



LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE  
**MEDICINA**  
LISBOA

# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

### **“Comissura posterior” da laringe e a entubação endotraqueal**

Carolina Maria Faria Jardim

---

**JUNHO'2019**



LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE  
**MEDICINA**  
LISBOA

# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

### **“Comissura posterior” da laringe e a entubação endotraqueal**

Carolina Maria Faria Jardim

**Orientado por:**

Dr. Marco Alveirinho Simão

---

**JUNHO'2019**

## RESUMO

A entubação endotraqueal é um procedimento frequentemente utilizado na prática médica com fim à proteção da via aérea e suporte ventilatório mecânico. Contudo, e como em todas as intervenções, não é desprovida de complicações.

As lesões causadas pela entubação endotraqueal são comuns e descritas de forma minuciosa pela literatura. Podem surgir no ato da entubação, durante o período de entubação e durante ou após a extubação. Algumas destas complicações tornam-se óbvias no ato da extubação, contudo, outras podem surgir semanas, ou até, alguns meses mais tarde.

Por razões de ordem anatómica, a laringe é o segmento da via aérea superior mais suscetível à lesão direta provocada pelo tubo endotraqueal. Pela sua estreita relação com o tubo endotraqueal, a glote posterior é das regiões laríngeas onde se detetam o maior número de complicações, havendo envolvimento da mucosa e do tecido cartilágneo das estruturas que delimitam este “espaço”. A estrutura elástica laríngea sofre grandes alterações, havendo compromisso funcional da laringe, com alterações respiratórias e fonatórias.

Nesta revisão são discutidos os principais mecanismos de lesão traumática da mucosa laríngea ao nível da “comissura posterior” da glote, as suas implicações funcionais e de que forma podem ser evitadas, com a finalidade de se adotarem medidas de prevenção adequadas.

Palavras –chave: laringe; entubação endotraqueal; trauma laríngeo; glote posterior; cartilagem aritenóide;

“O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML”

## ABSTRACT

Endotracheal intubation is a procedure often used in medical practice in airway protection and mechanical ventilatory support. However, as in all interventions, it is not risk free.

The lesions caused by endotracheal intubation are common and described in detail in the literature. They may occur at the time of intubation, during the intubation period and during or after extubation. Some of these complications become obvious at the time of extubation, however, others may appear weeks, or even, a few months later.

For anatomical reasons, the larynx is the segment of the upper airway most susceptible to direct injury caused by the endotracheal tube. Due to its close relationship with the endotracheal tube, the posterior glottis is the laryngeal region where the greatest number of complications are detected, involving the mucosa and cartilaginous tissue of the structures that delimit this "space". The laryngeal elastic structure undergoes major alterations, with a huge functional involvement of the larynx plus respiratory and funatory alterations.

In this review, we discuss the main mechanisms of traumatic lesion of the laryngeal mucosa at the "posterior commissure" of the glottis, their functional implications and how they can be avoided in order to adopt adequate prevention measures.

Key words: larynx; endotracheal intubation; laryngeal trauma; posterior glottis; arytenoid cartilage

“O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML”

## ÍNDICE

Introdução .....	6
Anatomia da laringe .....	7
Microestrutura da laringe: O tecido elástico .....	9
Entubação endotraqueal: Traumatismo direto .....	13
Luxação da articulação cricoaritenóideia .....	13
Condrite .....	15
Granulomas .....	16
Sequelas .....	18
Prevenção .....	20
Conclusão .....	23
Agradecimentos .....	24
Referências .....	25

## INTRODUÇÃO

A entubação endotraqueal permite a ventilação assistida em pacientes anestesiados ou sob ventilação mecânica, podendo ser de curta ou longa duração. Apesar da sua utilidade, este procedimento não é livre de riscos [1]. Estima-se que a incidência da lesão da via aérea pós entubação varie entre os 0.5 e os 7% [1]. Segundo a análise feita por Domino et al. a laringe é o segmento mais suscetível à lesão durante e/ou após este procedimento. As entubações de urgência e as entubações em indivíduos com vias aéreas menos acessíveis, são aquelas que apresentam maior risco de complicações.

Do ponto de vista fisiopatológico, as lesões iniciam-se com a isquemia da mucosa, como resultado da pressão exercida pelo tubo endotraqueal sobre a microvasculatura laríngea, e estendem-se até à cartilagem. O desenvolvimento progressivo destas lesões, leva à fixação das estruturas laríngeas, devido às alterações da sua estrutura elástica. As principais lesões ocorrem ao nível da glote posterior, devido à sua configuração em “V”. Destas alterações, destacam-se: a ulceração das cartilagens aritenóides, a luxação de uma ou de ambas as cartilagens aritenóides e a cicatrização e estenose interaritenóide.

Do ponto de vista funcional surgem alterações relacionadas com a função fonatória e respiratória da laringe, de acordo com a extensão das lesões.

Esta revisão da literatura pretende descrever algumas das alterações estruturais que ocorrem ao nível da ‘comissura posterior’ da laringe durante e após a entubação endotraqueal, procurando estabelecer uma relação entre o processo fisiopatológico das lesões e as alterações funcionais que se verificam. Por fim, reforça a importância do conhecimento, pelos profissionais da área da saúde, dos tipos de complicações inerentes à entubação, com o intuito de preveni-las, agindo ativa e antecipadamente, evitando diagnósticos tardios.

## 1. ANATOMIA DA LARINGE

A laringe é um segmento cartilaginoso que integra o sistema respiratório e que está localizada no terço médio da face anterior do pescoço. A laringe pode alcançar um comprimento de 3,5 a 4,5 cm, apresenta um diâmetro transversal de aproximadamente 4 cm e um diâmetro ântero-posterior de 2,5 a 3,5cm.

A laringe funciona como um esfíncter cujas principais funções são a fonação, a proteção da via aérea durante a respiração e a deglutição [2]. Durante a deglutição, as cordas vocais aproximam-se e a respiração é inibida por breves instantes. O esqueleto cartilágneo rígido, que constitui a laringe, possibilita a manutenção da via aérea. A fonação surge como um processo secundário, durante o qual as cordas vocais também se aproximam.

### **Entrada da laringe**

A laringe estende-se desde a entrada da laringe até à traqueia. A entrada da laringe, ou aditus, é delimitada antero-superiormente pela epiglote, póstero-inferiormente pela mucosa que reveste as cartilagens interaritenóides e região interaritenóideia, e externamente pelas pregas aritenoepiglóticas. Posteriormente, ao nível das pregas, observam-se os tubérculos cuneiformes e corniculados. Ao nível da região interaritenóideia forma-se um sulco, a chanfradura interaritenóide. Lateralmente, em continuidade com a faringe, forma-se o seio piriforme.

### **Lúmen laríngeo**

As pregas vocais e as pregas ventriculares dividem o lúmen da laringe em diferentes compartimentos: vestíbulo, ventrículo e espaço subglótico. Cada prega ventricular é formada por uma camada fina de tecido conjuntivo coberto por mucosa. Uma quantidade variável de músculo tiroaritenóideu está presente em cada uma das pregas. As pregas ventriculares inserem-se anteriormente na face interna da cartilagem tiroideia e posteriormente no corpo da cartilagem aritenóide. Por outro lado, as cordas vocais, inserem-se inferiormente às pregas ventriculares, anteriormente, e ligam-se à apófise vocal das cartilagens aritenóides, posteriormente.

Do ponto de vista clínico, a laringe divide-se em três andares distintos denominados supraglote, glote e subglote. A supraglote refere-se à região laríngea acima da glote, do qual fazem parte os ventrículos laríngeos, pregas vestibulares, face laríngea da epiglote, cartilagens aritenoides e a parte laríngea das pregas aritenoepiglóticas. Entre a glote e o bordo inferior da cartilagem cricóide encontramos a subglote. Por fim, a glote refere-se ao espaço entre o bordo livre das cordas vocais.

Os três quintos anteriores das cordas vocais vão ser formados pelo ligamento vocal, que é revestido por uma fina e fibrosa camada de mucosa. Desta forma, a glote pode ser dividida em três quintos anteriores aos quais chamamos de glote intermembranosa, e dois quintos posteriores chamados de glote intercartilágnea. A glote posterior ocupa aproximadamente 50% a 65% da totalidade da glote. O que indica que passa maior quantidade de ar pela glote posterior face à glote anterior.

A glote quando aberta, apresenta uma forma romboide, com uma comissura anterior e uma comissura posterior delimitadas pelas cordas vocais.

O termo comissura posterior da laringe não tem significado anatómico, uma vez que, o termo comissura implica união de duas partes de uma estrutura [3]. A observação anatómica e clínica, através de imagens laríngeas, mostra que existe uma parede na glote posterior e não um ponto de junção. A definição precisa dos limites da glote é ainda um tema que suscita muita discussão.

### **Esqueleto laríngeo**

A laringe é constituída por 9 cartilagens únicas e emparelhadas, que se unem através de ligamentos e músculos, que lhe conferem mobilidade e estabilidade, e é revestida por uma membrana mucosa.

Em relação às suas cartilagens, as maiores e únicas cartilagens são a cartilagem tiroideia e a cartilagem cricóide. As menores e emparelhadas são as cartilagens aritenóides e as cartilagens rudimentares cuneiformes e corniculadas.



A cartilagem tiroideia é a maior cartilagem e forma a maior parte da parede anterior e das paredes laterais da laringe. É composta por duas lâminas quadriláteras que convergem e se ligam anteriormente formando a proeminência tiroideia. Acima desta, estendem-se superior e inferiormente os cornos respectivos. Os cornos inferiores articulam-se com a cartilagem cricóide.

A cartilagem cricóide forma um anel completo. Anteriormente é formada por um arco e posteriormente por uma lâmina.

As cartilagens aritenóides situam-se na parte póstero-inferior da laringe, na face superior da placa cricoideia.

As cartilagens corniculadas articulam-se com a extremidade do corpo das cartilagens aritenóides, completando assim a sua forma piramidal. As cartilagens cuneiformes encontram-se no interior das pregas aritenoepiglóticas.

A epiglote é uma lâmina fina de cartilagem elástica que apresenta a forma de uma folha e que se insere anteriormente na face interna da cartilagem tiroideia e se projeta superiormente e posteriormente sobre a entrada da laringe. Na sua porção posterior encontram-se numerosos reentrâncias que contém glândulas mucosas.

## **2. MICROESTRUTURA DA LARINGE: O TECIDO ELÁSTICO**

### **Glote posterior**

Segundo a descrição histológica apresentada por Hirano et al. [4], a mucosa da glote posterior apresenta um epitélio ciliado pseudoestratificado. A lâmina própria da mucosa pode ser dividida em duas camadas: superficial e profunda. A camada profunda é constituída por uma camada densa de fibras elásticas e colagénio, e glândulas. Na parede posterior as fibras orientam-se de forma vertical e nas paredes laterais orientam-se obliquamente. A cartilagem subjacente à mucosa da parede posterior é a cricoide e lateralmente as cartilagens aritenóides.

Durante a adução das cordas vocais a mucosa da glote posterior encurta-se, ficando mais espessa, especialmente na parede posterior. A direção das fibras na parede posterior, descrita anteriormente, parece ser adequada para o dobramento (formação de pregas) da mucosa. A apófise vocal altera a sua posição formando uma convexidade. Por outro lado, durante a abdução a mucosa da glote posterior estica-se na sua totalidade e a apófise vocal altera-se, desenhando uma ligeira concavidade.

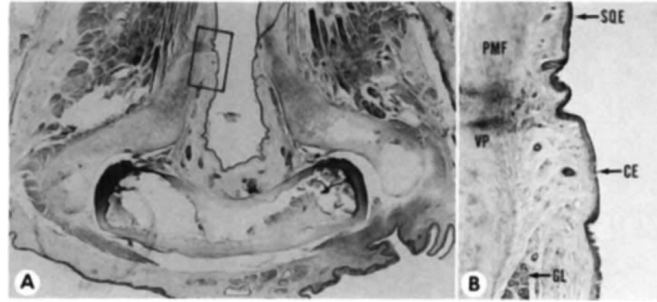


Fig 1. Estrutura histológica da glote posterior (coloração H & E). Imagem B) corresponde a área amplificada da imagem A) mostrando o epitélio ciliado pseudoestratificado (CE) da glote posterior. É possível distinguir o epitélio da glote posterior do epitélio da glote anterior (SQE). VP - vocal process, GL - gland **FONTE: Hirano, M. 1986 [4]**

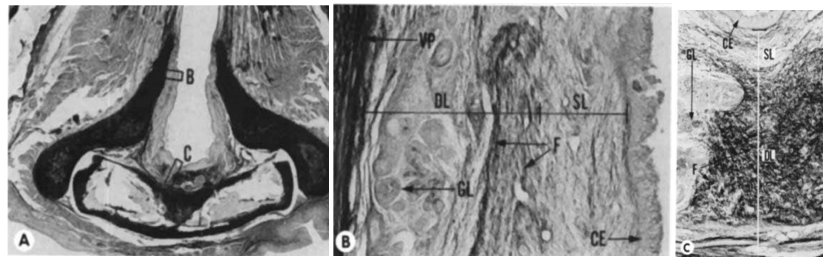


Fig 2. Estrutura histológica que delimita a glote posterior (coloração Gieson). A imagem B) corresponde a área amplificada da imagem A) e mostra as fibras oblíquas das paredes laterais da glote posterior e a imagem C) mostra as fibras verticais que constituem a parede posterior da glote posterior. SL - superficial layer, DL - deep layer, CE - ciliated epithelium, GL - gland, VP — vocal process. **FONTE: Hirano, M. 1986 [4]**

### Cartilagem aritenóide

O tecido cartilaginoso é constituído por condrócitos e matriz. Esta matriz é constituída por fibras conjuntivas- fibras de colagénio, reticulares e elásticas- envoltas por uma substância fundamental amorfa. Enquanto que a principal função do colagénio e das fibras reticulares é estrutural, as fibras elásticas fornecem elasticidade e flexibilidade ao tecido. Desta forma, consoante a abundância de fibras de colagénio e elásticas que constituem a substância fundamental, considera-se a existência de vários tipos de cartilagem: hialina, elástica e fibrosa.

A cartilagem aritenóide é a única cartilagem da laringe que é composta por cartilagem hialina e por cartilagem elástica [5], contudo, não há consenso quanto à sua distribuição. Na literatura consultada, a apófise vocal e o ápex são constituídos por cartilagem elástica e a base da cartilagem é de natureza hialina [5]. Como já referido, os dois tipos de cartilagens têm características muito diferentes, assim, a sua distribuição relativa pela cartilagem aritenóide é de extremo interesse do ponto de vista fisiológico. A base da cartilagem aritenóide, é firme e assume um papel de esqueleto da laringe, definindo a parte posterior da glote. Por outro lado, o facto do processo vocal ser constituído por cartilagem elástica permite que se dobre durante os movimentos de abdução e adução. A cartilagem hialina parece facilitar o movimento da apófise vocal e a restante cartilagem elástica localizada na parte superior até ao ápex parece proteger a mucosa do trauma mecânico.

A cartilagem aritenóide, assim como as restantes cartilagens da laringe, é desprovida de vasos e nervos, sendo suplementada através dos vasos do pericôndrio. As cartilagens da laringe, à exceção das facetas articulares, estão envolvidas pelo pericôndrio, cuja integridade é essencial para a cartilagem. O pericôndrio tem maior espessura nas cartilagens tiroideia e cricóide e é menos desenvolvido na cartilagem aritenóide. Ao longo da vida, ocorrem processos regressivos no tecido cartilágneo sendo o mais comum o que conduz à ossificação endocondral e que se observa nas cartilagens da laringe. Nos casos em que ocorre a ossificação da cartilagem aritenóide, a porção de cartilagem hialina ossifica, mas a porção de cartilagem elástica não. Desta forma, a cartilagem elástica parece ter um papel muito importante para o funcionamento fisiológico da cartilagem aritenóide.

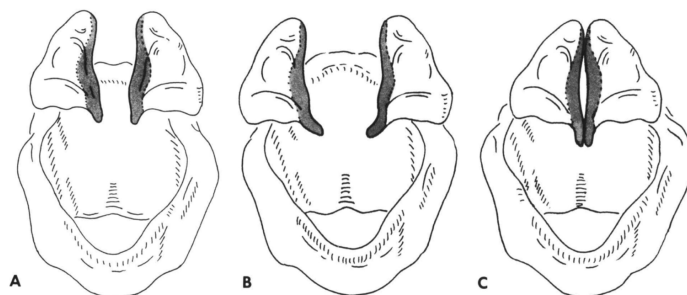


Fig 3. Distribuição da cartilagem elástica pela cartilagem aritenóide e relação entre ambas as cartilagens aritenóides. Na posição normal A), durante a abdução B) e durante a adução C). **FONTE: Sato, K. 1990 [5]**

## **Cordas vocais**

A anatomia endolaríngea e a sua complexidade desempenham um papel central na fonação humana. A porção membranosa das cordas vocais está especializada para a produção de uma voz sustentada e dinâmica.

As cordas vocais são revestidas por epitélio ciliado pseudoestratificado que se vai substituindo por epitélio estratificado não queratinizado, à medida que nos aproximamos da parede posterior da laringe. Na parte mais profunda do epitélio está localizada a membrana basal, de grande importância para a aderência à mucosa [6]. Abaixo do epitélio podemos encontrar a lâmina própria, que por sua vez está dividida em superficial, intermédia e profunda. Os componentes da matriz extracelular, secretados pelas células da lâmina própria ou fibroblastos, existem em diferentes quantidades ao longo das três diferentes camadas. A lâmina própria superficial – também conhecida como espaço de Reinke – é uma camada acelular, que contém um arranjo laxo. A composição desta camada confere a viscoelasticidade necessária para um suporte da mucosa e uma vibração corretos. Na lâmina própria intermedia temos um predomínio de elastina, e na lâmina própria profunda encontramos colagénio arranjado de forma rígida. A elastina é responsável pela maior parte das propriedades que fazem com que as cordas vocais sejam capazes de esticar e voltar à sua forma original. Para além disso, uma maior concentração de fibras elásticas nas camadas mais profundas da lamina própria, especialmente na fronteira com o músculo vocalis contribui para a viscoelasticidade e para a estabilidade da corda vocal [6].

Mudanças na matriz extracelular resultam numa menor viscoelasticidade. Quando por alguma razão, existem situações em que a lâmina própria superficial diminui de espessura, as cordas vocais tornam-se menos elásticas e menos flexíveis, diminuído assim as suas propriedades vibratórias.

### **3. ENTUBAÇÃO ENDOTRAQUIAL: TRAUMATISMO DIRETO**

#### **Luxação da articulação cricoaritenóideia**

As cartilagens aritnóides apresentam uma estrutura piramidal e são constituídas, cada uma, por um ápex, uma base e duas apófises. A apófise vocal, onde se insere o ligamento vocal, projeta-se anteriormente. A apófise muscular é o ponto de inserção dos músculos que movem a cartilagem aritenóide. Por fim, a base está articulada à região superior da lâmina cartilagem cricóide.

A articulação cricoaritenóideia é uma diartrose, que é suportada por uma cápsula revestida por sinovial. A cápsula é reforçada posteriormente pelo ligamento cricoaritenóideu. Este ligamento é forte e normalmente previne a luxação posterior. A configuração da articulação permite dois tipos de movimentos principais: movimento de rotação sobre o eixo da articulação e o deslize paralelo ao eixo [7]. A função desta articulação é controlar o movimento de abdução, adução e o comprimento das cordas vocais.

O deslocamento da aritenóide é uma lesão rara da laringe que pode surgir após intubações endotraqueais traumáticas [8]. A sua incidência é de 0.023% a 0.097%, surgindo em aproximadamente 0,1% das intubações endotraqueais [9]. A luxação da aritenóide ocorre quando há uma separação completa da cartilagem em relação à articulação cricoaritenóideia, por outro lado, a subluxação refere-se ao deslocamento parcial da cartilagem, mantendo-se algum contacto entre as superfícies articulares, o que a torna uma situação de menor gravidade [10]. Estes termos têm sido utilizados para descrever a luxação da articulação cricoaritenóideia. Em ambos os casos, ocorrem alterações na articulação entre a cartilagem aritenóide e cricóide, e conseqüentemente redução da mobilidade das cordas vocais e fecho incompleto da glote, o que pode mimetizar uma paralisia das cordas vocais.

Especula-se que condições tais como diabetes mellitus, doença renal crónica, o uso crónico e prolongado de corticosteroides, laringomalácia e acromegália, assim como, doenças na própria articulação, por exemplo, artrite ou doenças degenerativas, possam aumentar o risco de deslocamento das aritenóides. Estas doenças levam à degeneração dos ligamentos cricoaritenóideus, tornando a articulação mais suscetível à luxação traumática [11].

As forças exercidas pelo laringoscópio ou pela parte final do tubo endotraqueal sobre a cartilagem aritenóide podem causar deslocamento anterior ou inferior da cartilagem. Devido à técnica de entubação convencional a cartilagem aritenóide esquerda é afetada com maior frequência. Quick e Merwin [12] concluíram que a cartilagem aritenóide esquerda é mais vulnerável ao deslocamento póstero-lateral uma vez que, o tubo endotraqueal é colocado pelo lado direito, enquanto a mão esquerda segura o laringoscópio. Desta forma, é aplicada pressão na glote posterior, pela parte convexa do tubo endotraqueal

Por vezes, a parte superior da cartilagem pode parecer desviada posteriormente, mas a apófise vocal e o corpo podem estar deslocados anteriormente, desta forma, torna-se difícil de descrever a direção da luxação. A rotação da articulação numa direção inapropriada, pode ainda ser outra forma de luxação.

O sintoma mais prevalente é a rouquidão persistente e diminuição da mobilidade das cordas vocais, com alterações da tonalidade da voz. Por outro lado, o desnível da corda vocal, causado pelo deslocamento da cartilagem, leva ao fecho incompleto da glote. Se a articulação cricoaritenóideia estiver anquilosada com a corda vocal em adução, pode ocorrer obstrução da via aérea.

O diagnóstico preciso e imediato é essencial para que o paciente volte a recuperar a função vocal na totalidade. Devido à inespecificidade dos sintomas apresentados, rouquidão e imobilidade das cordas vocais, esta condição é muitas vezes subdiagnosticada. Na verdade, após a extubação, grande parte dos pacientes apresenta queixas transitórias como disfagia, rouquidão, aspiração e dor de garganta. Hamdan et al [13] documentou que a maioria destes sintomas, provavelmente secundários a lesão traumática ligeira ou ao efeito da anestesia geral, se resolviam por completo em 24h. Quando os sintomas persistem ou progridem, deve ser considerada a presença de lesões mais graves, tais como a luxação da articulação cricoaritenóideia. Para além disto, é difícil distinguir entre o deslocamento da cartilagem e a paralisia das cordas vocais, com recurso à laringoscopia.

Não há uma técnica standard para o diagnóstico desta intercorrência. Geralmente, recorre-se à laringoscopia, TC e eletromiografia, apesar de nenhum destes métodos ser o ideal. Novos estudos demonstraram que a utilização da videolaringoscopia, poderá ser útil para o diagnóstico [14]. Apesar da utilização dos MCD, o diagnóstico continua a ser feito, principalmente, com base na história clínica e exame objetivo.

A redução endoscópica é o procedimento mais utilizado para o tratamento da luxação aritenoideia e quanto mais precoce for executado, maior a probabilidade de a recuperação ser total. O objetivo do tratamento é restaurar por completo a mobilidade da corda vocal, o que permite que a glote encerre por completo e o restabelecimento da função vocal.

O tratamento precoce inclui laringoscopia e redução do deslocamento da cartilagem. A injeção de corticosteroides no espaço articular durante a redução, parece ser utilizada por alguns profissionais [15]. Por vezes, surge a necessidade de traqueotomizar os doentes, devido ao edema e compromisso da via aérea. A hipótese de efetuar aritenoidectomia, com recurso a laser, parece não ser a mais aceite, uma vez que há um grande risco de pneumonia de aspiração associado. Geralmente, está reservada para quando as outras intervenções são malsucedidas.

A laringoscopia direta com a redução do deslocamento da cartilagem também é uma opção para tratamentos tardios. O sucesso da intervenção é menor, uma vez que ocorreu anquilose da articulação cricoaritenoideia, com fixação da cartilagem aritenóide.

### **Condrite**

A condrite da laringe é um fenómeno raro que surge, normalmente, após longos períodos de entubação. Se não tratado adequadamente, pode causar instabilidade da via aérea superior, com alteração total do esqueleto laríngeo e estenose laringotraqueal.

O tubo endotraqueal, ao exercer pressão sobre a mucosa laríngea leva ao dano da microvasculatura e consequentemente, a alterações isquémicas ao nível da mucosa e cartilagem. A progressiva laceração causa pericondrite, condrite e por fim necrose envolvendo a articulação cricoaritenoideia e as cartilagens cricóide e/ou aritenóide. A identificação de pericondrite precocemente, com interrupção da inflamação e remoção do tubo endotraqueal, pode levar a uma resolução espontânea da lesão sem que seja necessário qualquer tratamento adicional.

Quando a pericondrite e por fim condrite da cricóide e/ou aritenóide se desenvolvem significativamente, surgem grandes “cicatrices” fibróticas. A fibrose pode envolver a articulação cricoaritenoideia. Como ocorre contratatura cicatricial nas estruturas da glote posterior, há um comprometimento progressivo da abdução das cordas vocais.

No caso de se verificar condrite da cartilagem aritenóide, mesmo que a fixação e o edema sejam só de uma das cartilagens, acompanhados de dispneia, por alteração dos movimentos de abdução e adução das cordas vocais, a traqueotomia deve ser a primeira opção de tratamento. Nos casos em que só uma das cartilagens é afetada inicialmente, o processo inflamatório e infiltrativo pode estender-se rapidamente à outra cartilagem, resultando na fixação de ambas as cartilagens e encerramento da glote com as cordas vocais em constante adução.

A condrite da cartilagem cricóide é a mais grave, uma vez que conduz rapidamente à fixação de ambas as aritenóides. Nos casos em que a intervenção cirúrgica não é feita a tempo, ocorre necrose da cartilagem e do osso e a laringe desintegra-se na totalidade, perdendo a sua conformação.

### **Granulomas**

Os granulomas são massas amarelas ou vermelhas, de forma arredondada, que podem ou não ser pediculares, e que geralmente se encontram ao nível dos processos vocais e no corpo das cartilagens aritenóides. São lesões benignas, recorrentes e a sua incidência é de aproximadamente 44% em indivíduos submetidos a entubação endotraqueal por mais de 3 dias.

A entubação e extubação traumáticas, o tamanho, a flexibilidade e o posicionamento da cânula e ainda, a duração da entubação são fatores a serem considerados na formação de granulomas. São mais comuns em mulheres e em crianças, devido à menor dimensão da laringe.

### **Fisiopatologia**

Um tubo endotraqueal, pode causar alterações de variada gravidade ao nível da mucosa laríngea, ainda que seja utilizado por um curto período de tempo.

As principais alterações surgem nas estruturas mais suscetíveis, nomeadamente, a mucosa e o pericôndrio que cobrem o corpo das cartilagens aritenóides, as apófises vocais, as articulações cricoaritenóides, a glote posterior e a região interaritenóideia. Estas alterações podem estender-se desde a submucosa à cartilagem.



As alterações inflamatórias na glote posterior surgem 2-5 dias após entubação. [16]. Apesar de ser um processo multifatorial, o principal mecanismo de lesão parece ser a isquemia provocada pelo tubo endotraqueal, quando a pressão exercida por este excede a pressão de perfusão da mucosa. De acordo com Benjamin e Holinger [17], o processo inicia-se com o trauma da região posterior da laringe. Posteriormente, ocorre o desenvolvimento de pericondrite devido à erosão ou necrose da apófise vocal que expõe a cartilagem. Numa tentativa de reparação/ reepitelização do tecido, forma-se tecido de granulação, com neovascularização e proliferação de células inflamatórias e fibroblastos. Quando se procede à extubação e não houve reparação completa da mucosa, surgem granulomas. O refluxo gastroesofágico (RGE) pode intensificar a inflamação ao nível do processo vocal. Habitualmente, os granulomas são unilaterais, com área de irritação por contato no processo vocal oposto.

### **Quadro Clínico**

Os granulomas podem apresentar-se de forma assintomática ou manifestar-se por rouquidão, dor de garganta, sensação de corpo estranho e hemoptises, dependendo da sua localização. Podem surgir tosse crónica e/ou dispneia, contudo, a obstrução aérea é pouco frequente e ocorre quando os granulomas são de grandes dimensões e associados a um longo período de entubação. No caso de se manifestar ou persistir um ou mais dos sintomas referidos, semanas ou meses após a entubação, é mandatário que o doente seja observado e que faça descanso completo da voz.

O diagnóstico diferencial deve ser feito com carcinoma e laringite de refluxo gastroesofágico.

### **Tratamento**

Os granulomas são lesões laríngeas benignas, com tratamento muito controverso e com tendência a serem recorrentes [10].

Para primeira linha de tratamento dos granulomas, existem 3 opções descritas na literatura [20]. Podem ser utilizadas isoladamente ou de forma combinada:

- **Terapia para RGE**, recorrendo aos inibidores da bomba de prótons (IBP), mesmo sem evidências clínicas. O RGE surge em 30% a 76% dos casos de granulomas laríngeos [10].

- Terapia da **fala e da linguagem**. Ylitalo et realizou 2 estudos importantes em que se observava o efeito da terapia da fala no tratamento dos granulomas. Do seu segundo estudo concluiu que: *“change in vocal behavior may create better circumstances for the healing process.”*
- **Corticoterapia** através da inalação oral e/ou injeção local de esteroides na base da lesão.

Por vezes, pode ocorrer resolução espontânea ou, em alguns casos, eliminação espontânea do granuloma com tosse. O tratamento cirúrgico só está indicado como primeira linha, em casos de incerteza diagnóstica ou quando há compromisso da via aérea. De outra forma, só é adequado para casos refratários ao tratamento clínico ou quando há recorrência. Ylitalo e Lindestad em 1998 verificaram uma taxa de recorrência de 92%.

O laser de  $CO_2$  é ideal para a completa excisão da lesão e posterior vaporização de tecido de granulação remanescente. É importante não realizar exposição da cartilagem da apófise vocal subjacente e da aritenóide. Pode ser utilizado com o paciente acordado e sentado no gabinete médico, o que evita necessidade de utilização de anestesia geral e torna o procedimento mais seguro e custo-efetivo. O pós-operatório consiste em repouso vocal por uma semana seguido de terapia vocal.

Uma outra alternativa de tratamento surge quanto Orloff et al. (1999) injetou toxina botulínica no músculo tireoaritenóideu de pacientes com recidiva de granulomas via transcutânea. No seu estudo, a parésia temporária das pregas vocais, permitiu a regressão do granuloma por evitar o contato e o atrito entre as pregas vocais e as aritenóides.

#### 4. SEQELAS

##### **Estenose laringo-traqueal**

A estenose laríngea afeta todas as funções da laringe [18]. No final dos anos 90, o trauma laríngeo tornou-se a causa mais prevalente de estenose da glote.

Os eventos que levam à estenose glótica iniciam-se pela ulceração da mucosa e cartilagem, inflamação com granulação e contração fibrosa, com alteração da estrutura elástica da laringe. A ulceração pode-se estender por profundidades variadas, e a granulação ocorre se a membrana basal estiver ausente. Se o epitélio não cobrir o tecido de granulação, este último pode continuar a crescer e evoluir para fibrose. Granulações anulares causam formação de cicatrizes fibróticas, que se contraem e imobilizam as cordas vocais. A fixação total ou parcial da articulação cricoaritenóideia pode seguir [18].

O desenvolvimento de estenose da glote por esta sequência de ventos leva ao compromisso progressivo da via aérea.

A estenose glótica pode ser anterior, posterior ou completa. A glote anterior sofre estenose se a mucosa de ambos os lados da comissura anterior estiver lesada, com o tecido cicatricial a causar união das cordas vocais. Quanto maior for a extensão de tecido cicatricial ao nível das cordas vocais, maior a severidade da estenose.

A glote posterior é a área mais sujeita a estenose devido à pressão exercida pelo tubo endotraqueal sobre as cartilagens e à espessura reduzida da mucosa. O ângulo da traqueia aumenta a pressão sobre o epitélio respiratório danificando-o. Segundo a classificação de Bogdasarian e Olson a estenose glótica posterior pode ser classificada em quatro tipos: Tipo I: aderências entre as cordas vocais; tipo II: cicatriz interaritenóide com preservação da mobilidade das aritenóides; tipo III: cicatriz estende-se a uma aritenóide e tipo IV: anquilose de ambas as articulações cricoaritenóideias.

Desta forma, a estenose anterior causará dificuldades respiratórias apenas nos casos severos, uma vez que não é frequente ocorrer perda de mobilidade das aritenóides secundária à fusão das cordas vocais. Contudo, surgirão alterações da voz relacionadas com a incapacidade vibratória das cordas vocais. Por outro lado, a estenose ao nível da glote posterior causará, fundamentalmente, alterações respiratórias.

Hoje em dia, a reparação da estenose glótica anterior é feita endoscopicamente, e nos casos mais graves pode ser necessária a colocação de stent.

O tratamento da estenose posterior constitui um grande desafio na cirurgia reconstrutiva da laringe, uma vez que envolve a estrutura complexa da “comissura posterior”, especialmente da região cricoaritenóideia. O principal objetivo da abordagem cirúrgica é recuperar a funcionalidade da glote posterior, sem causar mais dano. A utilização de um *flap* faríngeo posterior por via endoscópica tem provado ser eficaz para restaurar a função da laringe. Quando as opções por via endoscópica falham, as outras alternativas passam pela laringofissura, colocação de enxerto (cartilagem costal) ou stent. Quando restaurar a funcionalidade da laringe não é possível, realizam-se procedimentos destrutivos como cordectomia, cordotomia ou aritenoidectomia. O grau de fixação e fibrose pode ser percebido através da palpação intraoperatório. Nestes casos, o tratamento é um processo que leva o seu tempo. Em todos os casos, a traqueostomia deve ser considerada, principalmente após várias intervenções cirúrgicas sem sucesso.

Os pacientes devem ser seguidos por alguns anos após o procedimento cirúrgico, uma vez que existe grande probabilidade de recorrência da estenose, especialmente em pacientes com doenças inflamatórias crônicas.

## **5. PREVENÇÃO**

É essencial que os profissionais de saúde, estejam orientados para as complicações pós EET, e tenham estratégias efetivas para as prevenir e tratar aquando do seu surgimento. Desta forma, a antecipação e preparação são os fatores mais importantes na prevenção das lesões pós entubação [19].

Medidas de prevenção devem de ser tomadas imediatamente após a decisão de proceder à entubação endotraqueal, especialmente em situações de urgência ou de difícil entubação [1].

Uma entubação executada à pressa, sem avaliação adequada da via aérea, sem preparação do paciente ou do equipamento a utilizar, está mais apta a causar lesões.

Estas medidas podem ser divididas em três momentos:

I. **Medidas a ter em conta antes da entubação:**

**1. Fazer uma avaliação minuciosa para entubações potencialmente mais difíceis.**

Destacam-se pacientes com variações anatómicas congénitas, doenças crónicas adquiridas, crianças ou mulheres, cujas laringes são mais pequenas e mais suscetíveis a edema, entre outros casos. Nestes doentes, o processo de entubação torna-se mais complicado e mais suscetível a trauma físico e fisiológico.

**2. Escolher o tamanho apropriado para o tubo endotraqueal.**

A forma do tubo padrão utilizado exerce a sua pressão máxima no aspeto posterior da laringe. Desta forma, o grau de dano causado depende do tamanho do tubo [20]. O ideal seria a utilização de tubos pequenos e flexíveis com lubrificante.

**3. Utilização da técnica mais correta.**

O conhecimento da técnica e as capacidades do médico que executa o procedimento têm um papel muito importante no aparecimento das complicações. Nos casos de emergência e difícil entubação, a técnica deve ser executada com um segundo assistente [1].

**4. Preparação de planos alternativos no caso de surgirem dificuldades aquando da entubação.**

Existe uma enorme necessidade de existirem planos alternativos, uma vez que decisões acerca das melhores alternativas em caso de dificuldade devem de ser discutidas antes da indução da anestesia, de forma a reduzir o número de complicações.

Segundo as guidelines da Difficult Airway Society (DAS), são recomendados os seguintes planos:

**Plano A: Máscara de ventilação facial e entubação traqueal.** O propósito do plano A é realizar uma entubação traqueal bem-sucedida na primeira tentativa, utilizando a laringoscopia direta. Cada tentativa malsucedida, diminui a hipótese de sucesso da tentativa subsequente [21,22]. Neste caso, as diretrizes recomendam um máximo de três tentativas na entubação;

**Plano B: Dispositivo supraglótico da via aérea.** Após colocação do dispositivo supraglótico, com boa oxigenação, existe a possibilidade de manter o paciente acordado, fazer uma nova tentativa de entubação traqueal, deixar o doente anestesiado ou em último caso proceder à traqueostomia ou cricotiroidotomia. Se o procedimento for malsucedido, após três tentativas, passar ao plano C.

**Plano C: Máscara de ventilação facial.** Tentativa final de ventilação após insucesso dos planos A e B. As várias tentativas de ventilação anteriores poderão dificultar a ventilação, devido ao trauma da via aérea.

**Plano D: Cricotiroidotomia.** No caso de não ser possível entubar nem ventilar o doente.

## II. Medidas a aplicar durante a entubação:

1. Intubar os doentes sob visão direta.
2. Utilizar dispositivos auxiliares para entubação dos casos mais difíceis.
3. A pressão do *cuff* deve ser mantida entre os 20–30 cm H<sub>2</sub>O [23].
4. O tubo endotraqueal deve ser bem estabilizado, por exemplo, com a utilização de adesivos.
5. Fixar a cabeça do paciente para não se movimentar em excesso enquanto estiver entubado.
6. Extubar o paciente antes do retorno completo dos reflexos laríngeos.

## III. Medidas a aplicar após a entubação:

1. Aspirar com frequência as secreções orais e endotraqueais.
2. Lavagem e desinfecção frequente da cavidade oral.
3. Avaliar a integridade da pele à volta dos lábios e dos adesivos utilizados para estabilizar o tubo endotraqueal, pelo menos, duas vezes por dia.

## CONCLUSÃO

Devido à anatomia da glote, o tubo endotraqueal ocupa uma posição posterior, o que explica a gravidade da lesão sobre as cartilagens aritenóides. Quando o tubo endotraqueal é inserido, enquanto as cordas vocais estão na posição mediana, pode ocorrer lesão de ambas as cordas vocais e as articulações cricoartróideias. Da mesma forma, a remoção do tubo pode levar ao deslocamento das cartilagens aritenóides e à incompetência da glote.

Na maioria das laringes entubadas, ocorre uma sequência de lesão e cicatrização que se desenvolve tanto na glote posterior como na subglote. A erosão epitelial seguida de isquemia da mucosa desenvolve-se durante a entubação, devido a uma combinação de lesão traumática e necrose isquêmica.

O grau de fixação e cicatrização levará ao comprometimento da estrutura elástica da laringe e à alteração da sua mobilidade e função. Desta forma, a estenose posterior causará dispnéia grave mesmo nos estágios iniciais, pois as aritenóides sofrem fixação ao nível da linha média. O comprometimento da voz, por outro lado, será pior com a estenose anterior em comparação com a estenose posterior, já que neste último a porção vibratória das cordas vocais é preservada.

A contração lenta e progressiva do tecido fibroso pode levar a que sintomas como a rouquidão, só se manifestem semanas a meses após a extubação. Por conseguinte, poderá ser difícil identificar estas alterações nos pacientes, uma vez que, à primeira observação podem não ser identificados sinais de obstrução ou alterações da voz.

Assim sendo, é importante que qualquer profissional de saúde que observe ou avalie um paciente que esteja ou tenha estado entubado, consiga identificar sinais manifestos de complicações a curto e a longo prazo, associadas a este procedimento. A identificação precoce das alterações pós entubação permite o tratamento adequado e bem-sucedido, com recuperação total das funções da laringe.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Dr. Marco Simão e Prof. Dr. Óscar Dias, pela atenção e disponibilidade total.

À minha família por todo o seu apoio incondicional e por ter acreditado sempre em mim.



## REFERÊNCIAS

- [1] Pacheco-Lopez, P. C., Berkow, L. C., Hillel, A. T., & Akst, L. M. (2014). Complications of Airway Management. *Respiratory Care*. <https://doi.org/10.4187/respcare.02884>
- [2] Saran M, Bordoni B. Anatomy, Head and Neck, Larynx Vocal Cords. [Updated 2018 Dec 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535342/>
- [3] Gould Howard, S. J. S. (1985). *The histopathology of the larynx in the neonate following endotracheal intubation*. *The Journal of Pathology*, 146(4), 301–311. doi:10.1002/path.1711460403
- [4] Hirano, M., Kiyokawa, K., Kurita, S., & Sato, K. (1986). Posterior glottis: Morphological study in excised human larynges. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. <https://doi.org/10.1177/000348948609500607>
- [5] Sato, K., Hirano, M., Kurita, S., & Kiyokawa, K. (1990). Distribution of elastic cartilage in the arytenoids and its physiologic significance. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. <https://doi.org/10.1177/000348949009900509>
- [6] Kuhn, M. A. (2014). Histological changes in vocal fold growth and aging. *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000108>
- [7] von Leden, H., & Moore, P. (1961). The Mechanics of the Cricoarytenoid Joint. *Archives of Otolaryngology*. <https://doi.org/10.1001/archotol.1961.00740020553008>
- [8] Tolley, N. S., Cheesman, T. D., Morgan, D., & Brookes, G. B. (1990). Dislocated arytenoid: An intubation-induced injury. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*.
- [9] Yamanaka, H., Hayashi, Y., Watanabe, Y., Uematu, H., & Mashimo, T. (2009). Prolonged hoarseness and arytenoid cartilage dislocation after tracheal intubation. *British Journal of Anaesthesia*. <https://doi.org/10.1093/bja/aep169>

- [10] Havas, T. E., Priestley, J., & Lowinger, D. S. G. (1999). A management strategy for vocal process granulomas. *Laryngoscope*. <https://doi.org/10.1097/00005537-199902000-00023>
- [11] Rieger, A., Haß, I., Gross, M., Gramm, H. J., & Eyrich, K. (2008). Intubationstraumen des Larynx - eine Literaturübersicht unter besonderer Berücksichtigung der Aryknorpelluxation. *AINS - Anästhesiologie · Intensivmedizin · Notfallmedizin · Schmerztherapie*. <https://doi.org/10.1055/s-2007-995921>
- [12] Quick, C. A., & Merwin, G. E. (1978). Arytenoid Dislocation. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 104(5), 267–270. doi:10.1001/archotol.1978.00790050033007
- [13] Hamdan, A. L., Sabra, O., Rameh, C., & El-Khatib, M. (2007). Persistent dysphonia following endotracheal intubation. *Middle East Journal of Anesthesiology*.
- [14] Zhuang, P., Nemcek, S., Surender, K., Hoffman, M. R., Zhang, F., Chapin, W. J., & Jiang, J. J. (2013). Differentiating arytenoid dislocation and recurrent laryngeal nerve paralysis by arytenoid movement in laryngoscopic video. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. <https://doi.org/10.1177/0194599813491222>
- [15] Leelamanit, V., & Sinkijcharoenchai, W. (2012). A promising new technique for closed reduction of arytenoid dislocation. *Journal of Laryngology and Otology*. <https://doi.org/10.1017/S002221511100226X>
- [16] Whited, R. E. (1983). Posterior commissure stenosis post long-term intubation. *Laryngoscope*. <https://doi.org/10.1002/lary.1983.93.10.1314>
- [17] Benjamin, B., & Holinger, L. D. (2008). Laryngeal complications of endotracheal intubation. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*
- [18] Lahav, Y., Shoffel-Havakuk, H., & Halperin, D. (2015). *Acquired Glottic Stenosis—The Ongoing Challenge: A Review of Etiology, Pathogenesis, and Surgical Management*. *Journal of Voice*, 29(5), 646.e1–646.e10. doi:10.1016/j.jvoice.2014.10.012

- [19] Weymuller, E. A. (1992). Prevention and management of intubation injury of the larynx and trachea. *American Journal of Otolaryngology--Head and Neck Medicine and Surgery*. [https://doi.org/10.1016/0196-0709\(92\)90114-9](https://doi.org/10.1016/0196-0709(92)90114-9)
- [20] Divatia, J., & Bhomick, K. (2005). Complications of endotracheal intubation and other airway management procedures. *Indian Journal of Anaesthesia*. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(95\)70133-8](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(95)70133-8)
- [21] Connelly, N. R., Ghandour, K., Robbins, L., Dunn, S., & Gibson, C. (2006). Management of unexpected difficult airway at a teaching institution over a 7-year period. *Journal of Clinical Anesthesia*. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2005.08.011>
- [22] Sakles, J. C., Chiu, S., Mosier, J., Walker, C., & Stolz, U. (2013). The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Academic Emergency Medicine*. <https://doi.org/10.1111/acem.12055>
- [23] Chun, E. H., Baik, H. J., Chung, R. K., Lee, H. J., Shin, K., & Woo, J. H. (2017). Arytenoid cartilage dislocation mimicking bilateral vocal cord paralysis. *Medicine*, 96(45), e8514. doi:10.1097/md.00000000000008514
- [24] Sofferan, R. A., & Hubbell, R. N. (1981). Laryngeal complications of nasogastric tubes. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. <https://doi.org/10.1177/000348948109000510>
- [25] M., K., R., K., S., Q., T., A. Z., M., A., M., S., ... Shiraz, M. (2016). Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method. *Saudi Journal of Anaesthesia*. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.179113>
- [26] Karkos, P. D., George, M., Van Der Veen, J., Atkinson, H., Dwivedi, R. C., Kim, D., & Repanos, C. (2014). Vocal process granulomas: A systematic review of treatment. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*. <https://doi.org/10.1177/0003489414525921>
- [27] WHITED, R. E. (2006). A PROSPECTIVE STUDY OF LARYNGOTRACHEAL SEQUELAE IN LONG-TERM INTUBATION. *The Laryngoscope*. <https://doi.org/10.1288/00005537-198403000-00014>