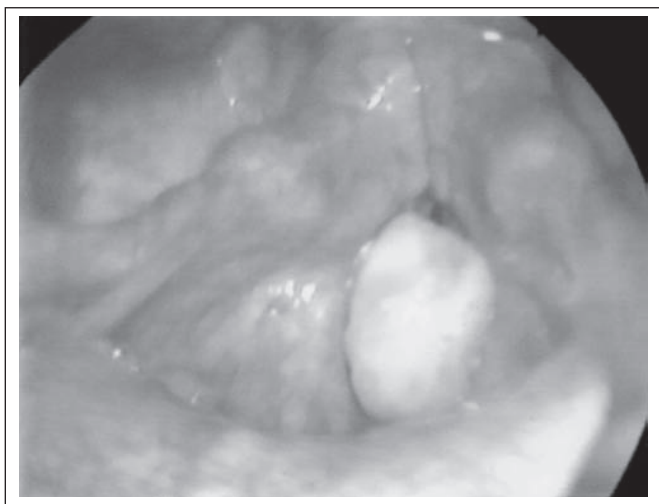


Figura 9 - Granuloma de Grande Dimensão Implantado na Glote Anterior

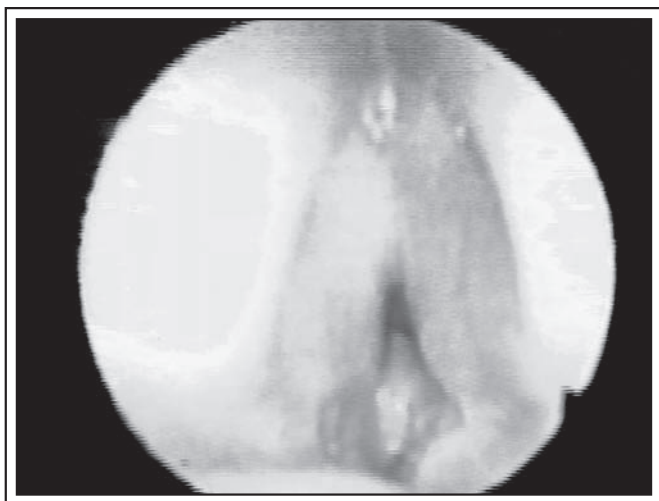


Figura 10 - Estenose Glótica após Intubação Traqueal com Fixação das Pregas Vocais e Granuloma em Comissura Posterior

### Estenose Laríngea

Importante causa de rouquidão após a extubação, pelas dificuldades no tratamento devido ao risco de estenose, é uma das mais temíveis. Todos os fatores abordados podem contribuir para o seu surgimento. Além do grave comprometimento vocal, o paciente apresenta intensa dispnéia. Bricet e col.<sup>16</sup> ressaltaram que, em muitos casos, o quadro inicial se confunde com bronco-espasmo, embolia pulmonar ou infarto agudo do miocárdio, uma vez que o paciente comparece à consulta com intenso desconforto respiratório, sudorese, taquicardia, tiragem e cianose.

Para a maioria dos autores, a incidência de estenose após intubação é de 5% a 8%. Com o desenvolvimento de novos tipos de cânulas traqueais nos últimos anos e com maior conscientização da importância das medidas preventivas, tem-se registrado uma incidência menor. Walner e col.<sup>14</sup> realizando estudo retrospectivo em 544 recém-nascidos admitidos nas unidades de terapia intensiva constataram que 281 deles haviam sido mantidos sob intubação traqueal por período médio de 11 dias, não evidenciando nenhum caso de estenose sub-glótica. Deve-se considerar também que as cânulas traqueais infantis são desprovidas de balonete, sendo, portanto menos traumáticas que as utilizadas em adultos.

O paciente com estenose laríngea evolui, na maioria dos casos, para traqueotomia e a correção definitiva é conseguida pela laringotraqueoplastia<sup>25,26</sup>. No tratamento dos casos mais leves, em que o anel cicatricial é pouco espesso e menor que 1 cm pode-se tentar a incisão radial com laser ou as dilatações endoscópicas<sup>16</sup>. A abordagem laringotraqueal por via externa é reservada aos casos mais graves. Nos últimos anos, tem sido proposto o uso da mitomicina C tópica no local da área da estenose<sup>27,28</sup>. Trata-se de um antibiótico com propriedades antiproliferativas que impede a migração dos fibroblastos e conseqüentemente também a formação de fibrose. Ribeiro e col.<sup>28</sup> realizaram um estudo em ratos comparando a cicatrização de escaras cirúrgicas com e sem o uso de mitomicina C tópica. Os autores observaram evidente diminuição de migração dos fibroblastos e da formação de fibrose nos animais que a utilizaram, demonstrando a eficácia da droga.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As causas de rouquidão após intubação são muito variadas, bem como a sua gravidade. É importante reforçar a necessidade de se ter extrema cautela durante a intubação traqueal, escolher cânula de calibre adequado, utilizar bloqueadores neuromusculares antes da intubação traqueal, realizar monitorização do bloqueio neuromuscular nas anestésias, monitorizar a pressão no interior do balonete e manter o paciente em plano adequado de sedação ou de anestesia.

Quando houver lesões extensas na laringe, não se deve hesitar na tomada de decisão a favor da traqueotomia precoce, livrando assim a mucosa lesada do contato com o tubo traqueal, propiciando a regeneração epitelial.

Frente à elevada morbidade associada à intubação traqueal, a máscara laríngea, quando indicada, tem sido empregada pelos anestesiológicos nos pacientes que uti-



lizam a voz nas atividades profissionais como cantores e locutores, uma vez que seu balonete não entra em contato com as estruturas glóticas <sup>29</sup>.

A realização de avaliação vocal e endoscópica de rotina nos pacientes submetidos à intubação traqueal que apresentem sintomas vocais é importante medida no diagnóstico precoce das complicações laringeas e traqueais, permitindo a prevenção de grande parte delas.

### **Hoarseness after Tracheal Intubation**

Regina Helena Garcia Martins, M.D.; José Reinaldo Cerqueira Braz, TSA, M.D.; Norimar Hernandez Dias, M.D.; Emanuel Celice Castilho, M.D.; Leandro Gobbo Braz, M.D.; Helena Camacho Navarro, M.D.

#### INTRODUCTION

One of the most common symptoms during the postoperative period is hoarseness, which may occur in anywhere from 14.4% to 50% of patients that underwent tracheal intubation <sup>1,2</sup>. In the vast majority, this symptom is temporary and lasts on mean two to three days. Postoperative hoarseness may have an effect on the patient's degree of satisfaction as well as on their activities after leaving the hospital. However, in 10% of the cases, hoarseness becomes a permanent phenomenon, bringing changes in lifestyle for the patient, who had a normal voice before surgery. Hence, it is important to establish the main causal factors involved in this process and to be aware of the resources available for diagnosis and treatment.

#### ANATOMICAL, MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF THE LARYNX TO CONSIDER

The larynx is a muscle-cartilaginous structure in which a delicate and intrinsic muscle structure interconnects with cartilages to promote the opening of the vocal folds during breathing and the closing of the folds during phonation and swallowing preventing food from entering airway. The innervation of the intrinsic muscles of the larynx is made up inferior laryngeal nerves and recurrent laryngeal nerves, which were branches of the vagus nerve. Only the cricothyroid muscle receives innervation from the superior laryngeal nerve.

The epithelium that lines the vocal folds is of the stratified squamous variety and is made up of many layers of thin, flat cells and basic round cells. The cells of the more superficial layers are constantly renewing themselves and have microprojections (Figures 1 and 2). The epithelium lies above a basement membrane that separates the epithelium from the lamina propria (Figure 3) <sup>3,4</sup>.

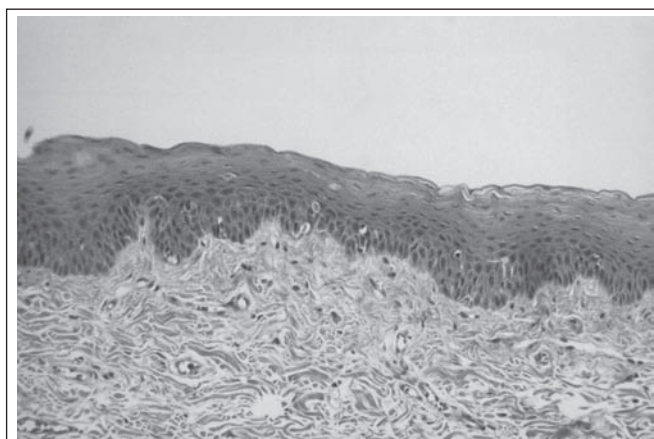


Figure 1 – Stratified Squamous Epithelium  
Observe the thickness of the epithelium. Corion with delicate collagen-containing fibers. Optic Microscopy, hematoxylin-eosin (HE; 80X)

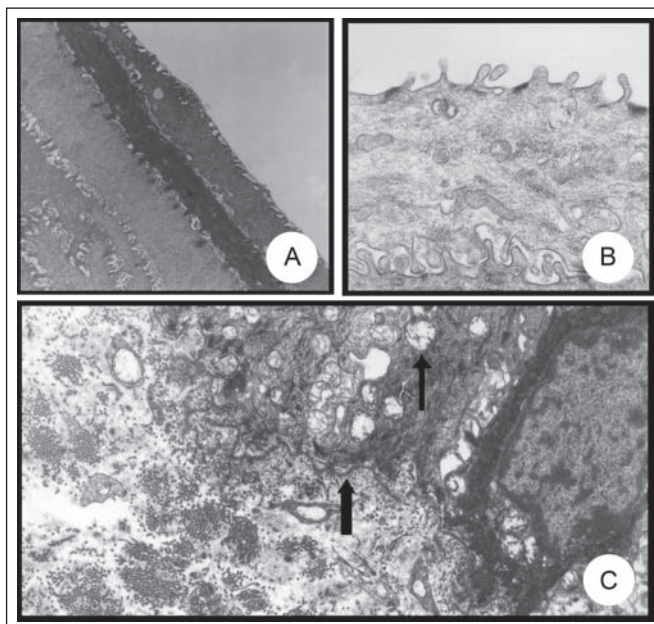


Figure 2 – Transmission Electron Microscopy of Normal Vocal Folds

In A (7,550 X) you can see the epithelium made up of flattened, juxtapsed cells. In B (42,000 X) you can observe details on the epithelial cells with superficial microfolds. In C (17,000X), you can see the cells from the basal layer with nuclei perpendicular to the basal membrane and the cytoplasm rich in mitochondria (thin arrow). The basal membrane is regular, thin and continuous (thick arrow).

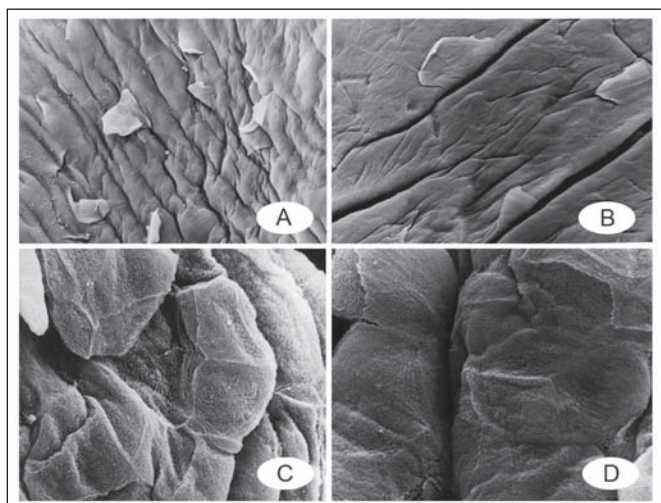


Figure 3 – Scanning Electron Microscopy of Normal Vocal Folds  
 In A (465 X) you can see the epithelium surrounded by cells that are flaking off the surface; in B (785 X) you can see the details of the pleats on the laryngeal mucous membrane; in C (1,260 X) and in D (1,500 X), you can see a greater increase in the epithelial surface and observe small gaps in the epithelial surface due to the flaking off of the cells.

The lamina propria is a laminar structure with some unique characteristics. Didactically speaking, it is made up of three layers. The superficial layer is known as the Reinke space and is composed of less dense collagen, few cells, some fibroblasts and very few capillaries. This space allows for the wave-like movement of the mucous above the superficial lamina, which is important in determining vocal quality. Some surgical procedures or even congenital epithelial irregularities may lead to the destruction, the atrophy or fibrosis of the Reinke space, which in turn may prevent adequate movement of the mucous layer over the superficial lamina which in turn have an important role in determining vocal quality. The intermediate and deep layers of the lamina propria are made up of dense collagen fibres and elastic fibres (Figure 4); they constitute the vocal ligament, located above the vocal muscle (thyroid arytenoid muscle) <sup>5,6</sup>.

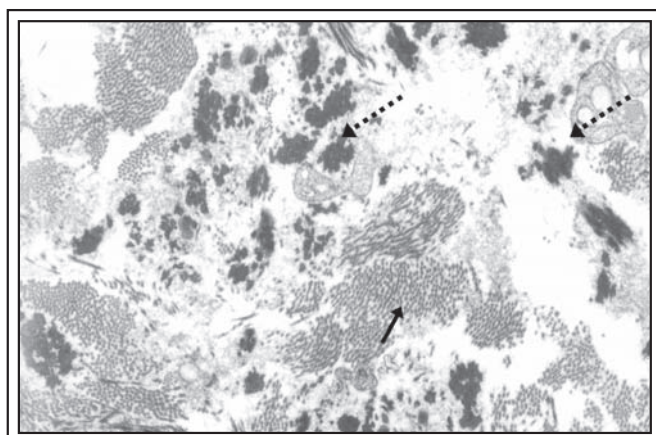


Figure 4 – Collagenous Fibers (solid arrow) and Elastic Fibers (dashed arrow) Distributed in the Lamina Propria of the Vocal Folds (transmission electron microscopy, 7,550 X)

The vocal folds have very few lymphatic vessels, meaning that an edema on the inside will take long to be reabsorbed, thereby resulting, many times, in secondary lesions, such as vocal polyps.

The structure of the glottis is V-shaped, where in the anterior portion, which is positioned obliquely at an angle, projects itself towards the cervical regions in front of the thyroid cartilage. The posterior region of the glottis is in close contact with the superior sphincter of the esophagus and, often times, is affected in patients with gastroesophageal reflux due to the constant acidic reflux in the region.

#### LARYNGEAL LESIONS: CAUSAL FACTORS AND REPERCUSSIONS IN VOCAL QUALITY

It is relatively common to see scientific articles aiming at many different complications involving tracheal intubation that are often the cause of symptoms related to the respiratory tract. In the literature, there are accounts of broken teeth, lesions in the mucous membranes of the lips, tongue, palate, floor of the mouth, uvula, esophagus, larynx and trachea, among other lesions <sup>7-11</sup>. Consequently, the postoperative pharyngolaryngotracheal symptoms such as throat aches, difficulty talking, coughing, secretions increase and pain upon swallowing are common. Hoarseness, however, is a very common symptom due to the high incidence of laryngeal lesions during tracheal intubation, especially when neuromuscular blockers are not used <sup>2</sup>.

The sensitive structures of the larynx may be affected for countless reasons. The trauma during intubation may occur in emergency situations or situations in which the glottis is hard to expose, thereby resulting in lacerations and hematomas on the vocal folds, as well as luxations of the arytenoid cartilages and muscle disinsertions <sup>12</sup>.

Another important factor that causes complications in the respiratory tract is the period that the tracheal cannula remains in contact with the mucous membranes of the larynx and trachea. The incidence of complications involving tracheal intubation is said to increase significantly after the seventh day of intubation, when the recommendation for the tracheotomy is put discussed <sup>13-17</sup>. Holzi <sup>7</sup> studied lesions in the respiratory tract related to intubation in children and found that they occur in 20% of cases, especially in children undergoing intubation for more than 25 days. This percentage increases if the caliber of the cannula is larger; in fact, according to the author, they are the main cause of laringotracheal traumatism. Hence, the choice of the cannula's diameter is another important point to consider, seeing as, due to the V-shape of the glottis, the posterior of the larynx will be in close contact with the cannula. When one uses large-caliber tracheal cannulas, the region may suffer the consequences of an ischemia caused by compression of the cannula on the mucous layer. In these cases, one will observe necrosis and superficial ulceration of the mucous layer immediately following extubation. According to Holzi <sup>7</sup>, the most serious complication brought about by tracheal intubation is a necrosis of the circumference of the cricoid cartilage which evolves into subglottic stenosis.

The use of stainless steel spiral reinforced cannula in head and neck surgeries involving both oral and nasal intubation decreases the incidence of potential tracheal lesions because they are



more malleable and do not result in compressions or folds.

When tracheal cannula with cuffs are used, it is recommended that the pressure inside remain lower than the pressure of the capillary perfusion, that is, lower than 30 cmH<sub>2</sub>O<sup>18-22</sup>. Castilho et al.<sup>22</sup>, after a histological analysis of the tracheal mucous of dogs in contact with the cuff, observed epithelial lesions when compared to normal respiratory epithelium, such as areas with superficial erosion and where cilia fall, even when using a very low pressure of 13 cmH<sub>2</sub>O. It is important to emphasize that a large part of these lesions are resolved naturally and spontaneously due to the epithelium's ability to renew itself. However, in some circumstances, the evolution of this process may cause greater damages and lead to laryngeal lesions of varying degrees of gravity, as is the case with patients who are diabetic or debilitated, which systemic infections or changes in hemodynamics.

Among the most common laryngeal lesions involving intubation you can find:

#### Edema and Hematoma

This occurs in the Reinke space and prevents the ideal wave-like movement of the mucous, thereby causes changes in vocal quality. Due to low lymphatic drainage in the region, reabsorbing an edema that occupies the Reinke space may be a slow process, which makes vocal recovery more difficult. In the postoperative period, the patient may attempt to speak with a clearer voice and feel frustrated, triggering additional strains on the muscles and tension around the cervical and laryngeal musculature. If this inadequate pattern of phonation is maintained and becomes an habit, the continuous traumatic impact on the vocal folds while talking will result in secondary lesions on the mucous layer of the larynx, such as vocal polyps (Figure 5). In the beginning of this process, it is recommended and highly beneficial for the patient to not use his or her voice. Systemic corticoids are potent anti-inflammatory agents and should be taken for a few days, as long as it is recommended for the patient in question. Many secondary lesions need to be surgically removed through endoscopy in order to be completely treated.

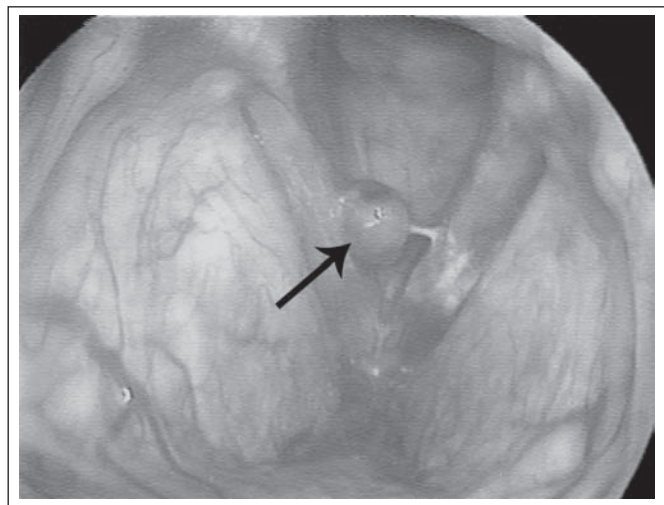


Figure 5 – Polyp on the Right Vocal Fold (see arrow)

#### Laceration

Lacerations in the laryngeal mucous layer may scar due to fibrosis and adhesions. When scarring occurs in the anterior commissure of the glottis, the scars do great damage to the voice, because they get in the way of the phonatory process (Figure 6). On the other hand, scarring processes which involve the posterior portion of the glottis may lead to a narrowing of the glottis, resulting in symptoms such as dyspnea and a weak, feeble voice. There are situations in which the arythenoid muscles are damaged and the fibrosis that is created in those places prevents the complete abduction of the vocal folds, which then stay fixed at the middle region, simulating a case of laryngeal paralysis (Figure 7). An endoscopic exam will allow the doctor to clarify the diagnosis in order to decide upon the adequate course of treatment in each of these cases.

Lacerations that reach the deeper layers of the lamina propria and the vocal ligament are particularly detrimental to the wave-like movement of the mucous, leading to changes in vocal quality and preventing voice modulation.

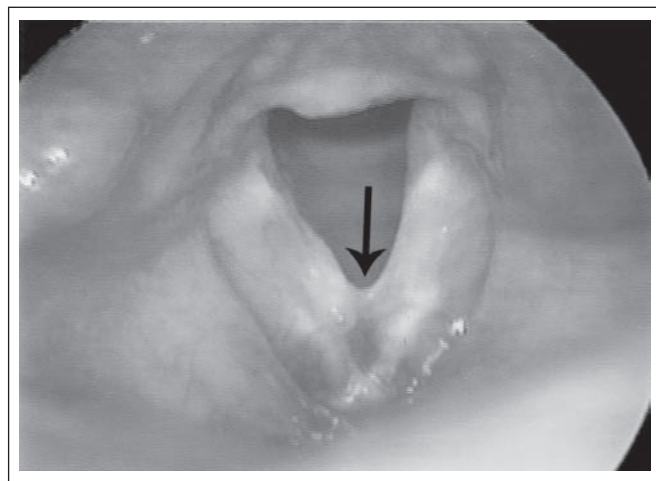


Figure 6 - Cicatricial Adhesion in the Anterior Commissure of the Glottis after Intubation (see arrow)



Figure 7 – Bilateral Fixation of the Vocal Folds by way of the Cicatricial Process



The tracheal rings also run the risk of laceration by the distal extremity of the intubation cannula.

**Muscle Traumatism (Paresis and Muscle Paralysis)**

When the lesion following a tracheal intubation extends to the intrinsic muscles of the larynx, temporary or permanent paresis or paralysis of the vocal folds may ensue. The unilateral paralyses have a severe impact on voice emissions, because the paralyzed vocal fold is located more to the side compared to the healthy fold, preventing ideal contact between both folds during phonation. In these conditions, the voice becomes feeble and debilitated, resulting in fatigue and exhausted muscle strain during phonation. In bilateral paralysis, respiratory symptoms of dyspnea predominated, since both vocal cords are prevented from abducting. In these cases, the voice itself is not affected very much. Traumatic laryngeal paralysis tend to evolve naturally and spontaneously. However, if this does not occur, surgical treatment may be necessary.

**Cartilaginous Traumatism**

Because of their location on the posterior region of the glottis, arytenoid cartilages are more vulnerable to intubation traumas. These sub-luxations lead to assymetry in the vocal folds and in the way they move. It is possible to obtain, most of the time, a satisfactory closing of the glottis and to regain partial or total vocal quality by developing compensatory muscle mechanisms in the vocal folds. Some patients with laryngeal assymetries develop secondary lesions, such as vocal cord nodules, due to the constant muscle compensation during phonation.

**Granuloma**

After tracheal intubation patients may develop vocal cord granuloma, usually at the vocal apophysis, at the level of the posterior of the glottis, where the cannula was in close contact with the laryngeal mucous membrane (Figure 8) <sup>23</sup>. Granuloma can be unilateral or bilateral, with a smooth surface and pedunculated, in which case they are mobile. The vocal symptoms arise 15 to 20 days after the removal of the tracheal tube, but there may not be symptoms if the granuloma are small. When they implant themselves in the anterior portion of the glottis, they result in damage to vocal emissions (Figure 9). They can also be related with stenosis of the glottis (Figure 10). Pontes et al. <sup>24</sup>, while studying the etiology of laryngeal granulomas, found the following factors to be among the main causes: vocal abuse (33.3%), gastroesophageal reflux (30.3%), tracheal intubation (22.7%) and idiopathic origins (9%).

An endoscopic examination will allow the doctor to determine the exact location of the granulomas' implantation in order to recommend the appropriate surgical procedure.

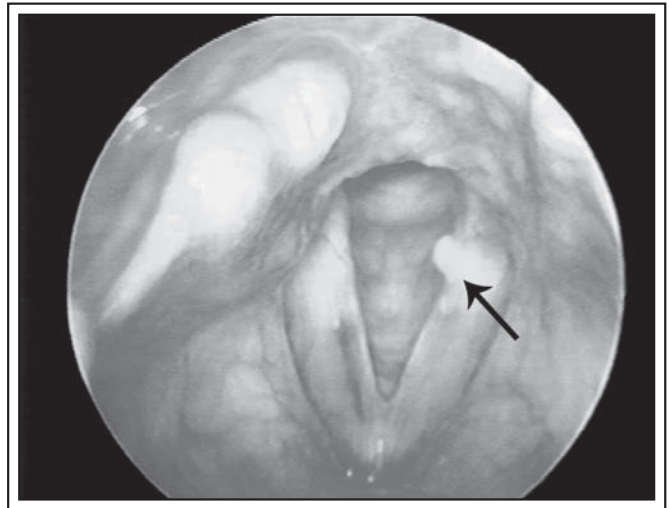


Figure 8 – Granuloma on the Left Vocal Apophysis (see arrow)

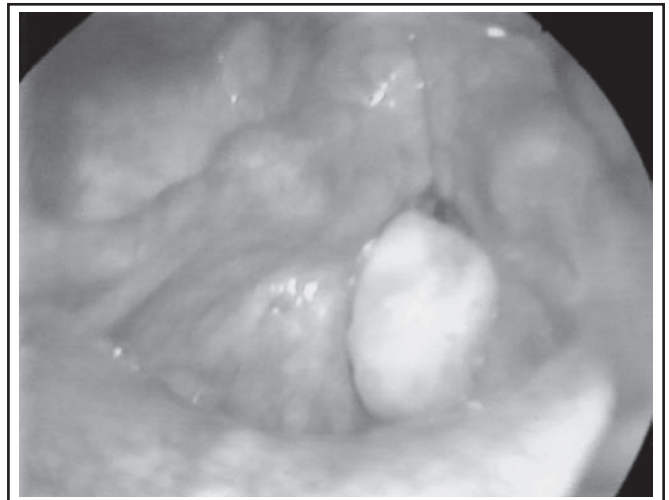


Figure 9 – Large Granuloma Implanted in the Anterior Glottis

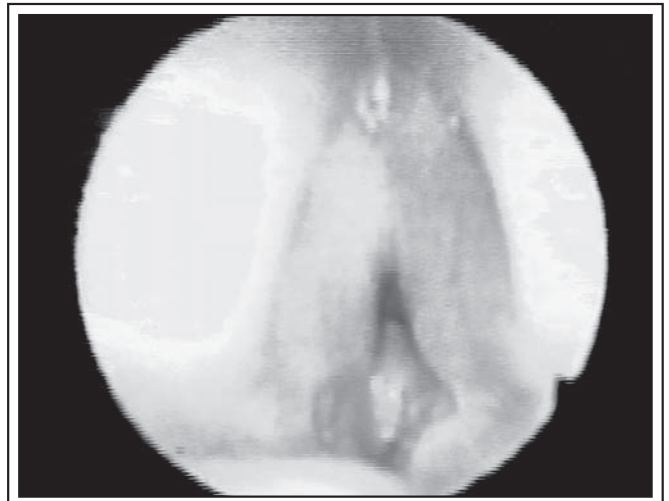


Figure 10 – Glottic Stenosis after Tracheal Intubation with Vocal Fold Fixation and Granuloma in the Posterior Commissure

## Laryngeal Stenosis

Laryngeal stenosis is an important cause of hoarseness after intubation and due to the difficulty in treatments, it is one of the most feared. All factors mentioned above may contribute to its appearance. As well as the serious effects it has on the voice, the patient also experiences intense dyspnea. Brichet et al.<sup>16</sup> stressed that, in many cases, the initial diagnosis can be mistaken for bronchospasm, pulmonary embolism or acute myocardial infarction, since the patient arrives for the check-up sweating, with intense respiratory discomfort, heart palpitations, dyspnea and cyanosis.

According to the literature, most authors state that the incidence of stenosis after intubation is between 5% and 8%. With the development of new types of tracheal cannula in the last few years and a higher level of awareness regarding the importance of preventive measures, there have been even lower incidences registered. Walner et al.<sup>14</sup> conducted a retrospective study in 544 newborns admitted into intensive care units. They found that 281 babies had undergone tracheal intubation for a period averaging 11 days, and none of them showed signs of subglottic stenosis. It must be taken into account, however, that the tracheal cannula used in infants do not have cuffs and, therefore, are less traumatic than those used on adult patients.

In most cases, the patient suffering from laryngeal stenosis evolves to tracheotomy and the permanent correction is achieved by way of a laryngotracheoplasty<sup>25,26</sup>. For treating lighter cases, in which the cicatricial ring is not very thick and less than 1 cm wide, one can try a radial incision with laser or endoscopic dilations<sup>16</sup>. The external laryngotracheal approach is reserved for the more severe cases. These last few years, some have suggested the topical use of Mitomycin C in the area affected by the stenosis<sup>27,28</sup>. Mitomycin C is an antibiotic drug with antiproliferation properties that stop the fibroblasts from migrating, thereby, also stopping the formation of fibrosis. Ribeiro et al.<sup>28</sup> conducted a study on lab rats comparing the scarring of surgical pressure ulcers with and without the application of topical Mitomycin C. The authors found a clear decrease in fibroblast migration as well as in fibrosis formation for the animals that had been submitted to Mitomycin C, testifying to the effectiveness of the drug.

## FINAL OBSERVATIONS

The causes of hoarseness after intubation vary greatly, as does their severity. It is important to emphasize the need to exercise extreme caution during the tracheal intubation procedure, choose a cannula with an appropriate caliber, use neuromuscular blockers during intubation, monitor the neuromuscular block during anesthesia, monitor the cuff pressure and keep the patient on an adequate level of sedation or anesthesia.

In the case of extensive lesions on the larynx, one should not hesitate to decide in favor of an early tracheotomy, getting rid of the damaged mucous layer that had been in contact with the tracheal tube and promoting epithelial recovery.

Due to the high level of morbidity associated to tracheal intubation, a laryngeal mask is sometimes used by anesthesiologists (when appropriate) in patients that use their voice

in their professional activities, such as singers and reporters, seeing as the cuffs in this case are not in contact with the glottic structures<sup>29</sup>.

Performing a voice evaluation and routine endoscopy in patients undergoing tracheal intubation is an important measure in the early diagnosis of laryngeal and tracheal complications; indeed, this allows for the prevention of a great many of them.

## REFERÊNCIAS – REFERENCES

01. Jones MW, Catling S, Evans E et al - Hoarseness after tracheal intubation. *Anesthesia*, 1992;47:213-216.
02. Mencke T, Echternach M, Kleinschmidt S et al - Laryngeal morbidity and quality of tracheal intubation. A randomized controlled trial. *Anesthesiology*, 2003;98:1049-1056.
03. Fechner RF, Mills SE - Larynx and Pharynx, em: *Histology for Pathologists*. New York: Raven Press, 1992;443-445.
04. Behlau M, Azevedo R, Madazio G - Anatomia da Laringe e Fisiologia da Produção Vocal, em: Behlau M - *Voz: O Livro do Especialista*. Rio de Janeiro: Revinter, 2001;1-51.
05. Hirano M - Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations. *Folia Phoniatrica*, 1974;26:89-94.
06. Hirano M - Surgical Anatomy and Physiology of the Vocal Folds, em: Gould WJ, Sataloff RT, Spiegl JR - *Voice Surgery*. St. Louis: Mosby, 1993;135-158.
07. Holzki J - Laryngeal damage from tracheal intubation. *Pediatr Anesth*, 1997;7:435-437.
08. Molins L, Buitrago LJ, Vidal G - Tracheal lacerations after intubation. *Chest*, 1998;114:1793-1794.
09. Chandler M - Tracheal intubation and sore throat: a mechanical explanation. *Anesthesia*, 2002;57:155-161.
10. Lacau Saint Guily J, Boisson-Bertrand D, Monnier P - Lesions to lips, oral and nasal cavities, pharynx, larynx, trachea and esophagus due to endotracheal intubation and its alternatives. *Ann Fran Anesth Reanim*, 2003;22:(Suppl1):81s-96s.
11. Sue RD, Susanto I - Long-term complications of artificial airways. *Clin Chest Med.*, 2003;24:457-471.
12. Martins RHG, Dias NH, Braz JRC et al - Complicações das vias aéreas relacionadas à intubação endotraqueal. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 2004;70:671-677.
13. Lesperance MM, Zalzal GH - Laryngotracheal stenosis in children. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 1998;255:12-17.
14. Walner DL, Loewen MS, Kimura RE - Neonatal subglottic stenosis - incidence and trends. *Laryngoscope*, 2001;111:48-51.
15. Ximenes Filho JA, Nakanishi M, Montovani JC - Estenose laríngea em crianças. *Arq Otorrinolaringol*, 2002;6:56-60.
16. Brichet A, Ramon P, Marquette CH - Sténoses et complications trachéales postintubation. *Réanimation*, 2002;11:49-58.
17. Sennes LU, Ximenes Filho JA, Tsuji DH - Estenose Laringotraqueal, em: *Tratado de Otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 2003;524-534.
18. Nordin U - The trachea and cuff-induced tracheal injury. An experimental study on causative factors and prevention. *Acta Otolaryngol*, 1977;345:(Suppl):1-71.
19. Contencin P, Narcy P - Size of endotracheal tube and neonatal acquired subglottic stenosis. Study Group for Neonatology and Pediatric Emergencies in the Parisian Area. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1993;119:815-819.
20. Koh KF, Hare JD, Calder I - Small tubes revisited. *Anesthesia*, 1998;53:46-50.
21. Braz JRC, Navarro LHC, Takata IH et al - Endotraqueal tube

- cuff pressure: need for precise measurement. São Paulo Med J, 1999;117:243-247.
22. Castilho EC, Braz JRC, Martins RHG et al - Efeito da pressão limite de 25 cmH<sub>2</sub>O e mínima de selo do balonete de tubos traqueais sobre a mucosa traqueal do cão. Rev Bras Anesthesiol, 2003;53:743-755.
  23. Vianna PTG, Colognesi JR, Braz JRC et al - Granuloma de laringe pós-intubação traqueal. Apresentação de um caso. Rev Bras Anesthesiol, 1977;27:106-111.
  24. de Lima Pontes PA, De Biase NG, Gadelha EC - Clinical evolution of laryngeal granulomas: treatment and prognosis. Laryngoscope, 1999;109:289-294.
  25. Cotton R - Management of subglottic stenosis in infancy and childhood. Review of a consecutive series of cases managed by surgical reconstruction. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1978;87:649-657.
  26. Younis RT, Lazar RH, Astor F - Posterior cartilage graft in single-stage laryngotracheal reconstruction. Otolaryngol Head Neck Surg, 2003;129:168-175.
  27. Eliashar R, Eliachar I, Esclamado R et al - Can topical mitomycin prevent laryngotracheal stenosis? Laryngoscope, 1999;109:1594-1600.
  28. Ribeiro Fde A, Guaraldo L, Borges Jde P et al - Clinical and histological healing of surgical wounds treated with mitomycin C. Laryngoscope, 2004;114:148-152.
  29. Harris TM, Johnston DF, Collins SRC et al - A new anesthesia technique for use in singers: The brain laryngeal mask airway versus endotracheal intubation. J Voice, 1990;4:81-85.

## RESUMEN

Martins RHG, Braz JRC, Dias NH, Castilho EC, Braz LG, Navarro LHC - Ronquido después de la Entubación Traqueal

**JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS:** Describir las principales causas del ronquido después de la Entubación Traqueal.

**CONTENIDO:** El ronquido después de la entubación traqueal es uno de los síntomas más frecuentes en el proceso postoperatorio, pudiendo presentar duraciones que varían, dependiendo de los factores de causa y de la gravedad del compromiso de las estructuras de la laringe. Fue realizada una breve revisión de las estructuras anatómicas de la laringe, donde fueron descritas las principales lesiones traumáticas de ese órgano, provenientes de la entubación traqueal y se destacó la importancia de sus cuidados, como también el diagnóstico y tratamiento precoces.

**CONCLUSIONES:** Las lesiones traumáticas de las estructuras de la laringe durante la entubación son causas frecuentes de ronquido, siendo importante el diagnóstico precoz y la adopción de medidas preventivas.