



LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE  
**MEDICINA**  
LISBOA

# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

### **Estridor e Laringomalácia no Recém-nascido**

Madalena Roque do Vale Afonso

---

**MAIO'2020**



LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE  
**MEDICINA**  
LISBOA

# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

### **Estridor e Laringomalácia no Recém-nascido**

Madalena Roque do Vale Afonso

**Orientado por:**

Dra. Daniela Serras

---

**MAIO'2020**

## RESUMO

---

O estridor é um som produzido por um fluxo de ar turbulento, numa via aérea superior parcialmente obstruída e que origina vibrações nos tecidos circundantes. Devido às características anatómicas da laringe pediátrica, em especial do recém-nascido, o estridor é mais comum nesta faixa etária. Este som pode ter diversas causas pelo que se torna importante a sua investigação e avaliação das suas características. Para fazer o diagnóstico etiológico do estridor é importante realizar uma anamnese cuidada e um exame objetivo geral do recém-nascido. O exame complementar de diagnóstico mais utilizado para avaliar o estridor é a laringobroncoscopia flexível. O tratamento do estridor deve ser dirigido à doença subjacente.

A laringomalácia é uma anomalia congénita da laringe que leva ao colapso das vias respiratórias supraglóticas, sendo a causa mais comum de estridor inspiratório no período neonatal. A sua fisiopatologia tem por base as características anatómicas da laringe pediátrica e alterações no desenvolvimento dos nervos periféricos e núcleos do tronco cerebral que controlam a patência das vias aéreas superiores. A laringomalácia geralmente tem um curso benigno resolvendo-se, na maior parte dos casos, até aos dois anos de idade sem a necessidade de intervenção cirúrgica. Contudo, nos casos mais severos a supraglotoplastia tem-se revelado a intervenção cirúrgica de eleição.

**Palavras-chave:** estridor, laringomalácia, laringe pediátrica, recém-nascido, obstrução da via aérea superior, laringobroncoscopia flexível, supraglotoplastia.

O Trabalho Final exprime a opinião da autora e não da Faculdade de Medicina de Lisboa.

## ABSTRACT

---

Stridor is a sound produced by the turbulent airflow that passes through an upper airway partially obstructed and that originates vibrations in surrounding tissues. Due to the anatomical characteristics of the pediatric larynx, specially those of the newborn, stridor is more common in this age group. This sound may have several causes, so it is important to investigate and evaluate its characteristics. In order to establish the correct etiological diagnosis it is important to perform a careful clinical history and a physical examination of the head, neck and chest. The most commonly used diagnostic exam to evaluate stridor is flexible laryngobronchoscopy. The treatment of stridor should be targeted at the underlying disease.

Laryngomalacia is a congenital anomaly of the larynx that leads to supraglottic airway collapse and is the most common cause of inspiratory stridor in the neonatal period. Its pathophysiology is based on the anatomical characteristics of the pediatric larynx and in disturbances in the development of the peripheral nerves and brainstem nuclei that control upper airway patency. Laryngomalacia usually has a benign course, resolving in most cases in up to two years of age without the need for surgical intervention. However, in more severe cases supraglottoplasty has been the surgical intervention of choice.

**Key-words:** stridor, laryngomalacia, pediatric larynx, newborn, upper airway obstruction, flexible laryngobronchoscopy, supraglottoplasty.

The final work expresses the opinion of the author and not the opinion of Faculdade de Medicina de Lisboa.

# ÍNDICE

---

<b>RESUMO .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>I - ESTRIDOR.....</b>	<b>8</b>
CLASSIFICAÇÃO .....	8
FISIOPATOLOGIA.....	9
ETIOLOGIA .....	11
APRESENTAÇÃO CLÍNICA.....	14
<i>Anamnese.....</i>	<i>14</i>
<i>Exame objetivo .....</i>	<i>15</i>
MÉTODOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO .....	16
TRATAMENTO.....	17
<b>II - LARINGOMALÁCIA .....</b>	<b>19</b>
EPIDEMIOLOGIA .....	19
ANATOMIA DA LARINGE PEDIÁTRICA.....	20
FISIOPATOLOGIA.....	22
APRESENTAÇÃO CLÍNICA.....	25
ESPETRO DE GRAVIDADE DA LARINGOMALÁCIA .....	26
MÉTODOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO .....	27
DOENÇAS ASSOCIADAS.....	28
TRATAMENTO.....	30
<i>Tratamento conservador .....</i>	<i>30</i>
<i>Tratamento cirúrgico.....</i>	<i>30</i>
PROGNÓSTICO .....	32
LARINGOMALÁCIA ATÍPICA .....	33
<i>Laringomalácia de início tardio .....</i>	<i>33</i>
<i>Faringolaringomalácia.....</i>	<i>33</i>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

<b>FIGURA 1</b> .....	<b>9</b>
<b>FIGURA 2</b> .....	<b>11</b>
<b>FIGURA 3</b> .....	<b>21</b>
<b>FIGURA 4</b> .....	<b>21</b>
<b>FIGURA 5</b> .....	<b>21</b>
<b>FIGURA 6</b> .....	<b>22</b>
<b>FIGURA 7</b> .....	<b>23</b>
<b>FIGURA 8</b> .....	<b>23</b>
<b>FIGURA 9</b> .....	<b>24</b>
<b>FIGURA 10</b> .....	<b>32</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

---

<b>TABELA 1</b> .....	<b>12</b>
<b>TABELA 2</b> .....	<b>13</b>
<b>TABELA 3</b> .....	<b>27</b>

## INTRODUÇÃO

---

O estridor no recém-nascido, apesar de ser uma condição rara, pode ser algo preocupante para os pais. Torna-se então importante para o médico saber esclarecer a sua origem e evolução e explicar que o estridor está, com frequência, associado a condições benignas.

A causa mais frequente de estridor no período neonatal é a laringomalácia, uma doença que se caracteriza pelo estreitamento das vias aéreas superiores. A anatomia característica da laringe do recém-nascido permite explicar, em parte, esta condição. Na grande maioria dos casos, a laringomalácia é ligeira e tende a resolver até aos dois anos de idade sem ser necessário qualquer tipo de intervenção. Contudo, é importante ter em atenção os casos graves de doença, nos quais será necessária uma investigação mais detalhada e uma intervenção cirúrgica.

Talvez por ser uma condição rara, ao longo do curso não tive a oportunidade de aprofundar em detalhe os mecanismos que estão na origem do estridor nem a abordagem à laringomalácia. Assim, a minha curiosidade em relação a esta doença, aliada ao meu interesse pela área da Otorrinolaringologia Pediátrica, levaram-me a elaborar o meu Trabalho Final de Mestrado no âmbito deste tema.

Para a elaboração deste trabalho foram consultados os principais motores de busca da área científica médica, como o *Pubmed*, *Medscape* e *UpToDate*. Foram selecionados artigos na língua portuguesa e inglesa publicados entre os anos 1999 e 2020.

## I - ESTRIDOR

---

O estridor é um som de alta frequência, anormal, produzido por um fluxo de ar turbulento, numa via aérea superior parcialmente obstruída a nível da supraglote, glote, subglote ou traqueia e que origina vibrações nos tecidos circundantes.

O seu tom pode ser muito variável o que pode tornar difícil a identificação da sua etiologia. Contudo, é importante avaliar outros parâmetros como a fase respiratória em que ocorre, fatores desencadeantes, o seu volume e duração e ainda sintomas associados para obter pistas diagnósticas adicionais.

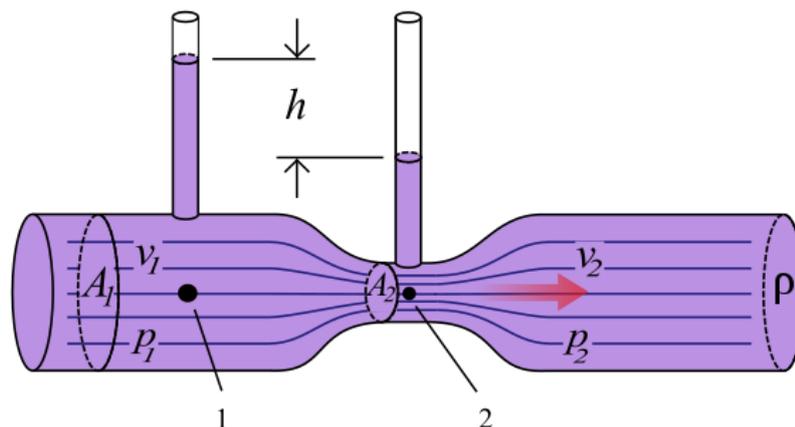
O estridor é considerado um sintoma e não uma doença individual, pelo que se torna imperativo investigá-lo para determinar a causa subjacente. A sua investigação deve ser imediata uma vez que este se traduz num estreitamento patológico da via aérea que pode dar origem a uma obstrução respiratória ou até mesmo a morte. Quando o aparecimento do estridor é súbito e são evidentes sinais de dificuldade respiratória (adejo nasal, tiragem intercostal e supra e infra-clavicular e recurso aos músculos acessórios da respiração) o diagnóstico etiológico e respetiva abordagem devem ser realizados em poucos minutos. Por outro lado, a ausência de sinais de dificuldade respiratória permite que seja feita uma investigação mais extensa antes de ser feito um diagnóstico e antes de se decidir qual o tratamento a implementar. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996)

### **Classificação**

A classificação do estridor pode ser feita tendo em conta dois parâmetros, nomeadamente a duração e a fase do ciclo respiratório em que se encontra. Ambas as classificações permitem orientar o diagnóstico. Conforme a sua duração, o estridor pode ser classificado em agudo (sugerindo uma infeção ou aspiração de corpo estranho) ou crónico (por exemplo perante uma lesão estrutural da via aérea superior). Conforme a fase respiratória, o estridor pode ser distinguido em três tipos, sendo estes: inspiratório, expiratório e bifásico. Esta classificação ajuda a determinar a localização da lesão, conforme explicitado na próxima secção. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996) (Leung, S., & Cho, 1999)

## Fisiopatologia

Para compreender os mecanismos envolvidos na fisiopatologia do estridor é necessária a revisão de alguns conceitos físicos. A pressão que um fluido exerce sobre um tubo parcialmente fechado é igual em todas as direções exceto quando este apresenta um movimento linear, situação em que a força é superior segundo um vetor com a mesma direção que o fluxo de ar. Quando um fluido com um movimento linear passa por uma constrição num tubo, a sua velocidade vai aumentar no sentido deste vetor. Por sua vez, de acordo com o princípio da conservação de energia, a sua pressão estática sobre as paredes do tubo diminui. Este fenómeno de diminuição da pressão luminal chama-se “Princípio de Venturi”. Um outro princípio, o “Princípio de Bernoulli” afirma que qualquer aumento de velocidade de um fluido é compensado por uma diminuição da sua pressão sobre as paredes do tubo.



**Fig. 1** – Diagrama que ilustra o Princípio de Venturi. (Fonte: wikipedia.pt)

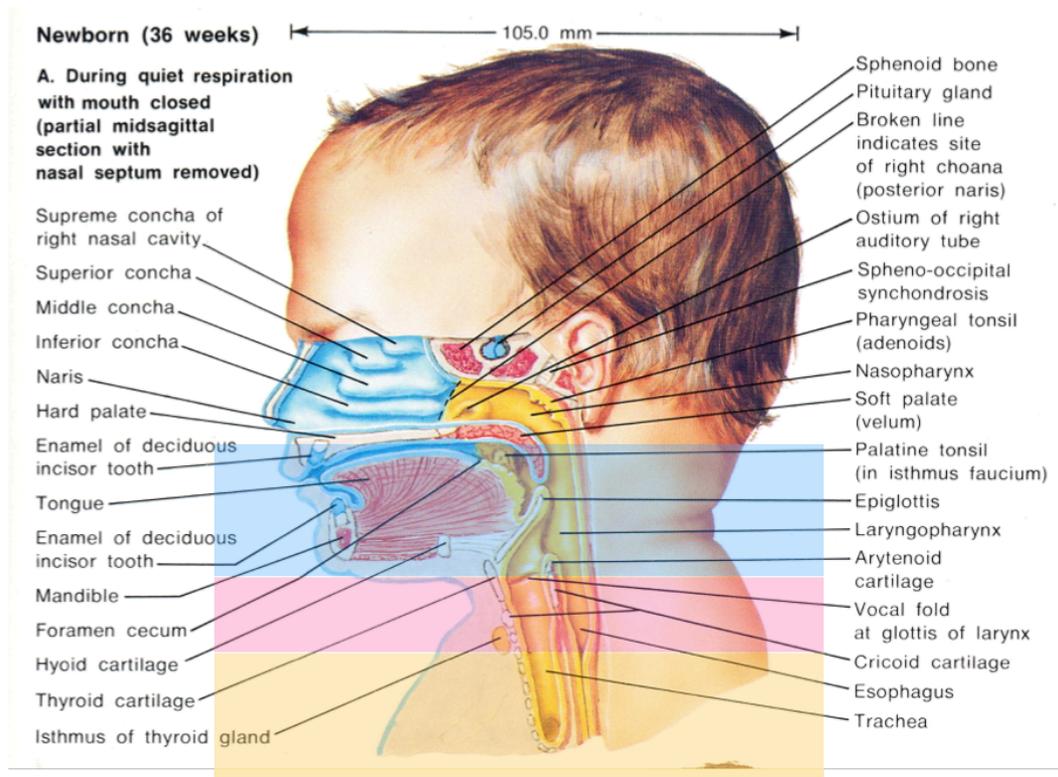
Aplicando ambos os princípios ao fluxo de ar que passa nas vias aéreas, uma diminuição da pressão sobre o lúmen das mesmas pode levar a uma diminuição do lúmen ou até mesmo ao seu colapso. Estas alterações de pressão sobre as paredes flexíveis das vias aéreas de uma criança levam ao seu colapso momentâneo durante a inspiração ou expiração. Este colapso obstrui a via aérea e quando a pressão volta ao normal, a via aérea abre espontaneamente. Este padrão intermitente de vibrações, fortes o suficiente para causar um som audível, dá origem ao estridor. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996)

De acordo com a localização anatômica da lesão, o estridor pode ter características diferentes. Deste modo, é possível dividir a árvore respiratória em três zonas acústicas sendo estas: a zona supraglótica e supralaríngea, a zona da traqueia extratorácica e a zona da traqueia intratorácica e dos brônquios primários e secundários.

A primeira zona é composta pela supraglote, língua e faringe e é suportada por um tecido relativamente laxo que frequentemente colapsa durante a inspiração. A inspiração tem início com a expansão da caixa torácica, tecido pulmonar e brônquios intratorácicos. Grandes esforços inspiratórios, que muitas vezes requerem a utilização de músculos acessórios, condicionam um aumento da pressão na faringe. Quando o ar passa no lúmen diminuído da supraglote, ocorre um efeito conjunto das forças de Venturi e da pressão faríngea, levando à constrição da via aérea. Nesta zona, o estridor é então inspiratório e de alta frequência. A expiração tem o efeito oposto, permitindo a abertura da via aérea.

A segunda zona é constituída pela região subglótica e pela traqueia extratorácica. Ao contrário da primeira zona, esta é bastante rígida, não tendo capacidade de contrair ou expandir dinamicamente, e por isso o fluxo de ar depende quase exclusivamente do tamanho do lúmen. Assim, o estridor surge quando há um estreitamento significativo do lúmen desta zona. Neste caso o estridor é bifásico e de frequência intermédia. Uma vez que tanto a inspiração como a expiração estão comprometidas, este tipo de estridor constitui uma emergência médica podendo requerer intubação ou traqueotomia.

Relativamente à terceira zona, durante a expiração, as forças positivas dentro da caixa torácica diminuem o lúmen brônquico numa criança saudável. No caso de uma obstrução a este nível, estas forças intratorácicas em combinação com as forças de Venturi resultam num som expiratório. Este som por vezes é denominado de pieira, sendo o som característico de um indivíduo com asma.



**Fig. 2** – Anatomia das vias respiratórias superiores do recém-nascido e divisão das três zonas acústicas. (Crelin, 1976)

## Etiologia

O estridor pode ser causado por diversas patologias. Geralmente, quando o estridor é constante e se apresenta desde as primeiras semanas de um recém-nascido, a patologia subjacente tem origem congênita ou neoplásica. Por outro lado, quando o aparecimento do estridor é súbito e surge numa criança mais velha as causas mais frequentes são traumáticas ou infecciosas.

De seguida apresentam-se as causas de estridor conhecidas agrupadas por região anatómica. É importante ter em conta que algumas destas patologias não são exclusivas do recém-nascido, podendo, teoricamente, estar presentes em qualquer idade.

	Supralaríngeo	Supraglótico	Glótico e subglótico	Traqueal
Congénito	Atrésia das coanas	Atrésia	Atrésia	Atrésia
	Macroglossia	Laringomalácia	Estenose	Estenose
	Micrognatia	Laringocelo	Paralísia das cordas vocais unilateral ou bilateral	Quistos traqueogénicos
	Anomalias do esqueleto facial	Epiglote bífida	Quisto tiroideu	Traqueomalácia
	Quistos congénitos	Quisto da epiglote		
	Tiroide lingual	Quisto laríngeo		
Inflamatório	Abcesso retrofaríngeo	Epiglote	Croup viral	Laringotraqueíte membranosa
		Abcesso	Croup espasmódica	
	Mononucleose infecciosa		Laringotraqueíte bacteriana	Traqueíte bacteriana
	Hipertrofia adenoamigdalina		Tuberculose	
	Abcesso periamigdalino		Sarcoidose	
Neoplásico	Rabdomiossarcoma	Hemangioma	Hemangioma	Histiocitoma fibroso
		Linfangioma	Neurofibroma	
		Higroma quístico	Hamartoma	
		Condroma	Papiloma respiratório recorrente	
		Papilomatose respiratória recorrente	Rabdomiossarcoma	
			Granulomatose de Wegener	
			Linfossarcoma	
			Fibrossarcoma	
Traumático		Corpo estranho	Corpo estranho	Corpo estranho
		Fratura	Entubação	Entubação
		Deslocamento aritnoideu	Fratura	Pós-traqueotomia
Outros		Laringospasmo		
		Estridor psicogénico		

**Tabela 1** - Causas de estridor com origem nas vias respiratórias superiores. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996) (adaptado)

Origem fora da cabeça e pescoço	Origem na cabeça e pescoço
Massa abdominal	<b>Congénito</b>
Hérnia diafragmática	Compressão vascular
Enfisema lobar congénito	Atrésia esofágica
Doença das membranas hialinas	Fístula traqueoesofágica
Anomalia cardíaca	Bócio congénito
	Higroma quístico
	<b>Inflamatório</b>
	Abcesso retrofaríngeo
	Abcesso retroesofágico
	Linfadenopatia retrotraqueal
	<b>Neoplásico</b>
	Tumor tiroideu
	Neuroblastoma
	Neurofibroma plexiforme
	<b>Traumático</b>
	Corpo estranho no esófago

**Tabela 2** - Causas de estridor com origem fora das vias respiratórias superiores. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996) (adaptado)

Apesar de serem conhecidas todas estas causas de estridor, a sua maioria é rara. Assim, as causas mais comuns de estridor num recém-nascido e aquelas que devem constar no seu diagnóstico diferencial, tendo sempre em conta o quadro clínico, são a laringomalácia, a paralisia das cordas vocais e ainda o angioedema. A laringomalácia é a causa de estridor congénito mais comum no recém-nascido resultando de um defeito estrutural da laringe que fica obstruída durante a inspiração. Será descrita em detalhe na parte II. A paralisia das cordas vocais é a segunda causa de estridor mais prevalente nos recém-nascidos, podendo ser congénita ou secundária a um trauma durante o parto. Uma paralisia unilateral clinicamente apresenta-se com um choro fraco e estridor bifásico de maior intensidade quando a criança está acordada e com alívio quando a criança está em decúbito lateral para o lado afetado. Por sua vez, uma paralisia bilateral das cordas vocais é uma entidade mais séria na qual está, por vezes, presente afonia e o estridor é mais agudo, podendo progredir para dificuldade respiratória grave.

Apesar de raros nos recém-nascidos, há outros diagnósticos que são importantes ter em conta, nomeadamente a aspiração de corpo estranho, a croup viral, a epiglote e os abscessos retrofaríngeos. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996) (Leung, S., & Cho, 1999) (Spear & Deane, 2009)

## **Apresentação clínica**

### **Anamnese**

Dependendo da doença subjacente ao estridor, a sua apresentação clínica pode ser variável, podendo ser aguda ou crónica e fazer-se acompanhar por outros sintomas. É sempre importante dar atenção a diversos parâmetros no momento da realização da anamnese.

A idade da apresentação é o primeiro parâmetro orientador de etiologia do estridor uma vez que a frequência de certas doenças é mais prevalente em determinadas faixas etárias do que noutras. Assim, enquanto doenças adquiridas se podem apresentar em qualquer idade, as doenças congénitas geralmente apresentam-se nas primeiras semanas de vida. Após os 6 meses de idade, a criança começa a explorar o ambiente à sua volta e a colocar objetos na boca, levando a que a partir desta idade a aspiração de corpos estranhos seja um diagnóstico comum, com pico nos 2-3 anos de idade e cessando à volta dos 5 anos de idade. Abscessos retrofaríngeos usualmente estão presentes em crianças com menos de 4 anos uma vez que, por volta desta idade, os nódulos linfáticos retrofaríngeos atrofiam. Já a epiglote é um diagnóstico que pode surgir em qualquer idade.

A rapidez com que o quadro clínico se instala também fornece algumas pistas diagnósticas. Deste modo, uma instalação imediata alerta para o diagnóstico de aspiração de corpo estranho ou angioedema decorrente de uma reação alérgica. Por sua vez, a instalação de uma epiglote pode demorar algumas horas enquanto que uma infeção viral ou bacteriana tipicamente se desenvolve durante vários dias a uma semana.

Fatores precipitantes do estridor podem ser, entre outros, o choro, a alimentação ou a posição. Relativamente ao choro é importante ainda avaliar a sua qualidade e natureza.

Outros sintomas que podem acompanhar o estridor são a febre (que aponta para uma infeção das vias respiratórias), sialorreia (presente na epiglote), rouquidão, afonia

e tosse (que apontam para inflamação das cordas vocais), distúrbios do sono e dificuldades na alimentação.

Uma cuidada história perinatal é especialmente importante e deve incluir o tipo de parto, a necessidade de entubação endotraqueal e a sua duração, a presença de anomalias congénitas e a presença de condilomas maternos. Questionar acerca de procedimentos cirúrgicos cardiotorácicos e cervicais realizados é também relevante na medida em que estes colocam em risco de lesão o nervo recorrente laríngeo.

Por fim, é importante avaliar o desenvolvimento da criança, em especial o seu desenvolvimento estatura-ponderal e a alimentação uma vez que uma obstrução significativa da via aérea pode levar a um gasto excessivo de energia resultando num atraso de crescimento. Inquirir sobre a presença de regurgitação e sialorreia é relevante na medida em que estas podem ser indicativas de refluxo gastro-esofágico que, por sua vez, leva a irritação da mucosa laríngea e consequentemente a edema e estridor. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996) (Rothrock & Perkin, 1997)

## **Exame objetivo**

O exame objetivo deve ser minucioso e bem organizado, começando pela avaliação geral do recém-nascido. Em primeiro lugar, é importante avaliar a gravidade de cada caso. Assim, é útil começar por avaliar os sinais vitais, a presença de agitação ou prostração, a cor da pele, a presença de cianose, gemido, o uso dos músculos acessórios à respiração e outros sinais de dificuldade respiratória. Se a criança apresentar sinais de dificuldade respiratória, o exame objetivo deve ser adiado para que primeiro seja possível a sua estabilização.

A inspeção deve incluir, para além dos aspetos supramencionados, a presença de fadiga e avaliação do choro, da voz e da tosse. A presença de febre e de um ar tóxico sugere uma infeção bacteriana. A hiperextensão do pescoço indica a presença de um corpo estranho, traduzindo-se numa tentativa da criança de melhor permeabilizar a via aérea. Prostração e sialorreia, por sua vez, são características de epiglote. Também importante é a inspeção da morfologia craniofacial, a permeabilidade das coanas e a presença de hemangiomas cutâneos. A presença de exantema cutâneo pode sugerir uma reação anafilática que curse com angioedema das vias respiratórias superiores.

A palpação deve ser realizada com cuidado, em especial relativamente à cavidade oral e à região faríngea, pelo risco de desalojar corpos estranhos e de romper abscessos o que pode agravar a situação clínica. Deve ser pesquisada a presença de tumefações, quistos e tumores. A presença de crepitações sugere enfisema subcutâneo.

A auscultação de uma criança com estridor é o passo mais importante no exame objetivo e deve ser realizada com e sem recurso ao estetoscópio. A auscultação deve ser feita sequencialmente sobre o nariz, boca, pescoço e tórax de forma a localizar a provável origem do som e se o som difere nestas regiões anatómicas. Para além disso, é também importante atentar na presença de outros ruídos adventícios e de murmúrio vesicular. O ciclo respiratório também deve ser cuidadosamente avaliado dando especial importância aos tempos inspiratórios e expiratórios e em que fase do ciclo o estridor pode ser ouvido. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996)

## **Métodos complementares de diagnóstico**

Para uma avaliação inicial, a oximetria de pulso é útil para avaliar a gravidade do estridor e o compromisso respiratório. Em casos moderado a severos, a realização de uma gasimetria permite avaliar o grau de hipóxia e o estado ventilatório. Um hemograma completo, determinação da proteína C reativa e velocidade de sedimentação são especialmente importantes na suspeita de uma causa infecciosa.

Uma radiografia do pescoço de incidência antero-posterior e de incidência lateral pode ser útil na avaliação do tamanho das amígdalas e dos adenoides, do tamanho e forma da epiglote, do perfil do espaço retrofaríngeo e da anatomia subglótica e traqueal. Uma radiografia torácica de incidência antero-posterior e de incidência lateral tem como objetivo a identificação de corpos estranhos e a avaliação de doença pulmonar subjacente. Outros métodos de imagem como a Tomografia Computorizada e a Ressonância Magnética podem ser utilizados para avaliar os tecidos moles que envolvem as vias aéreas e em especial para demonstrar a presença de abscessos mediastínicos e anomalias vasculares.

A visualização direta da laringe é muitas vezes necessária para confirmar o diagnóstico de estridor e é essencial na presença de estridor persistente. Pode ser realizada através de laringobroncoscopia flexível, sob sedação, sendo este o método mais utilizado. Esta técnica é útil em casos de laringomalácia, paralisia das cordas

vocais, tumores e quistos laríngeos. Uma abordagem adicional pode ser efetuada através de laringobroncoscopia rígida realizada sob anestesia geral num bloco operatório, permitindo uma visualização mais pormenorizada das vias aéreas, especialmente abaixo das cordas vocais. Esta técnica também permite, caso necessário a realização de biopsia e a remoção de corpos estranhos.

Testes adicionais podem também ser realizados conforme se suspeitem outras patologias concomitantes. A esofagografia com contraste de bário é útil no caso de suspeita de compressão vascular, fistula traqueoesofágica e refluxo gastro-esofágico. Testes de função respiratória podem ser utilizados para distinguir processos pulmonares restritivos e obstrutivos e para localizar a obstrução nas vias aéreas superiores ou inferiores. Se a história clínica sugerir apneia obstrutiva do sono, a polissonografia pode ser útil. (Bluestone, Stool, & Kenna, 1996) (Leung, S., & Cho, 1999)

A ecografia laríngea tem-se mostrado eficaz na avaliação da anatomia e da função laríngea. Diversos estudos têm sido realizados no sentido de averiguar a sua capacidade diagnóstica em crianças com estridor persistente e disфонia, na suspeita de laringomalácia e paralisia das cordas vocais. (Shirley, Oshri, Ari, & Gad, 2019) Apesar de a laringobroncoscopia flexível ser, até aos dias de hoje, o método de eleição para o diagnóstico destas condições, a ecografia laríngea apresenta algumas vantagens nomeadamente o facto de ser uma técnica não invasiva com uma melhor tolerância e cooperação por parte das crianças e não ser necessária sedação nem introdução de acessos venosos. Neste sentido, este exame poderá vir a ser aplicado como ferramenta diagnóstica secundária à laringobroncoscopia flexível mas são necessários estudos adicionais. (Shirley, Oshri, Ari, & Gad, 2019) (Huang, Xia, Hu, Ma, & Zhao, 2019) (Friedman, Sadot, Gut, Domany, & Sivan, 2018)

## **Tratamento**

Sendo o estridor considerado um sintoma, o seu tratamento deve ser dirigido à causa subjacente. Contudo, em casos mais severos de obstrução de via aérea ou stress respiratório agudo, o primeiro passo deve ser sempre a permeabilização da via aérea o mais rápido possível. Tal pode ser realizado através de entubação endotraqueal, sendo por vezes necessária traqueotomia. Medidas de suporte como oxigenoterapia, fluidoterapia endovenosa, corticoterapia e fármacos beta-adrenérgicos podem também ser necessários.

Relativamente ao tratamento cirúrgico, este pode ser indicado em certas lesões estruturais como por exemplo laringomalácia severa, estenose laríngea, estenose traqueal severa e tumores e papilomas laríngeos e traqueais. (Leung, S., & Cho, 1999) (Spear & Deane, 2009)

## II - LARINGOMALÁCIA

---

A laringomalácia é uma anomalia congénita da laringe que leva ao colapso interior das vias respiratórias supraglóticas com a inspiração. É a causa mais comum de estridor no período neonatal, contabilizando cerca de 45-75% dos casos de estridor neste período. (Bedwell & Zalzal, 2016) Geralmente apresenta-se por estridor intermitente, mas pode estar associada a problemas na alimentação e diversos graus de compromisso respiratório.

### **Epidemiologia**

A incidência da laringomalácia na população em geral é relativamente desconhecida mas estima-se que será entre 1/2000 a 1/3000. (Klingsmith & Goldman, 2019) Esta subestimação pode justificar-se pelo facto de na maioria das vezes a laringomalácia ser apenas diagnosticada clinicamente e não endoscopicamente. Não existe diferença significativa na prevalência entre sexos. Recém-nascidos de raça negra e hispânicos parecem ter uma maior suscetibilidade para esta doença do que recém-nascidos caucasianos. Para além disso, a prematuridade parece também correlacionar-se com a laringomalácia independentemente da raça. (Klingsmith & Goldman, 2019)

Apesar de ser uma doença congénita, geralmente os sintomas só se manifestam às 4-6 semanas, atingindo um pico aos 6-8 meses e uma remissão até aos dois anos. Após os dois anos distingue-se uma entidade diferente denominada laringomalácia de início tardio. (Bedwell & Zalzal, 2016) (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) (Klingsmith & Goldman, 2019)

Outras lesões na via aérea podem também ser observadas, nomeadamente obstrução faríngea (causada por microretrognatismo, glossoptose, quistos valeculares e anomalias do palato) e atresia das coanas. Estas anomalias podem estar presentes individualmente ou fazer parte de síndromes específicos como o Síndrome de Down ou o Síndrome CHARGE. Por exemplo, estima-se que a laringomalácia esteja presente em 50% das crianças com Síndrome de Down. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

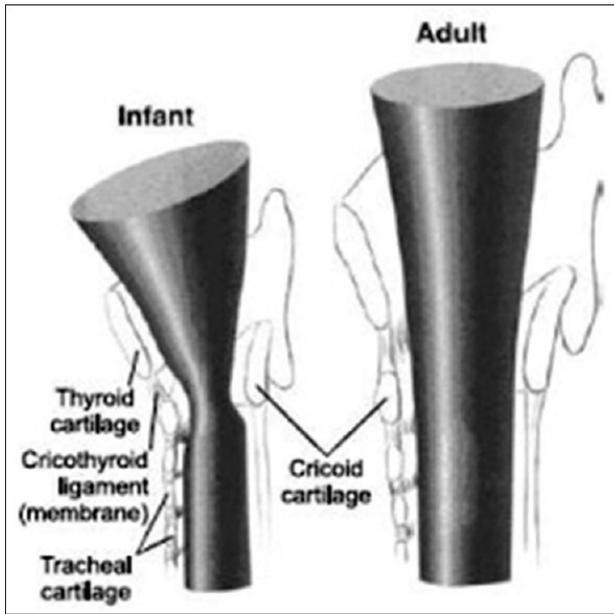
## Anatomia da laringe pediátrica

Compreender a anatomia da laringe pediátrica é essencial para entender a fisiopatologia da laringomalácia. A posição, estrutura e função da laringe evolui ao longo da infância com um padrão de crescimento rápido até aos 3 anos e com um padrão de crescimento lento dos 3 anos à puberdade. (Prakash & Johnny, 2014)

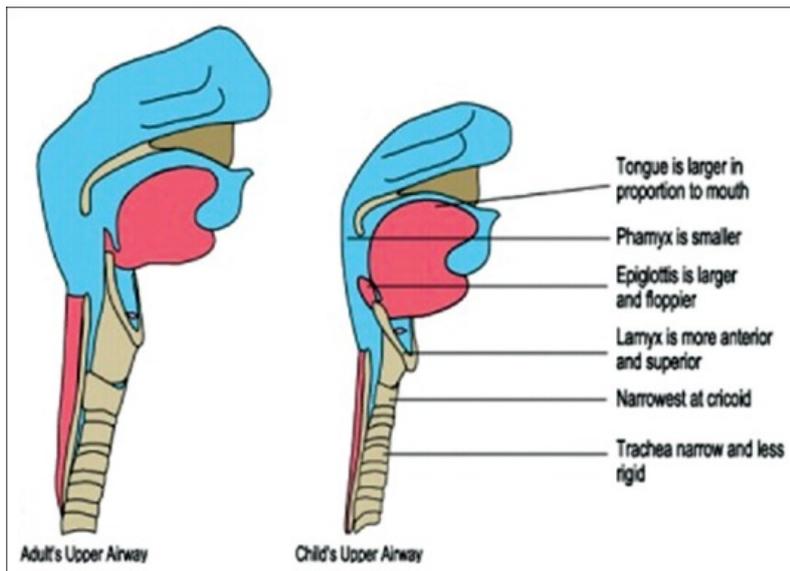
A laringe do recém-nascido apresenta uma posição mais superior e anterior em relação à laringe das crianças mais velhas e dos adultos (figs. 3 e 4). Aos 2 anos de idade a cartilagem cricoideia está ao nível de C5, aos 5 anos de idade ao nível de C6 e atinge a sua posição final (entre C6 e C7) aos 15 anos de idade. Esta localização mais superior previne a aspiração e é responsável pela respiração nasal obrigatória que ocorre na idade neonatal. A subsequente descida da laringe é fundamental para o desenvolvimento da fala.

A laringomalácia afeta especialmente as estruturas supraglóticas, nomeadamente a epiglote e as pregas ariepiglóticas. Comparativamente com a laringe do adulto, a epiglote do recém-nascido é mais longa (em relação ao comprimento da laringe) e a sua curvatura aumenta até aos 3 anos de idade, altura a partir da qual retoma uma forma plana. Assim sendo, a epiglote do recém-nascido tem maior tendência para prolapsar posteriormente. As pregas ariepiglóticas são mais longas e apresentam uma mucosa flácida, podendo prolapsar medialmente e inferiormente para a supraglote e vibrar. Verifica-se que o lúmen da supraglote do recém-nascido é proporcionalmente mais estreito (fig 3). As cartilagens corniculadas e a parte superior das cartilagens aritnoideias são visíveis na parte posterior da supraglote, o que dá a impressão de uma fossa interaritnoideia mais profunda. Estas cartilagens podem prolapsar anteriormente e inferiormente para dentro da laringe e vibrar.

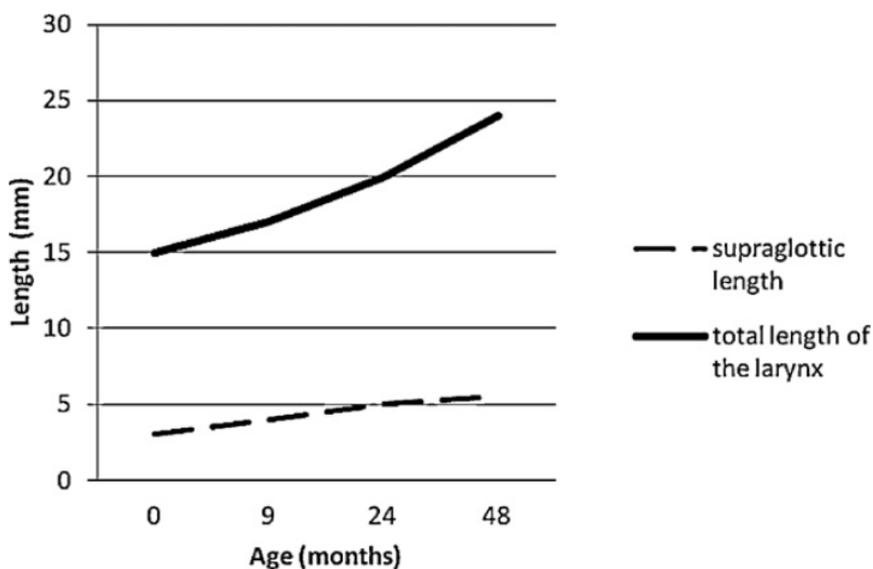
Durante os primeiros 18 meses a supraglote cresce mais lentamente que as restantes estruturas da laringe (fig. 5). Por este motivo, a partir dos 18 meses a predisposição para desenvolver laringomalácia desaparece. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) (Prakash & Johnny, 2014)



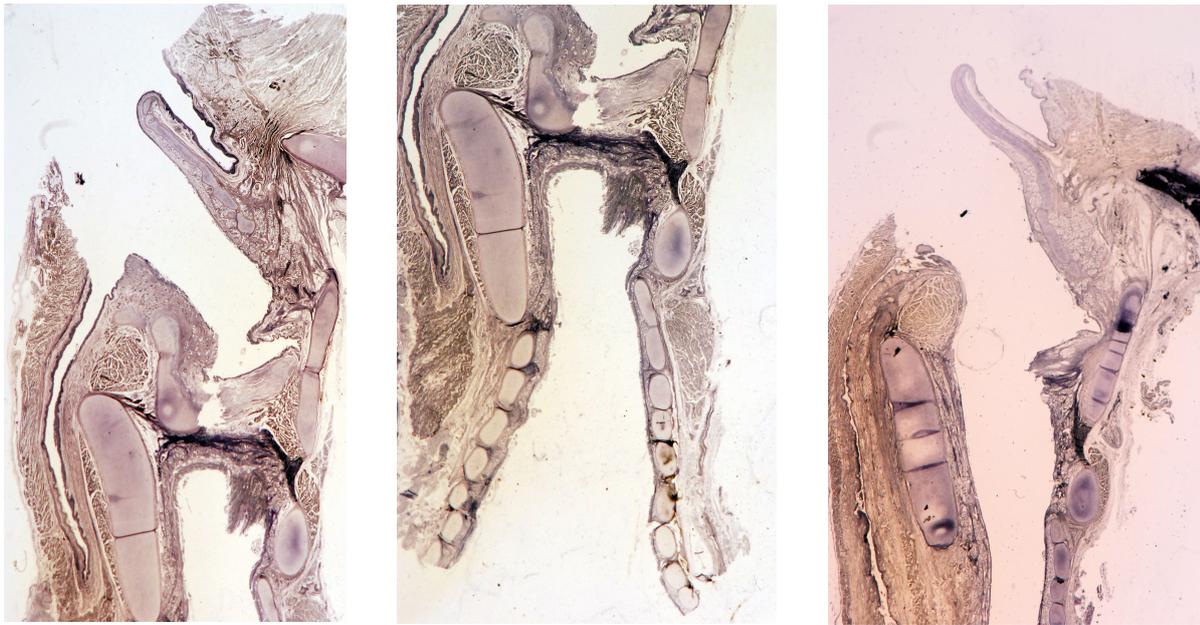
**Fig. 3** – Esquema que compara o lúmen da laringe do adulto com o lúmen da laringe do recém-nascido. (Prakash & Johnny, 2014)



**Fig. 4** – Esquema que compara a anatomia da laringe do adulto com a anatomia da laringe do recém-nascido. (Prakash & Johnny, 2014)



**Fig. 5** – Evolução do comprimento da supraglote e da laringe. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

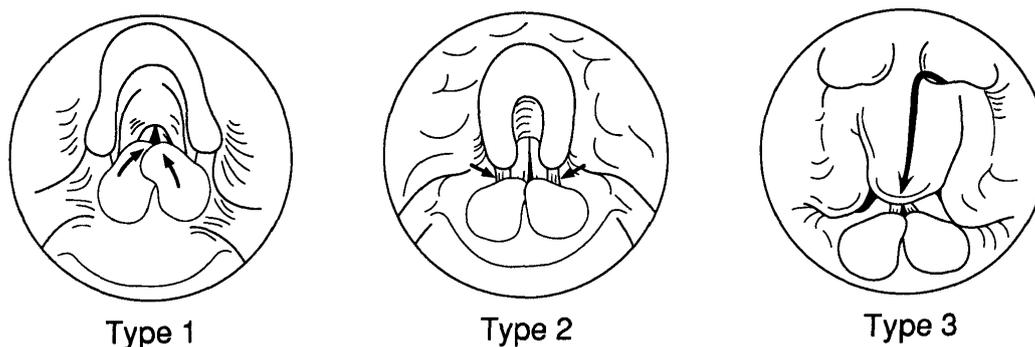


**Fig. 6** – Cortes histológicos de laringe de recém-nascido, coloração Van Gieson (Imagens da Coleção de Cortes Histológicos de Laringe do Centro de Investigação ORL e da Clínica Universitária de ORL da FMUL)

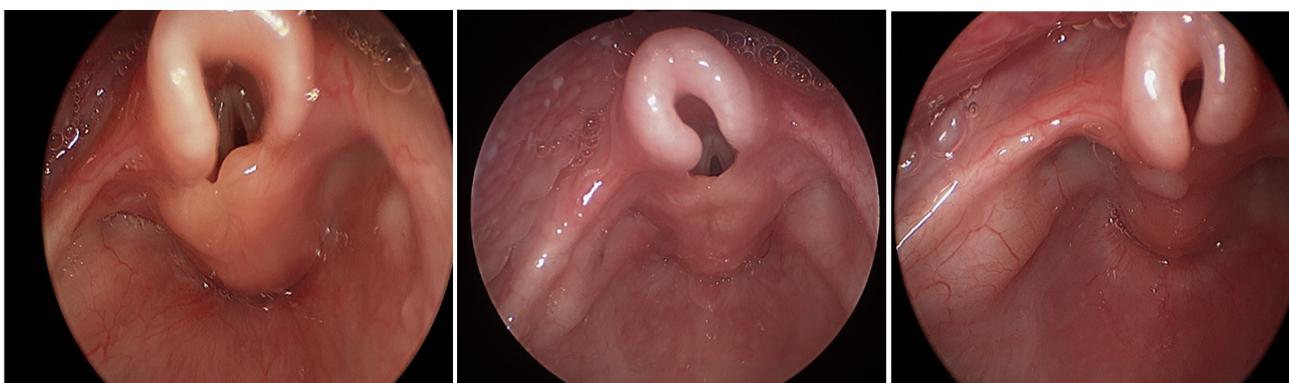
## Fisiopatologia

Como referido anteriormente, a laringomalácia pode afetar a epiglote, as cartilagens aritnoideias ou ambas. Quando a epiglote está envolvida, esta normalmente é alongada e as suas paredes curvam-se, formando um “ómega”. Se as cartilagens aritnoideias estiverem envolvidas, estas são mais longas. Em ambos os casos a cartilagem é flexível e prolapsa sobre a laringe durante a inspiração. Esta obstrução durante a inspiração dá origem ao estridor característico desta patologia e em casos mais graves à obstrução da via aérea. A laringomalácia é a principal causa de estridor inspiratório e quando a epiglote está envolvida, devido à ação da gravidade, o som é mais audível quando a criança está na posição supina.

Foi desenvolvido um sistema de classificação por Olney et al. que divide a laringomalácia em três tipos. O tipo I consiste no prolapso da mucosa em torno das cartilagens aritnoideias, no tipo II as pregas aeriepiglóticas são mais curtas e o tipo III consiste no deslocamento posterior da epiglote (Figs. 7 e 8). Esta classificação é importante na medida em que, conforme o tipo de laringomalácia, a abordagem cirúrgica é diferente. (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999) (Bedwell & Zalzal, 2016) (Del Do, et al., 2018)



**Fig. 7** – Classificação da laringomalácia com base no local de obstrução supraglótica segundo Olney et al. (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999)



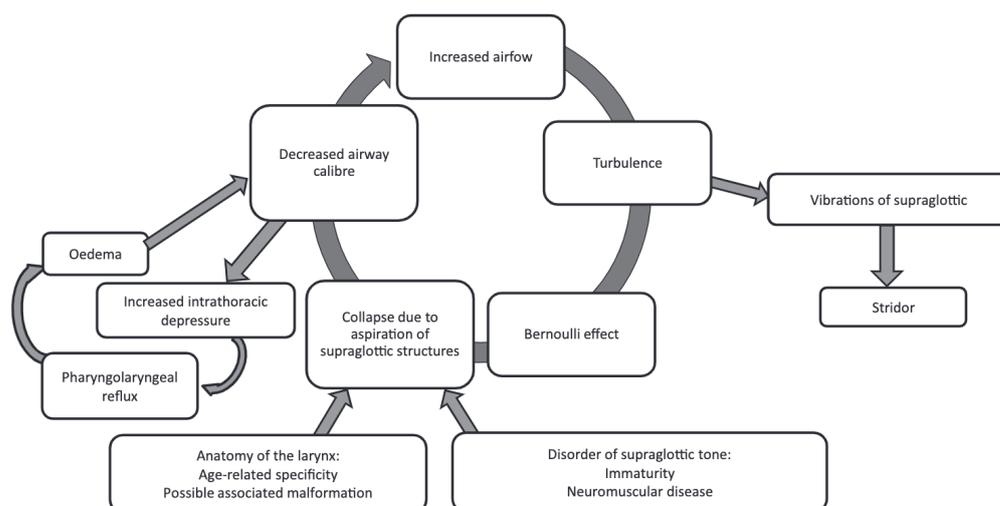
**Fig. 8** – Vista endoscópica dos tipos 1, 2 e 3 de laringomalácia (da esquerda para a direita) (Bedwell & Zalzal, 2016)

Apesar de estas anomalias anatômicas estarem bem descritas, os mecanismos fisiopatológicos que estão na origem da laringomalácia continuam por esclarecer. Várias teorias têm sido propostas sendo as mais importantes a teoria anatômica, a teoria cartilágnea e a teoria neurológica. A teoria anatômica propõe que exista uma quantidade anormal de tecido em redor da laringe que provoca o estridor. Contudo, esta teoria não explica a existência de crianças com achados anatômicos típicos de laringomalácia e sem sintomas de obstrução de via aérea. A teoria cartilágnea propõe que a cartilagem laríngea dos recém-nascidos com laringomalácia seja imatura e anormalmente flexível. Contudo, os achados histológicos de cartilagem normal nos indivíduos com laringomalácia sintomática não suportam esta teoria. Assim, a teoria mais aceite hoje em dia é a teoria neurológica. Esta teoria afirma que a laringomalácia é consequência de uma anomalia do desenvolvimento do sistema nervoso central, em

particular dos nervos periféricos e núcleos do tronco cerebral responsáveis pela respiração e patência das vias aéreas. À medida que o sistema nervoso central se desenvolve, a laringomalácia tem tendência a resolver, o que está de acordo com esta teoria. (Thompson, 2007) (Landry & Thompson, 2011)

O reflexo adutor laríngeo é um reflexo do nervo vago responsável pela função e tónus laríngeo. A sua via aferente tem origem no nervo superior laríngeo que se localiza nas pregas aeriepiglóticas. A informação proveniente deste nervo é transmitida aos núcleos do tronco cerebral responsáveis pela respiração e deglutição. A resposta motora é mediada pelo nervo vago e resulta no encerramento glótico, inibição da respiração e da deglutição. Uma alteração nesta via tem um papel importante na laringomalácia e em distúrbios da deglutição. Testes sensoriais laríngeos em crianças com laringomalácia moderada ou grave demonstram que o estímulo necessário para desencadear uma resposta normal tem de ser mais elevado do que em crianças com laringomalácia ligeira. Deste modo, estes testes apoiam a teoria neurológica como causa subjacente à laringomalácia. (Thompson, 2007)

A anatomia da laringe do recém-nascido e a teoria neurológica estão então na base da fisiopatologia da laringomalácia e contribuem para os sintomas desta doença, bem como outras comorbilidades associadas, como se pode verificar a partir do esquema da Fig. 9.



**Fig. 9** – Fisiopatologia da laringomalácia. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

## Apresentação clínica

O sintoma mais frequente em crianças com laringomalácia é o estridor inspiratório. Tipicamente, este som surge entre as 4 e as 6 semanas, atinge o seu máximo entre os 6 e 8 meses, melhora a partir dos 12 meses (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) e resolve até aos 24 meses. (Landry & Thompson, 2011) No início do curso da doença, o som inspiratório pode ser confundido com congestão nasal mas persiste apesar da ausência de secreções nasais. O estridor agrava com a posição supina, durante o sono, quando a criança está agitada, durante episódios de infeções respiratórias agudas e em certos casos durante e após a alimentação. (Landry & Thompson, 2011) Por outro lado, o estridor melhora com a extensão da coluna cervical e com o decúbito ventral. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

Apesar de o estridor ser o sintoma mais importante, podem estar presentes outros sintomas em simultâneo. Os sintomas acompanhantes mais comuns estão relacionados com a alimentação e incluem a regurgitação, vômitos, tosse e asfixia. Para além disso, algumas crianças têm dificuldade na coordenação dos movimentos de deglutição e respiração durante a amamentação devido à obstrução da via aérea existente. Em casos mais severos, o esforço exercido durante a alimentação pode ser tão grave que resulta em perda de peso e atraso no crescimento. Outros sintomas acompanhantes menos comuns e mais severos são a taquipneia, tiragem supra esternal e subesternal, cianose e apneia obstrutiva do sono. (Landry & Thompson, 2011) Geralmente não existem alterações no choro nem na voz da criança, a não ser que exista laringite de refluxo concomitante.

Relativamente ao exame objetivo deve ser dada importância ao crescimento do recém-nascido verificando-se as curvas de percentil do peso e comprimento. Pode verificar-se taquipneia ligeira e saturação normal de oxigénio. A inspeção do tórax deve incluir a observação dos movimentos respiratórios. A auscultação de ambos os campos pulmonares deve ter em conta os sons respiratórios que devem ser bem caracterizados relativamente à sua fase no ciclo respiratório e alterações com a posição da criança.

É fundamental distinguir a laringomalácia de outras patologias que causam estridor ou outros sons respiratórios. Assim, o diagnóstico diferencial deve fazer-se com outras patologias mais frequentes em que a auscultação pulmonar esteja alterada, hipóteses que podem preceder o diagnóstico correto. (Landry & Thompson, 2011) As

outras causas de estridor, tendo em conta cada caso clínico, também devem constar no diagnóstico diferencial uma vez que, apesar de serem mais raras, geralmente são mais graves. Crianças com estridor crônico devem ser referenciadas à otorrinolaringologia para ser realizado o diagnóstico final.

### **Espetro de gravidade da laringomalácia**

A laringomalácia apresenta um espectro alargado de gravidade e por isso é importante focar alguns aspetos da história clínica que permitam distinguir laringomalácia ligeira, moderada e grave. Estas categorias têm por base não só a frequência do estridor mas em especial a presença de sintomas obstrutivos e associados com a alimentação. (Landry & Thompson, 2011) Para além disso, esta classificação é também importante na medida em que permite estabelecer o tratamento a realizar.

A maioria das formas (70-90%) (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) são ligeiras, com estridor inspiratório ocasional ou relacionado com a posição supina e sem alterações no choro, sem distúrbios de deglutição, sem dispneia e sem tosse. Nestes casos não existem consequências no crescimento da criança. À medida que os sintomas obstrutivos e os distúrbios de deglutição agravam e o estridor se torna persistente, a laringomalácia passa a classificar-se como moderada. Estas crianças podem ter alguma dificuldade em ganhar peso, mas sem critérios para atraso de crescimento. Em 10 a 20% (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) dos casos a apresentação é grave com estridor constante e sinais de dificuldade respiratória. A presença de distúrbios da alimentação com micro-aspirações, atraso de crescimento e apneia obstrutiva do sono também são sinais de gravidade. As formas mais severas podem ainda apresentar como complicações hipertensão pulmonar, *pectus excavatum* e insuficiência cardíaca devido à hipóxia crónica que se pode desenvolver. (Landry & Thompson, 2011)

Ligeira	Moderada	Grave
Estridor ocasional/posicional Alterações ligeiras na alimentação	Estridor persistente Dificuldade em aumentar peso Tiragem ligeira	Estridor constante Atraso de crescimento Tiragem acentuada, <i>pectus excavatum</i> Hipóxia, cianose, episódios de apneia <i>Cor pulmonale</i>

**Tabela 3** - Espectro de gravidade da laringomalácia. (Bedwell & Zalzal, 2016) (adaptado)

### Métodos complementares de diagnóstico

A laringoscopia flexível é o método de diagnóstico *gold standard* para confirmar o diagnóstico de laringomalácia uma vez que permite observar diretamente o colapso das estruturas supraglóticas numa criança acordada e a respirar espontaneamente. (Klingsmith & Goldman, 2019) Este procedimento geralmente pode ser realizado no consultório, com a criança nos braços do cuidador. Os achados endoscópicos mais frequentemente visualizados são o colapso da supraglote concomitante com estridor, o alongamento das pregas ariepiglóticas, o prolapso anterior das cartilagens aritnoideias e o encurvamento da epiglote que lhe dá um aspeto tubular ou em forma de “ómega”. Este método de diagnóstico também tem como objetivo excluir a presença de outras lesões síncronas na via aérea. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

A laringoscopia direta e a broncoscopia são técnicas que não devem ser utilizadas sistematicamente mas podem ser necessárias em situações como a presença de sinais de gravidade de laringomalácia e de sintomas atípicos, discrepância entre a gravidade dos sintomas e a aparência da laringe na laringoscopia flexível e em casos em que se considera uma abordagem cirúrgica. (Klingsmith & Goldman, 2019) (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) Estas técnicas são realizadas no bloco operatório com recurso a anestesia geral e tem a vantagem de permitirem também uma intervenção cirúrgica no momento.

Estudos radiológicos como a fluoroscopia da via respiratória tem pouca utilidade devido à sua baixa sensibilidade, sendo esta apenas necessária caso se suspeite de outra patologia concomitante na via aérea.

Tal como para a avaliação do estridor, também a ecografia laríngea pode vir a ser útil no diagnóstico da laringomalácia, apresentando algumas vantagens em relação à laringoscopia flexível, como referido anteriormente. Esta técnica pode também ser útil como teste de rastreio em crianças saudáveis em que a laringomalácia é um diagnóstico provável. Contudo, para melhor compreender a capacidade diagnóstica deste exame são necessários mais estudos. (Huang, Xia, Hu, Ma, & Zhao, 2019) (Shirley, Oshri, Ari, & Gad, 2019) (Friedman, Sadot, Gut, Domany, & Sivan, 2018)

## **Doenças associadas**

Para além dos sintomas da laringomalácia, é importante reconhecer precocemente outras comorbilidades presentes uma vez que estas tem um impacto negativo na evolução da doença e geralmente requerem tratamento cirúrgico. O refluxo gastro-esofágico e os distúrbios neurológicos são as comorbilidades mais frequentes.

O refluxo gastro-esofágico está presente em 65-100% das crianças com laringomalácia. (Landry & Thompson, 2011) A obstrução da via aérea causada pela laringomalácia dá origem a uma pressão intratorácica negativa que promove refluxo de ácido gástrico para os tecidos laringofaríngeos. (Klingsmith & Goldman, 2019) (Bedwell & Zalzal, 2016) (Landry & Thompson, 2011) Estes tecidos são sensíveis ao ácido e em resposta tornam-se edematosos. Este edema agrava a diminuição do lúmen da via aérea e os sintomas de obstrução, dando origem a um ciclo vicioso. A exposição prolongada ao ácido diminui a capacidade sensorial da laringe que por sua vez diminui a resposta motora de deglutição em resposta à presença de secreções. Isto também explica a tosse e asfixias que podem ocorrer durante a alimentação nas crianças com laringomalácia. (Landry & Thompson, 2011) (Klingsmith & Goldman, 2019) Em contrapartida, crianças com refluxo gastro-esofágico significativo podem apresentar alterações patológicas semelhantes à laringomalácia, nomeadamente aumento e tumefação das cartilagens aritnoideias e da epiglote. A laringite de refluxo consiste em alterações inflamatórias ocasionais na laringe, sendo uma consequência do contacto do ácido gástrico com a mucosa laríngea.

A doença neurológica está presente em 20-40% das crianças com laringomalácia (Landry & Thompson, 2011) e contribui para uma diminuição do tónus laríngeo uma vez que a função do nervo vago ao nível do tronco cerebral está diminuída. Esta hipotonia neuromuscular contribui para o colapso da via aérea e consequentes

problemas de deglutição e respiração. As crianças com doenças neurológicas concomitantes necessitam mais frequentemente de tratamento cirúrgico e os sintomas são mais graves e mais prolongados. Em alguns casos, apesar do tratamento médico e cirúrgico, os sintomas podem não resolver por completo. Estes doentes podem necessitar de vias acessórias de alimentação e ventilação, geralmente através de traqueostomia. (Landry & Thompson, 2011)

Lesões secundárias ou síncronas da via aérea podem estar presentes em 7,5-64% dos casos. (Landry & Thompson, 2011) As lesões síncronas da via aérea mais comuns são a traqueomalácia e a estenose subglótica e têm um efeito cumulativo na obstrução da via aérea aumentando a probabilidade de ser necessário tratamento cirúrgico mesmo em casos ligeiros. (Bedwell & Zalzal, 2016)

A doença cardíaca congénita está presente em 10% das crianças com laringomalácia e geralmente os sintomas da doença são mais graves. (Landry & Thompson, 2011)

A laringomalácia pode surgir como parte integrante de um síndrome congénito como o Síndrome de Down, o Síndrome CHARGE e o Síndrome de Pierre Robin. Normalmente, estas crianças também apresentam outras comorbilidades como as lesões síncronas da via aérea e doenças cardíacas ou neurológicas. (Landry & Thompson, 2011)

A obstrução da via aérea causada pela laringomalácia pode levar também a distúrbios do sono, nomeadamente apneia obstrutiva do sono. Esta condição melhora com o tratamento da laringomalácia. (Bedwell & Zalzal, 2016) (Holzki, Brown, Carroll, & Coté, 2017)

O esforço inspiratório exagerado aumenta o retorno venoso à vasculatura pulmonar. Isto pode explicar a maior probabilidade de hipertensão pulmonar em crianças com hipoxémias recorrentes. (Landry & Thompson, 2011) Para além disso, sequelas cardíacas graves como o *cor pulmonale* podem também estar presentes. Os mecanismos potenciais envolvidos no seu desenvolvimento incluem hipertensão pulmonar induzida por hipercapnia e policitémia recorrente das hipóxias frequentes. (Bedwell & Zalzal, 2016) O *pectus escavatum* é outra consequência de um maior esforço inspiratório uma vez que a caixa torácica de um recém-nascido tem uma maior *compliance* e por isso uma maior facilidade em deformar-se.

## Tratamento

### Tratamento conservador

O tratamento da maioria das crianças com laringomalácia é conservador, uma vez que a doença regride com o tempo e os sintomas desaparecem pelos dois anos sem a necessidade de tratamento cirúrgico. (Bedwell & Zalzal, 2016) É importante fazer uma monitorização do curso da doença e eventuais agravamentos dos sintomas respiratórios, sendo também importante avaliar o aumento ponderal da criança.

Ajustes na posição em que a criança é alimentada podem ser necessários nos casos de dificuldades na alimentação. Uma vez que as crianças com laringomalácia apresentam uma maior incidência de refluxo gastro-esofágico, terapêutica anti-refluxo pode ser útil no controlo deste sintoma. (Simmons, Greenberg, Mehta, Fabio, Maguire, & Mandell, 2016)

Nos casos em que hipoxémias são frequentes deve ser administrado oxigénio suplementar. Crianças com hipoxémias recorrentes apresentam uma maior probabilidade de virem a desenvolver hipertensão pulmonar, devendo assim ser submetidas a avaliação para hipertensão pulmonar periodicamente. (Unal, Oran, & Baysal, 2008)

### Tratamento cirúrgico

Para as crianças que apresentam laringomalácia grave a abordagem cirúrgica é o tratamento de eleição. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012) (Bedwell & Zalzal, 2016) (van der Heijden, Dikkers, & Halmos, 2016) (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999) (Landry & Thompson, 2011) (Ribeiro, Júlio, Dias, Santos, & Spratley, 2018) As principais indicações cirúrgicas para a laringomalácia são o compromisso respiratório, dificuldades na alimentação e atraso de crescimento. Obstrução severa da via aérea, *pectus excavatum*, hipertensão pulmonar e *cor pulmonale* constituem indicações absolutas para uma intervenção cirúrgica. (Landry & Thompson, 2011)

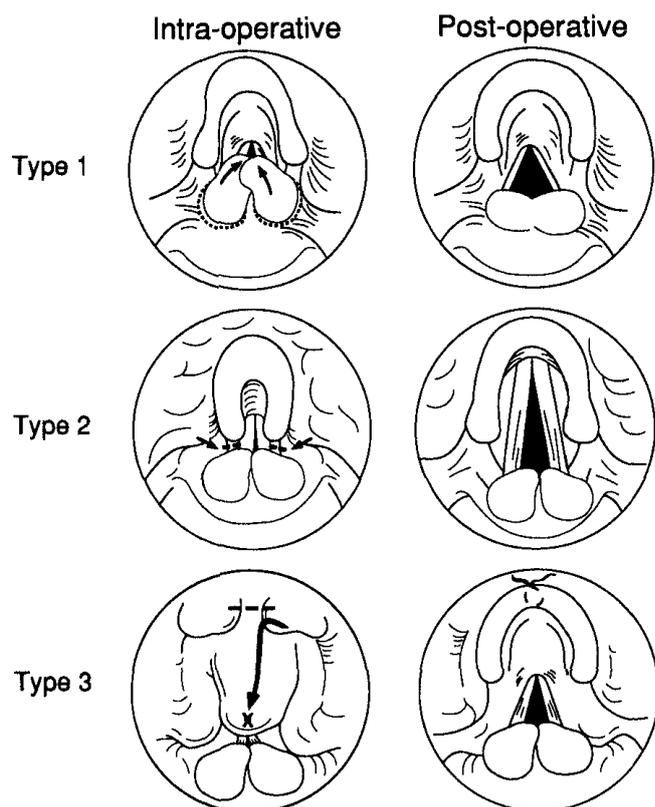
O procedimento cirúrgico realizado tem evoluído ao longo dos anos tendo sido durante a maior parte do século XX a traqueostomia. Contudo, hoje em dia, o procedimento mais realizado é a supraglotoplastia que consiste na remoção, através de

um endoscópio, do tecido que colapsa sobre a via aérea (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999) (Landry & Thompson, 2011) (Del Do, et al., 2018) A traqueostomia fica apenas reservada para casos em que é necessária uma via aérea artificial ou quando a supraglotoplastia falha. (Bedwell & Zalzal, 2016) (Landry & Thompson, 2011) (Ribeiro, Júlio, Dias, Santos, & Spratley, 2018)

A supraglotoplastia é realizada sob anestesia, tipicamente com o doente a respirar espontaneamente apesar de por vezes ser necessária entubação. (Bedwell & Zalzal, 2016) (Landry & Thompson, 2011) Em primeiro lugar faz-se uma avaliação da via aérea para excluir lesões secundárias da subglote e traqueia. A supraglote é visualizada durante a respiração espontânea e identificam-se as áreas de colapso e remove-se o tecido que provoca o colapso. (Landry & Thompson, 2011) A administração de corticosteróides aquando da cirurgia ajuda a diminuir o edema laríngeo pós-operatório e a medicação anti-refluxo reduz o risco de refluxo gastroesofágico induzido pelo edema e pela cicatrização. (Bedwell & Zalzal, 2016)

Conforme a classificação proposta por Olney et al, a técnica de supraglotoplastia realizada difere consoante o tipo de laringomalácia. (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999) (Del Do, et al., 2018) A correção cirúrgica do tipo 1 envolve a excisão da mucosa redundante das cartilagens aritnoideias. A laringomalácia de tipo 2 é corrigida através de uma divisão das curtas pregas aeriepioglóticas e aproximando as estruturas supraglóticas anteriores e posteriores. A laringomalácia do tipo 3 é corrigida pela excisão do ligamento glossoepiglótico de forma a retrain a epiglote anteriormente e suturando a epiglote à base da língua. Estes três procedimentos estão esquematizados na Fig. 10. (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999) (Del Do, et al., 2018)

Com alguma frequência, a supraglotoplastia é realizada em conjunto com uma cirurgia à epiglote. Assim, existem duas técnicas possíveis: a epiglotoplastia (que consiste na remoção de tecido ao longo dos bordos laterais da epiglote) e a epiglotopexia (que consiste na fixação da epiglote à base da língua através da ressecção de tecido na superfície lingual da epiglote). (Del Do, et al., 2018)



**Fig. 10** – Intervenção cirúrgica consoante o tipo de laringomalácia. (Olney, Greinwald, Smith, & Bauman, 1999)

Geralmente, a supraglotoplastia é bem sucedida, com taxas de sucesso reportadas entre os 53% e os 95%. (Bedwell & Zalzal, 2016) Os sintomas que regredem após a intervenção cirúrgica são o estridor, os distúrbios respiratórios do sono e as dificuldades na alimentação. (Miller & Parikh, 2018) (Ribeiro, Júlio, Dias, Santos, & Spratley, 2018) Verifica-se uma recuperação de percentil nas crianças que são submetidas a esta cirurgia, o que pode ter uma relação direta com o restabelecimento do ciclo de sucção-deglutição-respiração normal. Para além disso, o tempo de recuperação da laringomalácia também diminui com esta abordagem. (Ribeiro, Júlio, Dias, Santos, & Spratley, 2018) As complicações da supraglotoplastia são raras e incluem aspiração, estenose supraglótica, lesões na cartilagem laríngea, formação de granulomas, sinéquias e infeções respiratórias. (Bedwell & Zalzal, 2016) (Ribeiro, Júlio, Dias, Santos, & Spratley, 2018) Destas complicações, a mais grave é a estenose supraglótica. (Bedwell & Zalzal, 2016)

### Prognóstico

Na maioria dos casos o prognóstico da doença é excelente, remetendo por completo aos dois anos de idade. Contudo, em alguns casos, apesar de os sintomas dissiparem, a patologia pode persistir e estes indivíduos vêm mais tarde a apresentar

estridor com o esforço. Nas crianças com Síndrome de Down a laringomalácia pode manter-se para além dos dois anos.

Na maioria dos casos, é suficiente uma abordagem conservadora que inclui observação periódica, alimentação na posição vertical e terapêutica anti-refluxo caso necessária. A minoria dos doentes que precisa de tratamento cirúrgico tem um prognóstico muito bom, dada a elevada taxa de sucesso da supraglotoplastia. Uma minoria dos doentes necessita mais tarde de uma cirurgia de revisão devido à persistência dos sintomas. Este grupo de doentes inclui aqueles em que a cirurgia foi realizada antes dos dois meses de idade, doentes com comorbilidades neurológicas (cuja taxa de cirurgia de revisão é a mais alta sendo quase de 70%) e comorbilidades cardíacas. (Klingsmith & Goldman, 2019)

## **Laringomalácia atípica**

### **Laringomalácia de início tardio**

Foram já descritos alguns casos de laringomalácia de início tardio ou adquirida tanto em crianças mais velhas como em adultos. Esta variante surge especialmente no contexto de eventos neurológicos ou coma e pode ou não ser reversível, o que reforça a hipótese neuromuscular da laringomalácia congénita. Há ainda outras formas de laringomalácia que são induzidas pelo esforço ou por infeções respiratórias. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

### **Faringolaringomalácia**

Para além dos sinais e sintomas descritos na laringomalácia, as crianças com faringolaringomalácia apresentam com mais frequência distúrbios respiratórios do sono, refluxo gastro-esofágico, dificuldades na alimentação relacionadas com a deglutição e distúrbios de coordenação durante a amamentação. A faringolaringomalácia pode estar presente isoladamente, mas com frequência faz parte de um síndrome congénito como por exemplo a disfunção neonatal do tronco cerebral, Síndrome CHARGE, Síndrome de Down, anóxia neonatal ou Síndrome de Ondine. Esta condição tem um curso variável, sendo que algumas formas da doença, em particular os casos isolados, podem melhorar com o tempo. (Ayari, Aubertin, Girschig, Van Den Abbeele, & Mondain, 2012)

## CONCLUSÃO

---

O estridor é um som anormal produzido pela passagem de ar através de uma via aérea parcialmente obstruída. Pode ser causado por diversas patologias, que são na sua maioria raras. O seu tratamento baseia-se em medidas de suporte e deve ser dirigido à causa subjacente.

A laringomalácia é a causa mais comum de estridor no período neonatal. As características anatómicas da laringe pediátrica contribuem para a instalação da laringomalácia, mas atualmente sabe-se que, para além disso, esta doença tem por base um defeito neurológico nas vias que controlam a respiração e a patência das vias aéreas superiores. A sua abordagem passa pela realização de uma anamnese e um exame objetivo completo em conjunto com métodos complementares de diagnóstico, sendo a laringobroncoscopia flexível o exame de eleição. Na maioria dos casos a laringomalácia é uma condição ligeira que resolve sem qualquer tipo de intervenção até aos dois anos de idade. No entanto, nos casos mais severos, o tratamento passa pela realização de uma supraglotoplastia, procedimento que tem uma taxa de sucesso elevada.

Sendo o período neonatal uma etapa crítica no crescimento e desenvolvimento da criança e também uma fase de grandes preocupações para os pais, é fundamental manter uma boa comunicação entre o médico e os pais no sentido de explicar a abordagem desta patologia e clarificar quaisquer dúvidas que possam surgir.

## AGRADECIMENTOS

---

Gostaria de agradecer ao Prof. Óscar Dias por toda a dedicação e entusiasmo com que apoiou a realização deste trabalho. Agradeço também à Dra. Daniela Serras pela disponibilidade para orientar o meu Trabalho Final de Mestrado.

Agradeço também à minha família que tem sempre estado presente nos momentos mais importantes da minha vida.

Com a certeza de que este percurso não teria sido o mesmo, agradeço ainda aos meus amigos e colegas de curso que me acompanharam durante estes seis anos.

## BIBLIOGRAFIA

---

- Ayari, S., Aubertin, G., Girschig, H., Van Den Abbeele, T., & Mondain, M. (2012). Pathophysiology and diagnostic approach to laryngomalacia in infants. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases* .
- Bedwell, J., & Zalzal, G. (2016). Laryngomalacia. *Seminars in Pediatric Surgery* .
- Bent, J. (2006). Pediatric Laryngotracheal Obstruction: Current Perspectives on Stridor. *The Laryngoscope* .
- Bluestone, C. D., Stool, S. E., & Kenna, M. A. (1996). *Pediatric Otolaryngology* (Vol. 2). Saunders Company.
- Crelin, E. S. (1976). *Development of the Upper Respiratory System* (Vol. 28). New Jersey: CIBA Pharmaceutical Company.
- Del Do, M., Song, S. A., Nesbitt, N. B., Spaw, M. C., Chang, E. T., Liming, B. J., et al. (2018). Supraglottoplasty surgery types 1-3: A practical classification system for laryngomalacia surgery. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* .
- Departamento de Pediatria Hospital de Santa Maria. (2011). *Protocolos de urgência em pediatria*. Lisboa: ACSM Editora.
- Friedman, S., Sadot, E., Gut, G., Domany, K. A., & Sivan, Y. (2018). Laryngeal ultrasound for the diagnosis of laryngomalacia in infants. *Pediatric Pulmonology* .
- Holzki, J., Brown, K. A., Carroll, R. G., & Coté, C. J. (2017). The anatomy of the pediatric airway: Has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx. *Wiley Pediatric Anesthesia* .
- Huang, H., Xia, C., Hu, M., Ma, T., & Zhao, H. (2019). The role of laryngeal ultrasound in diagnosis of infant laryngomalacia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* .
- Klingsmith, M., & Goldman, J. (10 de July de 2019). Laryngomalacia. *NCBI Bookshelf* .
- Kusak, B., Cichocka-Jarosz, E., Jedynek-Wasowicz, U., & Lis, G. (2016). Types of laryngomalacia in children: interrelationship between clinical course and comorbid conditions. *Eur Arch Otorhinolaryngol* .
- Landry, A. M., & Thompson, D. M. (2011). Laryngomalacia: Disease Presentation, Spectrum, and Management. *International Journal of Pediatrics* .
- Leung, A. K., S., M. B., & Cho, H. (15 de November de 1999). Diagnosis of Stridor in Children. *American Family Physician* .
- Miller, C., & Parikh, S. R. (2018). Does Supraglottoplasty Improve Outcomes in Children with Laryngomalacia? *The Laryngoscope* .
- Olney, D. R., Greinwald, J. H., Smith, R. J., & Bauman, N. M. (1999). Laryngomalacia and its Treatment. *The Laryngoscope* .

- Prakash, M., & Johnny, J. C. (2014). What's special in a child's larynx? *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* .
- Pu, S., Xu, H., & Li, X. (2018). Supraglottoplasty in neonates and infants: A radiofrequency ablation approach. *Medicine* .
- R. Miller, M., F. Vitone, S., & M. Potisek, N. (2019). When Acute Stridor is More Than Croup. *The Journal of Pediatrics* .
- Ribeiro, J., Júlio, S., Dias, C., Santos, M., & Spratley, J. (2018). Supraglottoplasty in children with laryngomalacia: A review and parents' appraisal. *Am J Otolaryngol* .
- Rothrock, S. G., & Perkin, R. (1997). Stridor in Children: A Review, Update, and Current Management Recommendations. *Relias Media* .
- Shirley, F., Oshri, W., Ari, D., & Gad, F. (2019). The role of laryngeal ultrasound in the assessment of pediatric dysphonia and stridor. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* .
- Simmons, J. P., Greenberg, L. L., Mehta, D. K., Fabio, A., Maguire, R. C., & Mandell, D. L. (2016). Laryngomalacia and Swallowing Function in Children. *Laryngoscope* .
- Spear, L., & Deane, S. A. (2009). Differential Diagnosis of Stridor in Children. *Emergency Medicine* .
- Thompson, D. M. (2007). Abnormal Sensorimotor Integrative Function of the Larynx in Congenital Laryngomalacia: A New Theory of Etiology. *The Laryngoscope* .
- Unal, E., Oran, B., & Baysal, T. (2008). Pulmonary arterial pressure in infants with laryngomalacia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* .
- van der Heijden, M., Dijkers, F. G., & Halmos, G. B. (2016). Treatment outcome of supraglottoplasty vs. wait and see policy in patients with laryngomalacia. *Eur Arc Otorhinolaryngol* .