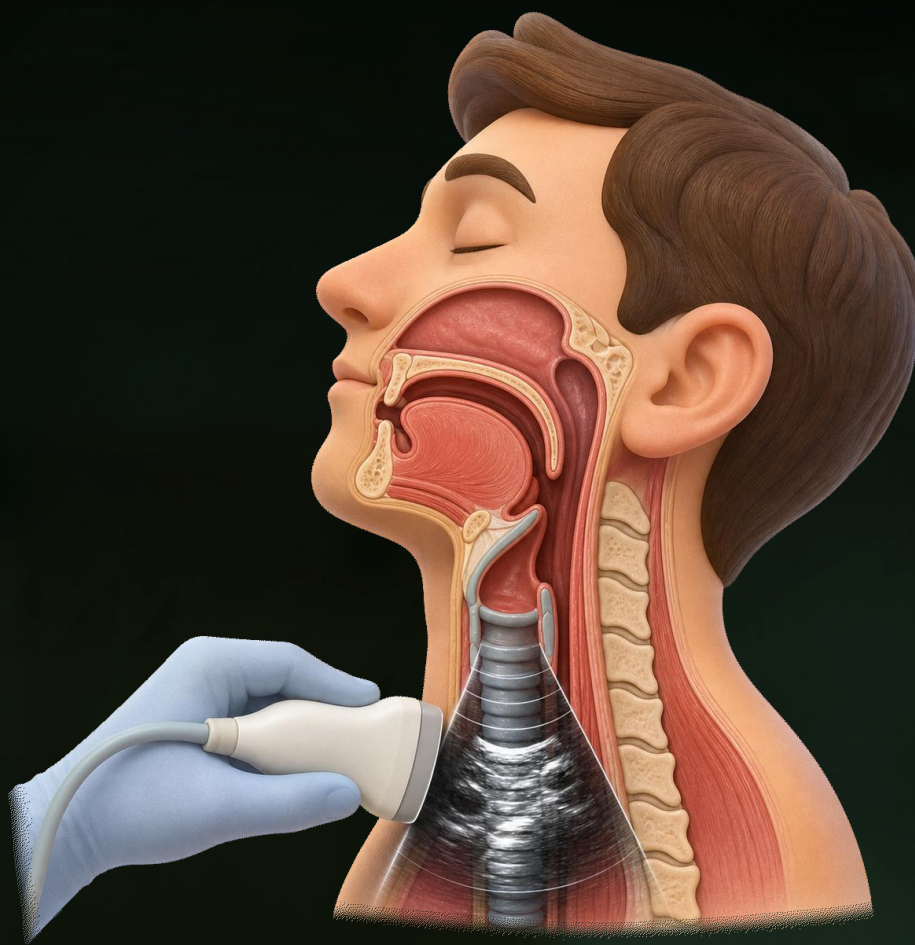




# ULTRASSOM DA VIA AÉREA



ANEST-REVIEW

MED-REVIEW GROUP



**ULTRASSOM**  
**DA VIA AÉREA**

# ANATOMIA DA VIA AÉREA

O conhecimento da anatomia e das variações anatômicas que podem dificultar o manejo das vias aéreas, é essencial a formulação de um plano para seu manejo.

## CAVIDADE NASAL

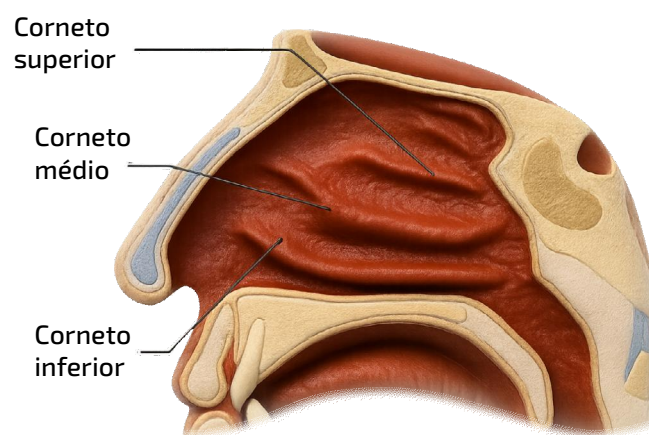
### Desvio de Septo

É um achado extremamente comum na população. A instrumentação da cavidade nasal deve começar sempre pela pesquisa de qual das 2 cavidades nasais é a mais patente.<sup>1</sup>

### Cornetos

A parede lateral da cavidade nasal possui três cornetos - ou turbinas - e o espaço entre estes cornetos cria os meatos. Preferencialmente, os dispositivos via aérea devem passar no **meato inferior**, entre o corneto inferior e o assoalho da cavidade nasal.<sup>1</sup>

O “teto” da cavidade nasal é formado pela **lâmina cribriforme**, uma parte do osso etmoide. Essa estrutura é frágil e, caso sofra fratura, pode resultar em comunicação entre a cavidade nasal e a cavidade intracraniana, com vazamento de líquido cefalorraquidiano.<sup>1</sup>



### Prevenção de Sangramento

A mucosa da cavidade nasal é extremamente vascularizada. Por isso, recomenda-se a aplicação de um vasoconstritor tópico antes da instrumentação desta região, a fim de minimizar a chance de ocorrência de epistaxe.<sup>1</sup>

## CAVIDADE ORAL

Muitos procedimentos em vias aéreas dependem de abertura adequada da boca. Isso ocorre por meio da rotação na articulação temporomandibular (ATM) e, em seguida, pela abertura adicional por deslizamento (também chamada de protrusão ou subluxação) dos côndilos da mandíbula dentro da própria ATM.

## Língua

A língua é composta predominantemente por tecido muscular e é dividida em metades direita e esquerda por um septo sagital mediano de tecido conjuntivo.

**A inervação motora** da língua é feita principalmente pelo nervo hipoglosso (XII par craniano). A exceção é o músculo palatoglosso, que recebe inervação do nervo vago (X par craniano).<sup>2</sup>

O músculo mais relevante para o anestesiológista é o **genioglosso**, um músculo espesso e em formato de leque, presente em ambos os lados do septo mediano da língua, que conecta a língua à mandíbula. É responsável por abaixar a parte central da língua e também pela protusão dela.<sup>1</sup>

A manobra de protrusão da mandíbula alivia obstruções das vias aéreas causadas pelo deslocamento posterior da língua na orofaringe.<sup>1</sup>

**A inervação sensorial** da língua é mista:

- 2/3 anteriores:
  - Tato: Ramo mandibular (V3) do nervo trigêmeo, através do nervo lingual.
  - Paladar: Nervo facial (VII par), através do nervo corda do tímpano.
- 1/3 posterior:
  - Tato e paladar: Nervo glossofaríngeo.

## Faringe

A faringe é um tubo muscular que se estende da base do crânio até o nível da cartilagem cricoide, conectando as cavidades nasal e oral à laringe e ao esôfago.

A musculatura faríngea, em pacientes acordados, auxilia na manutenção da permeabilidade das vias aéreas. A perda do tônus desses músculos constitui uma das principais causas de obstrução das vias aéreas superiores durante anestesia.

A manobra de **elevação do queixo (chin-lift)** com o fechamento da boca aumenta a tensão longitudinal nos músculos da faringe, o que ajuda a evitar o colapso das vias aéreas faríngeas.

A faringe é dividida em três regiões: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.<sup>1</sup>

- **Nasofaringe:** O limite inferior da nasofaringe é o palato mole; um local comum de obstrução em pacientes, tanto acordados quanto anestesiados. A nasofaringe contém as **adenoides**, que quando aumentadas podem ser causa importante de obstrução.
- **Orofaringe:** Tem início no palato mole e se estende inferiormente até o nível da epiglote. As paredes laterais da orofaringe abrigam as **tonsilas palatinas**, que podem hipertrofiar e causar obstrução da via aérea.

A base da língua é conectada à epiglote pelos folhetos glossoepiglóticos, que delimitam espaços pares chamados de **valéculas** (embora, na prática clínica, frequentemente sejam referidos como uma única valécula).

- **Hipofaringe:** Tem início no nível da **epiglote** e termina na altura da cartilagem cricoide, ponto em que se continua com o esôfago.

## Inervação

**Nervo glossofaríngeo:** Além da inervação do terço posterior da língua, o glossofaríngeo inerva a valécula, a face anterior da epiglote e paredes posterior e lateral da faringe, além de ser a via aferente do reflexo do vômito.<sup>1</sup>

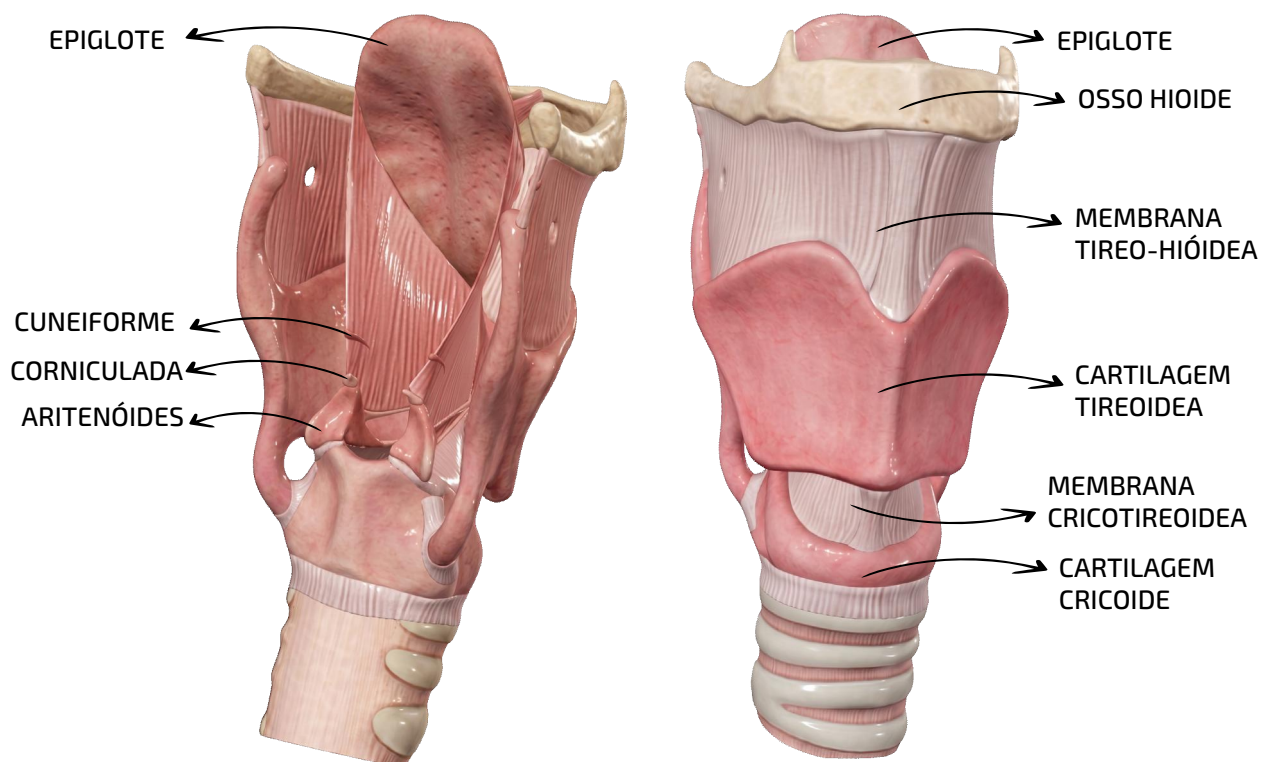
## LARINGE

É a parte mais importante dessa apostila! A laringe é a porta de entrada para a traqueia e desempenha funções essenciais como fonação e proteção das vias aéreas.

## Estrutura cartilaginosa

A laringe possui nove cartilagens distintas:

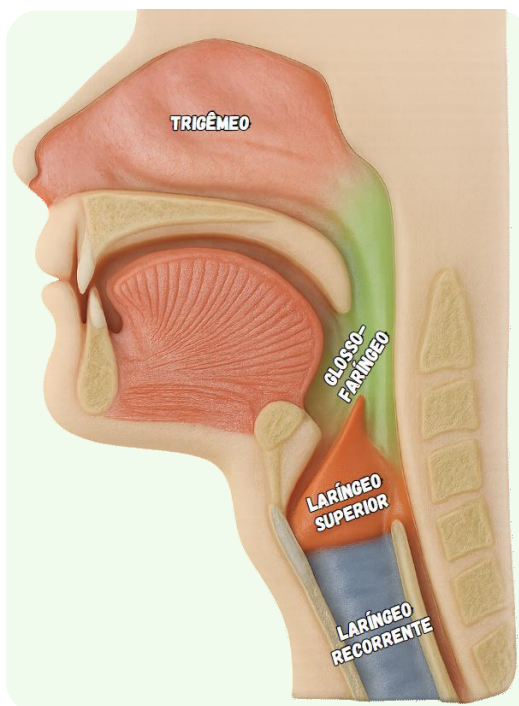
1. **Cartilagem tireoide:** A maior das cartilagens da laringe, sustenta a maior parte dos tecidos moles. A **incisura tireoidea superior e a proeminência laríngea** podem ser palpadas na parte anterior do pescoço, servindo como referência importante para técnicas de acesso percutâneo e bloqueios de nervos laríngeos.
2. **Cartilagem cricoide:** Localiza-se ao nível da sexta vértebra cervical e constitui o limite inferior da laringe. Liga-se à cartilagem tireoide pela **MEMBRANA CRICOTIREOIDEA**, sendo o único anel cartilaginoso completo das vias aéreas.
3. **Cartilagens aritenoides (pares):** Articulam-se com a porção posterior da cartilagem cricoide e representam o ponto de fixação posterior das cordas vocais.
4. **Cartilagens corniculadas (pares)**
5. **Cartilagens cuneiformes (pares)**
6. **Epiglote**



## Inervação

**O nervo laríngeo superior**, ramo do nervo vago, fornece a inervação sensorial da superfície laríngea da epiglote e das estruturas laríngeas acima das cordas vocais, incluindo a superfície superior das pregas vocais. <sup>1,3</sup>

**O nervo laríngeo recorrente**, também ramo do nervo vago, fornece a inervação sensorial da superfície inferior das pregas vocais, laringe abaixo das cordas e traqueia.



# ULTRASSONOGRAFIA DA VIA AÉREA

O POCUS da via aérea permite identificar anomalias ou vias aéreas difíceis, facilitar procedimentos como cricotireoidostomia e traqueostomia, confirmar o posicionamento do tubo orotraqueal e guiar bloqueios regionais.

## INDICAÇÕES

São indicações para ultrassonografia da via aérea:<sup>4</sup>

1. Previsão de via aérea difícil
2. Avaliação da função das cordas vocais
3. Seleção do calibre adequado do tubo traqueal
4. Facilitação do acesso infraglótico (cricotireoidotomia, traqueostomia)
5. Detecção de intubação esofágica
6. Guiar bloqueios da via aérea superior
7. Avaliação da aptidão para extubação

## PREPARAÇÃO

A técnica de escaneamento divide-se entre estruturas suprahioideas e infrahioideas.

### Estruturas Suprahioideas

São estruturas mais profundas, por isso recomenda-se utilizar o **transdutor convexo** de baixa frequência (3-8 MHz). O paciente deve estar em decúbito dorsal, em extensão de cabeça e flexão cervical - **Sniffing position**.<sup>3</sup>



### Estruturas infrahioideas

São estruturas mais superficiais. Por isso, utiliza-se o **transdutor linear** de alta frequência (13-6 MHz). O paciente deve estar em decúbito dorsal, sendo necessária apenas a **extensão da cabeça**, sem a flexão cervical.<sup>3</sup> O preset utilizado pode ser o de “pequenas estruturas” ou o “musculo-esquelético”.<sup>4</sup>

## MEMBRANA CRICOTIREÓIDEA

O ligamento cricotireoideo, também chamado de **membrana cricotireoidea (MCT)**, é formado por dois componentes:

- Um ligamento cricotireoideo mediano espesso.
- Dois ligamentos cricotireoideos laterais (um de cada lado), também chamados de cone elástico.

### *A Palpação da MCT é Pouco Confiável*

A palpação externa da membrana cricotireóidea, embora amplamente empregada, é imprecisa, especialmente em mulheres, obesos, pessoas com pescoço curto ou anatomia alterada. Isso aumenta o risco de falha ou complicações.<sup>4</sup>

Uma revisão sistemática recente concluiu que a identificação da MCT guiada por ultrassom tem maior precisão, maior sucesso e menores taxas de complicações, especialmente em pacientes com via aérea difícil.<sup>3,4</sup>

### *Posicionamento Correto*

Deve-se realizar a identificação **antes** da indução difícil. O uso de ultrassom durante tentativas de acesso de **emergência** não é recomendado, devido à necessidade de tempo para obtenção e preparo do equipamento.

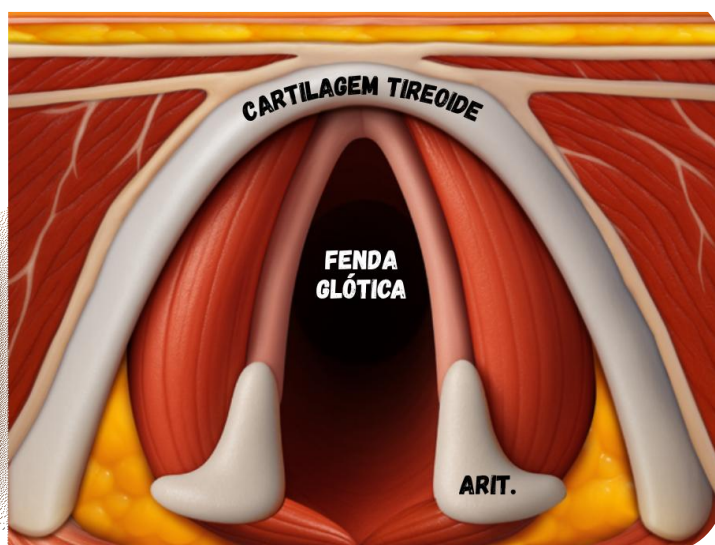
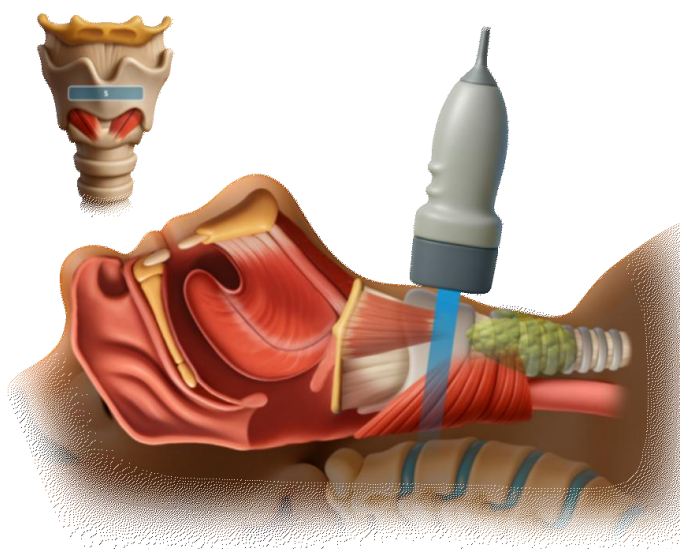
Uma vez que o acesso cervical de emergência (FONA – Front Neck Access) deve ser feito com o paciente posicionado em **extensão cervical**, essa mesma posição deve ser utilizada ao marcar a posição da MCT na pele, antes da indução anestésica.<sup>3</sup>

Tanto a posição olfativa (sniffing), quanto a posição neutra alteram a posição da MCT em relação à pele, quando comparados à posição de extensão cervical simples.<sup>3</sup>

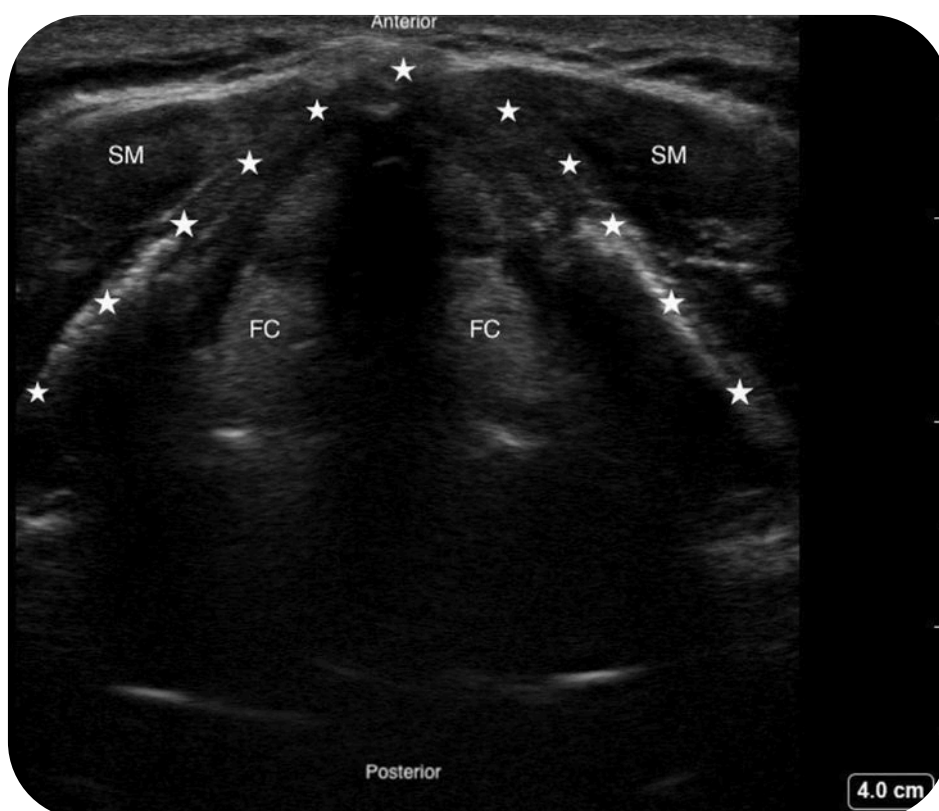
## COMO ENCONTRAR A MEMBRANA CRICOTIREOIDEA

### *Opção 1 –TACA (cartilagem Tireoide-linha Aérea-cartilagem Cricoide-linha Aérea)*

Com o paciente em decúbito dorsal e cabeça e pescoço estendidos, coloca-se o transdutor linear no nível da cartilagem tireoide na posição transversal.

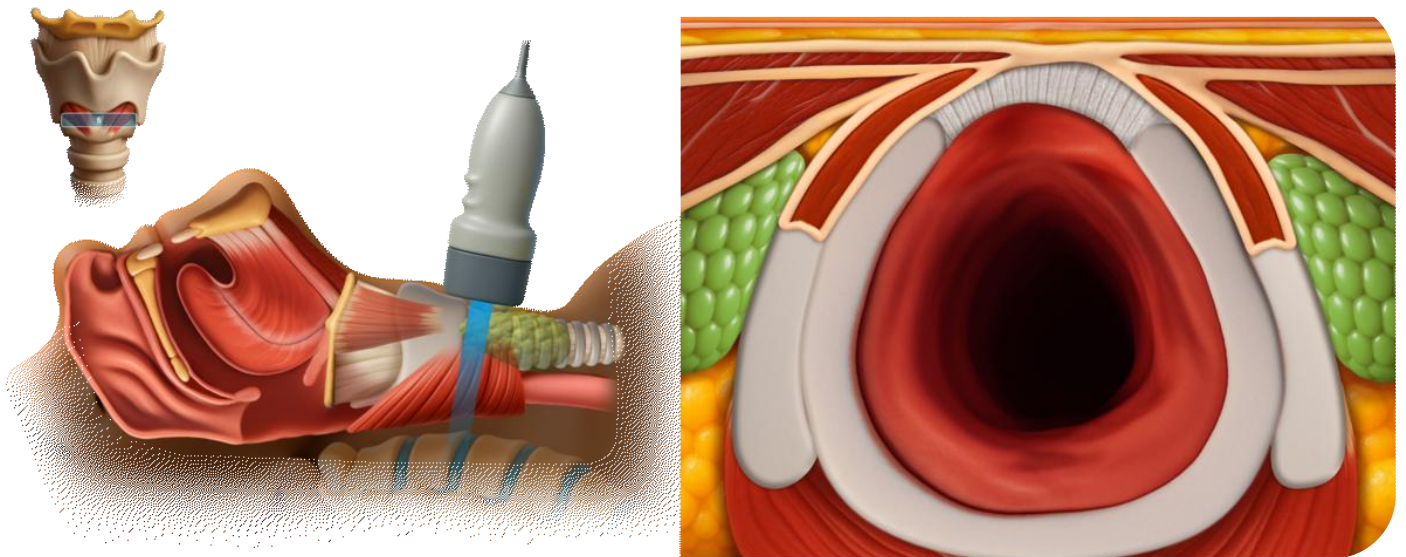


Identifica-se a cartilagem tireoide hipoecoica, em forma de **V invertido**:

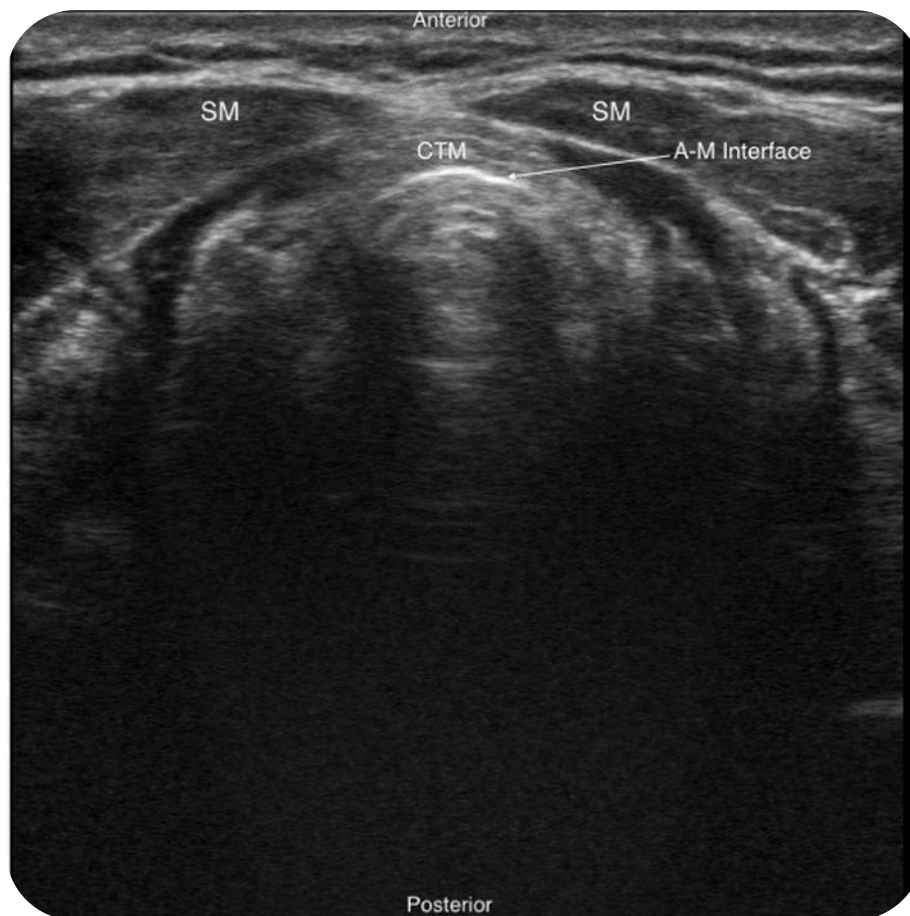


SM - Strap muscles - músculos longos do pescoço  
 FC - Falsas cordas vocais  
 Estrelas - Cartilagem tireoide

À partir deste ponto, desliza-se o transdutor caudalmente para identificar a MCT, pela interface ar-mucosa hiperecoica:

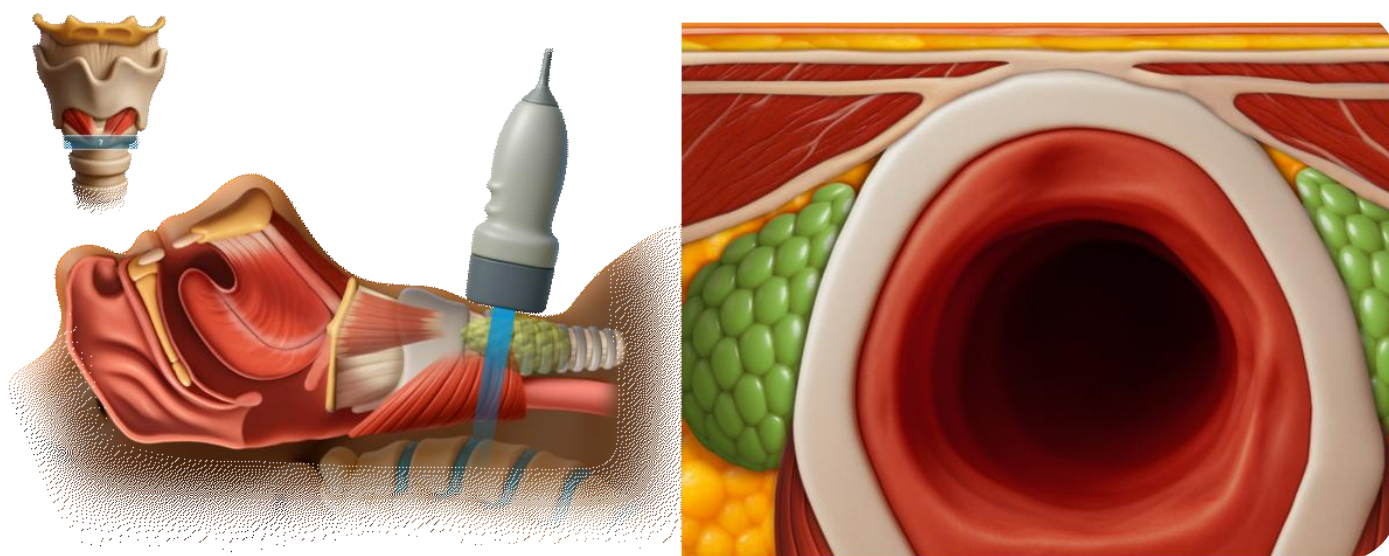


Na ultrassonografia, o resultado é o seguinte:



SM - Strap muscles - músculos longos do pescoço  
CTM - membrana cricotireoidea  
A-M - Interface Ar-Mucosa

Desliza-se o transdutor ainda mais caudalmente, até que a cartilagem cricoide seja identificada, como uma estrutura hipoecoica em forma de arco, com a interface Ar-Mucosa hiperecoica posteriormente.



Na ultrassonografia, o resultado é o seguinte:



Por fim, uma vez identificada a cricoide, retorna-se com o transdutor para a posição cefálica, onde se marca o meio da membrana cricotireoidea.<sup>3</sup> A partir dessa posição, o transdutor pode ser girado 90 graus para obter uma visão longitudinal das cartilagens tireoide e cricoide com a MTC entre elas.

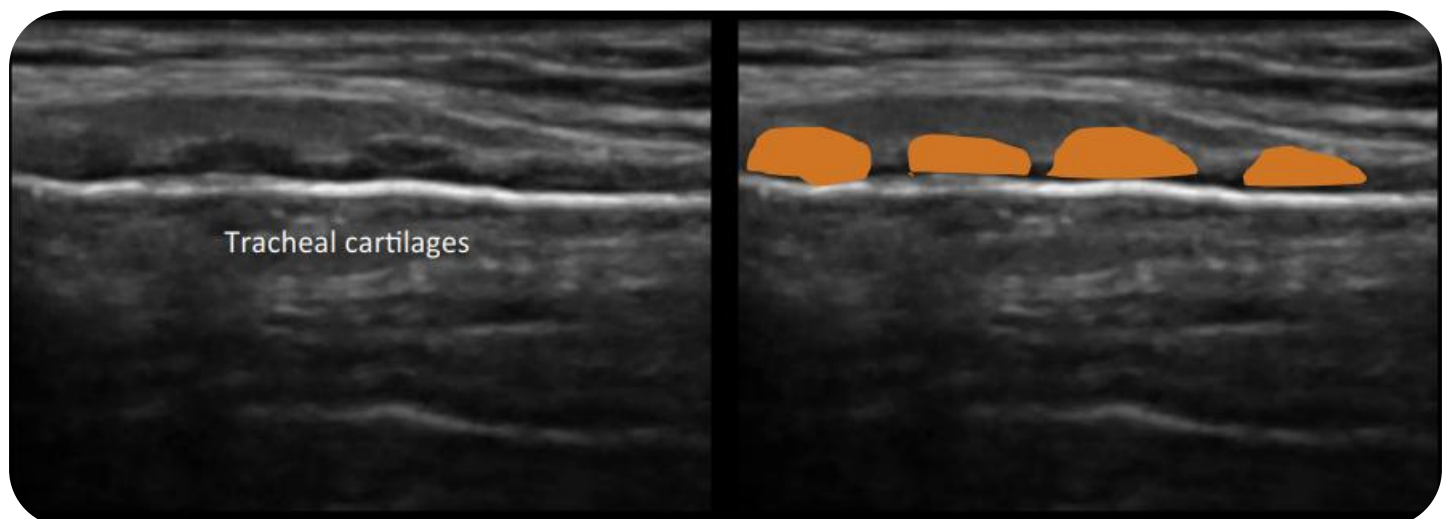
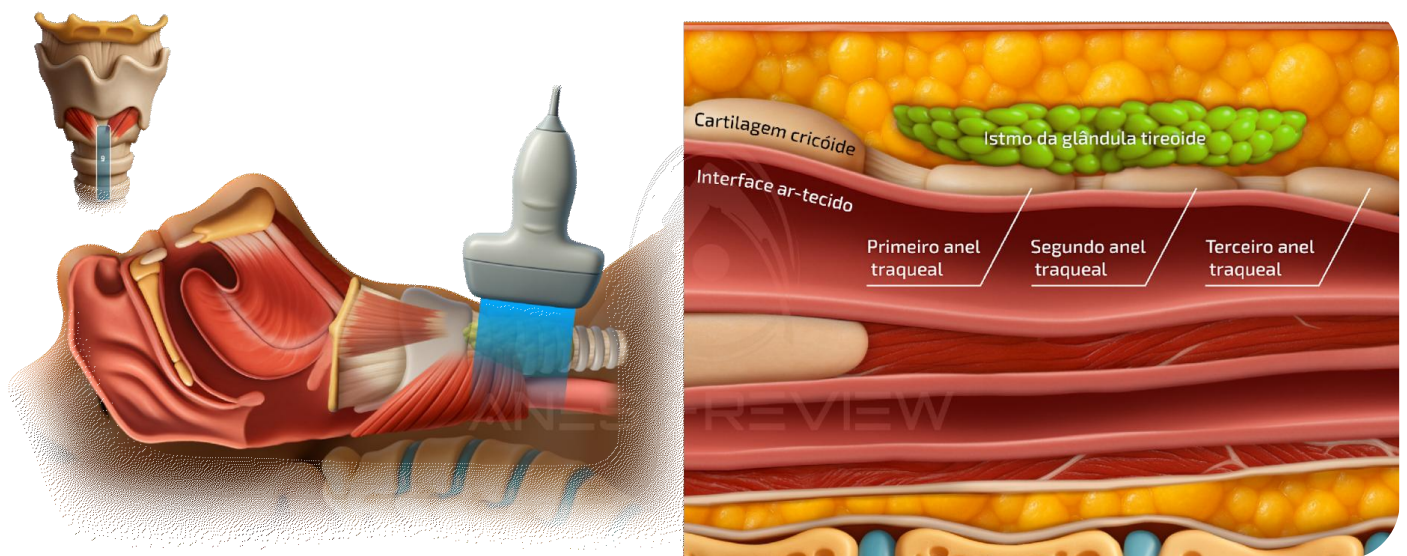
## Opção 2 – Técnica Longitudinal / Colar de Pérolas

Com o paciente em decúbito dorsal e pescoço estendido, o operador posiciona o transdutor transversalmente acima da fúrcula esternal para visualizar a cartilagem traqueal.<sup>4</sup>

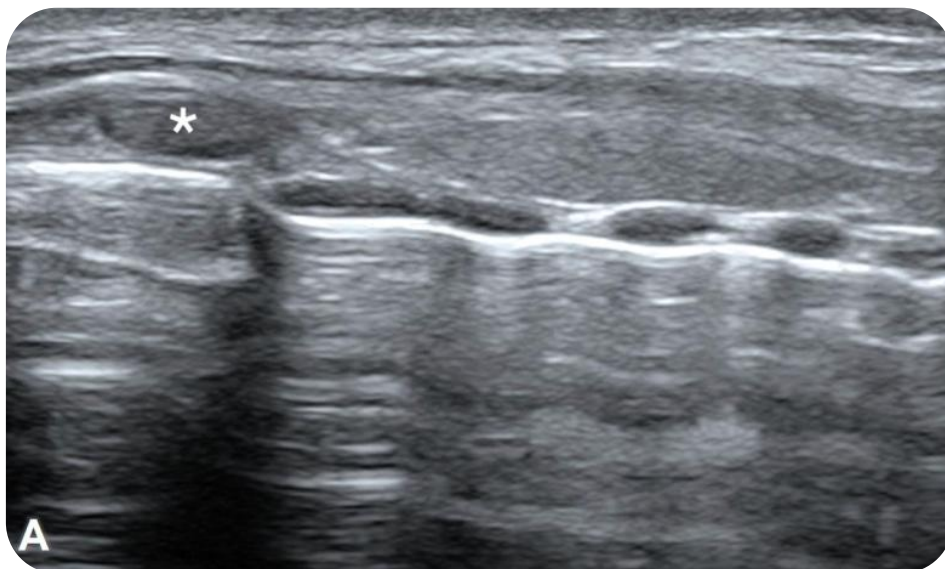
Ele então gira o transdutor para o plano sagital, obtendo imagem longitudinal dos anéis traqueais (“colar de pérolas”).<sup>4</sup>

A traqueia pode ser identificada pela visualização de anéis traqueais hipoecoicos, semelhantes a um “colar de pérolas”, revestidos posteriormente por uma interface Ar-Mucosa brilhante.<sup>4</sup>

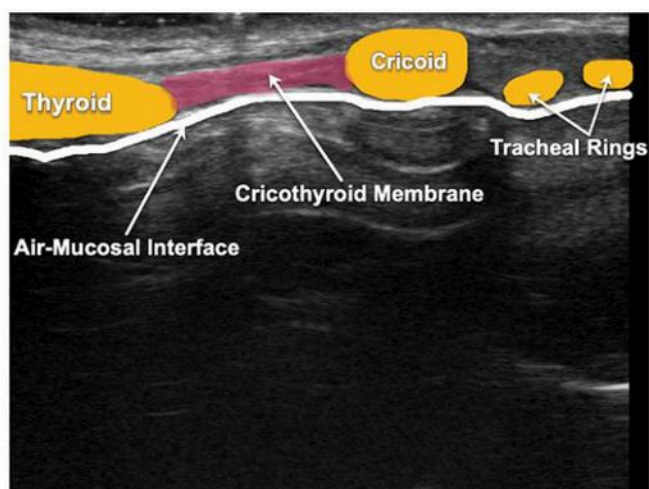
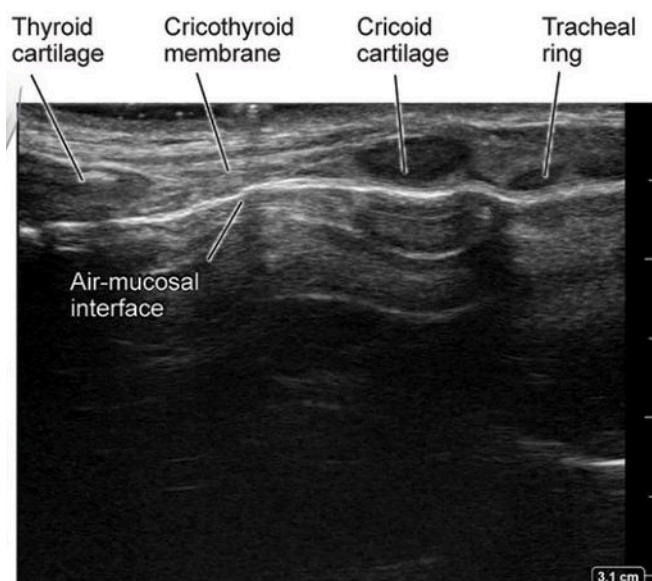
**[também é aceitável começar diretamente com o probe em alinhamento sagital]<sup>3</sup>**



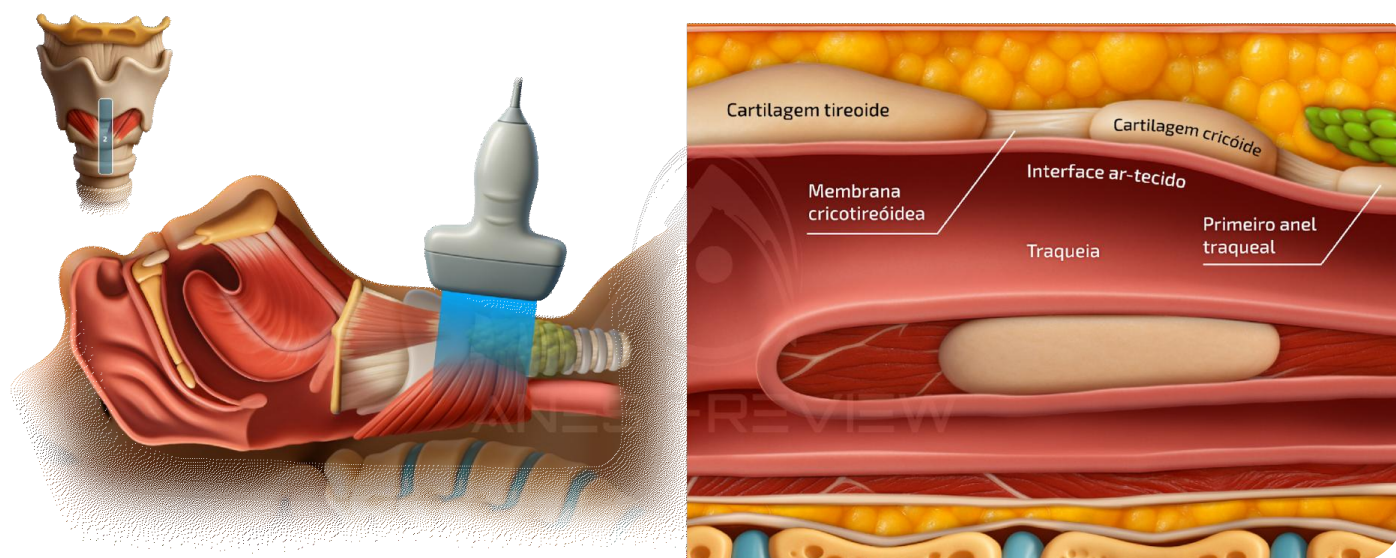
Com o transdutor em um plano sagital, deslizado em direção cefálica, a **cartilagem cricoide** pode ser identificada como uma estrutura hipoecoica maior e mais superficial, em comparação com os anéis traqueais:



O \* sinaliza a cricoide.



Ao continuar subindo o transdutor, pode ser identificada a extremidade inferior da cartilagem tireoide em posição cefálica, com a CTM hiperecoica entre ela e a cartilagem cricoide caudalmente.



Alinha-se o meio do transdutor com o meio da MCT para fazer a marcação. Para uma maior precisão, um marcador metálico (como uma agulha romba) pode ser interposto entre o transdutor e a pele do paciente.<sup>3</sup>

O marcador é visto como um ponto hiperecoico com uma sombra acústica abaixo, que pode ser ajustada para se posicionar a meio caminho entre a extremidade inferior da cartilagem tireoide e a extremidade superior da cartilagem cricoide. Nesse ponto, o transdutor é removido e o marcador se sobrepõe ao ponto médio da CTM, onde a cricotireoidotomia pode ser realizada.<sup>3</sup>

## TÉCNICA PARA CRICOTIREOIDOTOMIA

A cricotireoidostomia é uma técnica invasiva utilizada para garantir o acesso às vias aéreas em situações nas quais **manobras não invasivas falharam** ou quando está clinicamente indicada como plano primário para garantir a via aérea.

Trata-se de uma intervenção emergencial prevista nos algoritmos de manejo de vias aéreas difíceis, sendo fundamental que o equipamento necessário esteja presente em todas as unidades de emergência.

É importante guardar que **não é uma via aérea definitiva**; após sua realização, deve-se planejar a remoção do cateter ou conversão para traqueostomia formal.

**Em crianças menores de 6 anos<sup>1</sup>**, a cricotireoidostomia é contraindicada, pois o ponto mais estreito da via aérea é a cartilagem cricoide, e o istmo da glândula tireoide geralmente atinge o nível da membrana cricotireoideia. Nessa faixa etária, a técnica recomendada é a **cricotireoidostomia por punção** associada à ventilação por jato transtraqueal. Outras contraindicações são:

- Fratura ou neoplasia laríngea
- Estenose subglótica
- Coagulopatia
- Anatomia cervical distorcida ou não identificável

## CRICO POR PUNÇÃO

Esta técnica apresenta algumas limitações importantes:

Ventilação só é possível com fonte de alta pressão, o que implica risco significativo de barotrauma.

Pode ocorrer falha por dobra, mau posicionamento ou deslocamento da cânula.

### 1. Preparação do Material

- Seringa de 3 a 10 mL cheia até a metade com solução salina conectada ao jelco.
- Jelco
  - Bebês e crianças pequenas – Calibre 16 a 18.
  - Adultos e adolescentes – Calibre 12 (DI 2,8 mm) a calibre 16 (DI 1,5 mm).

### 2. Posicionamento

Coloque o paciente em decúbito dorsal na maca. A menos que haja uma lesão na coluna cervical (conhecida ou suspeita), estenda o pescoço do paciente para ajudar a identificar os marcos anatômicos do procedimento e obter a exposição mais ampla da membrana cricotireóidea.

### 3. Identificação da Membrana Cricotireoidea

A membrana cricotireoidea une a face superior da cartilagem cricoide à borda inferior da cartilagem tireóide. Em um adulto, a membrana tem tipicamente 8 a 12 mm de largura **e 10,4 a 13,7 mm de altura** e pode ser identificada 1 a 1.5 dedos abaixo da proeminência laríngea (incisura tireoidiana). Possui uma porção central conhecida como cone elástico e duas porções laterais mais finas.

Caso a identificação e marcação prévia por USG não tenha sido realizada, em **adultos**, a técnica palpatória envolve deslizar o dedo partindo da proeminência da cartilagem tireóide, até achar a depressão entre as cartilagens tireóide e cricoide.

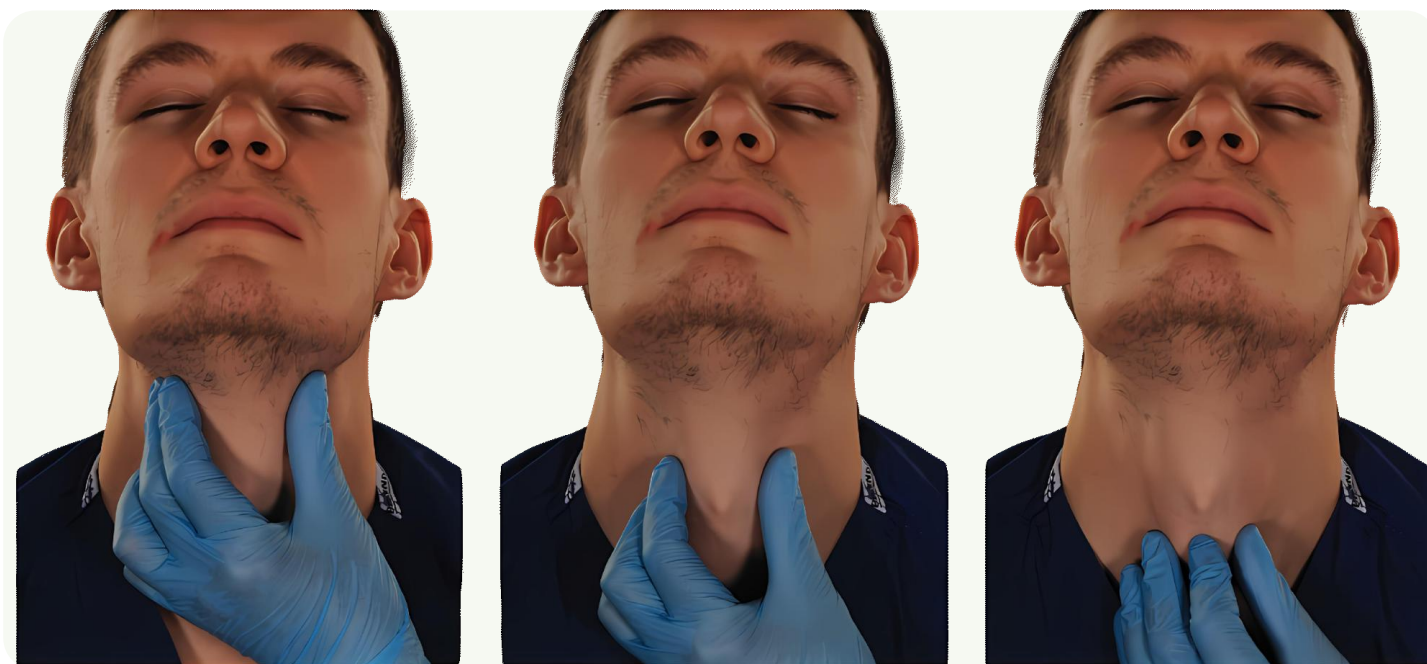
Em **bebês** e crianças pequenas, deve-se palpar a traqueia logo acima da incisura supraesternal e mover o dedo superiormente, até que a proeminência da cartilagem cricoide seja sentida. Em seguida, palpa-se a membrana cricotireoidea logo acima da cartilagem cricoide.

### 4. Punção

A cricotireotomia por agulha deve ser realizada com precauções universais e técnica estéril.

### Identifique a Membrana - Laryngeal Handshake

Uma mão deve segurar e estabilizar a traqueia no lugar com o polegar e o dedo médio. O dedo indicador é usado para palpar a membrana cricotireoidea. É desejável identificar a anatomia tri-dimensional das estruturas laríngeas: osso hioide, cartilagens tireóide e cricóide.



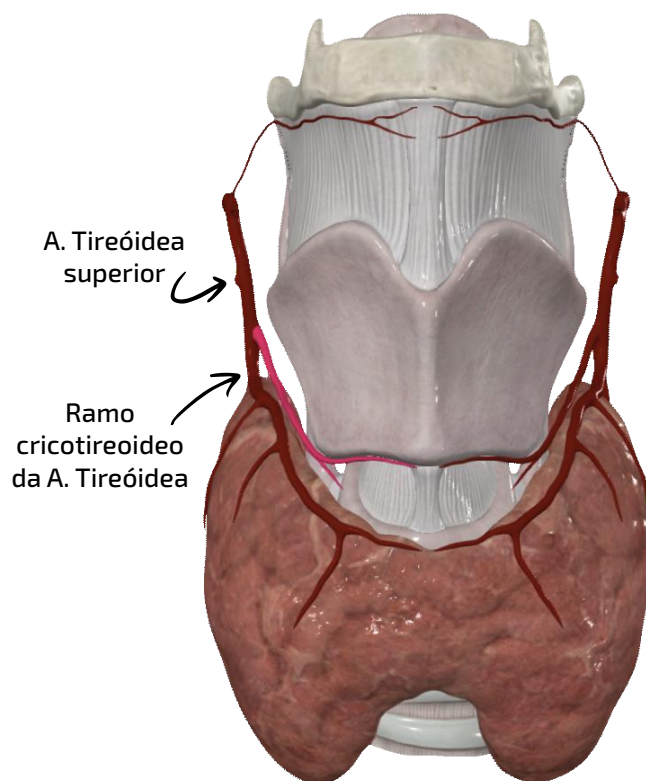
*Laryngeal-handshake.*

Devido à proximidade da membrana cricotireoidea com as pregas vocais (que pode estar 0,9 cm acima da borda superior dos ligamentos) e para evitar lesão dos vasos que passam na parte mais superior da membrana (artéria e veia cricotireoideas), sugere-se que quaisquer incisões ou punções com agulha sejam feitas no **terço inferior da membrana** e com agulha direcionada **caudalmente**.

Assim, a agulha deve ser apontada parcialmente em direção caudal (em direção aos pés) em um ângulo de **30° a 45°** com a pele, introduzida e avançada sob pressão negativa, até que bolhas de ar sejam vistas, confirmando a colocação intratraqueal.

O cateter é progredido sobre a agulha, que é removida.

A seringa é novamente conectada ao cateter para uma nova aspiração, confirmando a localização caso haja retorno de ar.



### **Criando uma conexão para o AMBU**

- **Opção 1:** Seringa *Luer lock* de 3 mL com êmbolo removido + conector de tubo endotraqueal 7,5 mm.
- **Opção 2:** Conector de tubo endotraqueal de 3,0 mm direto no jelco.
- **Opção 3:** Conector de tubo endotraqueal de 2,5 mm + pedaço de equipo cortado.

### **Conexão direta na mangueira de oxigênio**

#### **1. Fonte de Oxigênio**

Oxigênio da parede ou cilindro de oxigênio. Não utilize a saída de gás comum da máquina de anestesia, pois a maioria das máquinas possui uma válvula limitadora de pressão na barra traseira que abre a 5 psi (35 kPa). A pressão mínima recomendada para uma VTTJ efetiva é de 15psi.

- Para adolescentes e adultos: Ajustada para a vazão máxima de **15 L/minuto**, que fornece oxigênio a 58 psi (4 atm).
- Para bebês e crianças menores: Vazão máxima de **10 a 12 L/minuto**, que fornece oxigênio a 25 a 35 psi (1.7 a 2.4 atmosferas).

#### **2. Orifício para Ventilação Manual**

- 3-way ou
- Conector em Y (dupla via) ou
- Furo na mangueira

#### **3. Ventilação**

Para inspiração, deve-se ocluir temporariamente o orifício de escape da estrutura montada. A expiração é passiva, pelo recolhimento elástico dos pulmões e da parede torácica.

- É essencial permitir tempo suficiente para a expiração passiva, para evitar o barotrauma causado pelo acúmulo de ar no pulmão.
- O ideal é que a expiração ocorra **através da glote** (não através da cânula transtraqueal, como se poderia imaginar) e isso depende de uma via aérea superior não obstruída, o que é imperativo para evitar barotrauma e consequente pneumotórax.

A saída de ar através da abertura glótica ainda pode facilitar a intubação orotraqueal. Vários relatos de casos descrevem que após o início da ventilação transtraqueal a jato de uma via aérea com má visualização da glote, foi possível proceder à intubação orotraqueal bem-sucedida devido à abertura expiratória da glote.

Assim, convém atentar para elevação do mento e/ou mandíbula ou emprego de cânulas faríngeas. Desta forma, evita-se o risco de barotrauma e consequente pneumotórax devido ao aprisionamento aéreo, além de facilitar uma possível intubação orotraqueal.

Geralmente é usada proporção **I:E de 1:4 ou 1:5 com FR de 10-12 irpm**. Caso haja obstrução parcial das vias aéreas superiores, pode-se usar proporção de 1:8 a 1:10, com uma frequência respiratória de 5 a 6/minuto para reduzir o risco de barotrauma pulmonar.

Diversas técnicas cirúrgicas são descritas, sem comprovação de superioridade entre elas. Os passos comuns incluem: extensão do pescoço, identificação da membrana cricotireóidea, incisão através da pele e da membrana, e inserção do tubo traqueal com balonete.

Algumas descrições recomendam incisão única, outras corte sequencial. A incisão única pode ser atraente pela simplicidade, mas pode falhar em pacientes obesos ou com anatomia difícil, sendo recomendada incisão vertical da pele nesses casos.

### IMPORTANTE:

1. o acesso pela parte anterior do pescoço não deve ser tentado sem **bloqueio neuromuscular completo**. Caso tenha sido utilizado sugamadex previamente, deve-se administrar outro bloqueador que não seja rocurônio ou vecurônio.<sup>6</sup>
2. Durante o procedimento, sempre administrar oxigênio a 100% pela via aérea superior, usando dispositivo supraglótico, máscara facial ajustada ou insuflação nasal.

## TÉCNICA BISTURI-BOUGIE (“fure, gire, bougie, tubo”)<sup>6</sup>

### Materiais necessários:

- Bisturi nº 10 → É importante usar uma lâmina com largura similar à do tubo que será usado.
- Bougie com ponta angulada.
- Tubo endotraqueal com cuff (diâmetro interno de 6.0 mm).

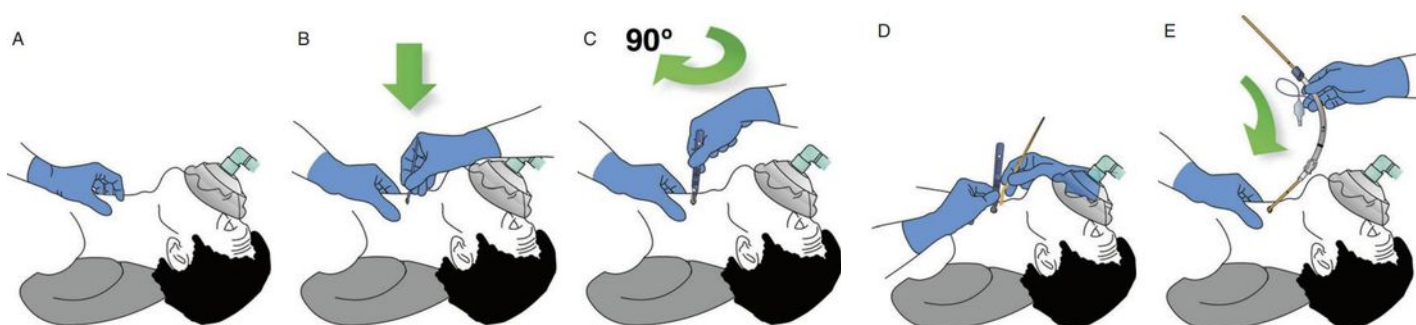
### Posicionamento do Paciente:

A posição olfativa (*sniffing position*) usada para o manejo rotineiro de via aérea não é ideal para crico-tireoidotomia. É necessária extensão cervical, obtida elevando os ombros com travesseiro, baixando a cabeceira da mesa, ou posicionando o paciente de forma que a cabeça fique além do topo do leito.<sup>6</sup>

### Passo a passo:

1. Fique ao lado esquerdo do paciente, caso seja destro (inverta se for canhoto).
2. Estabilize a laringe com a mão esquerda.
3. Use o dedo indicador esquerdo para identificar a membrana cricotireoidea.
4. Se palpável: Incisão horizontal/transversa, através da membrana.

5. Caso não seja palpável: Incisão vertical de 8 a 10 cm na linha média, dissecando com os dedos até localizar e estabilizar a laringe.
6. Segurando o bisturi com a mão direita, faça incisão transversal transfixando pele e membrana cricotireóidea, com o fio de corte direcionado para baixo.
7. Mantenha o bisturi perpendicular à pele e gire-o 90 graus para que o fio de corte aponte para os pés (não queremos lesar os vasos sanguíneos cefálicos).
8. Inverta as mãos: segure o bisturi com a mão esquerda.
9. Promova tração suave, puxando o bisturi lateralmente (para a esquerda) com a mão esquerda, mantendo-o vertical (fio não inclinado).
10. Pegue o bougie com a mão direita.
11. Com o bougie em ângulo reto em relação à traqueia e paralelo ao solo, deslize a ponta angulada ao longo do bisturi, inserindo-o na traqueia.
12. Gire e alinhe o bougie com a traqueia e avance cerca de 10 a 15 cm.
13. Remova o bisturi.
14. Estabilize a traqueia e mantenha tensão na pele com a mão esquerda.
15. Avance um tubo endotraqueal de 6 mm (com cuff e previamente lubrificado) sobre o bougie.
16. Gire o tubo durante o avanço, evitando intubação endobrônquica ou avanço excessivo.
17. Remova o bougie.
18. Insufle o cuff e confirme a ventilação por capnografia.



### Papel do USG

É recomendável tentar identificar a traqueia e a membrana cricotireóidea na avaliação pré-operatória. Caso não seja possível apenas com inspeção e palpação, o ultrassom frequentemente auxilia na localização.<sup>6</sup>

No contexto **emergencial**, o uso do ultrassom é limitado: só deve ser considerado se já estiver ligado e disponível, para evitar atraso no acesso à via aérea.<sup>6</sup>

## AVALIAÇÃO DA VIA AÉREA

A baixa confiabilidade dos testes clínicos tradicionais é um dos principais fatores contribuintes para a ocorrência de intubação difícil não prevista. A ultrassonografia tem potencial para aprimorar essa previsão, mas ainda não há protocolos padronizados altamente difundidos, nem valores de corte universais para diferentes populações.<sup>4</sup>

Para a obtenção de imagens nas orientações **sagital e parassagital** da língua e de estruturas localizadas nas regiões submandibular e supraglótica, o transdutor **convexo** de baixa frequência (aproximadamente 4,0 MHz) é o mais adequado. Ele possui um campo de visão mais amplo, facilitando a análise dessas áreas.

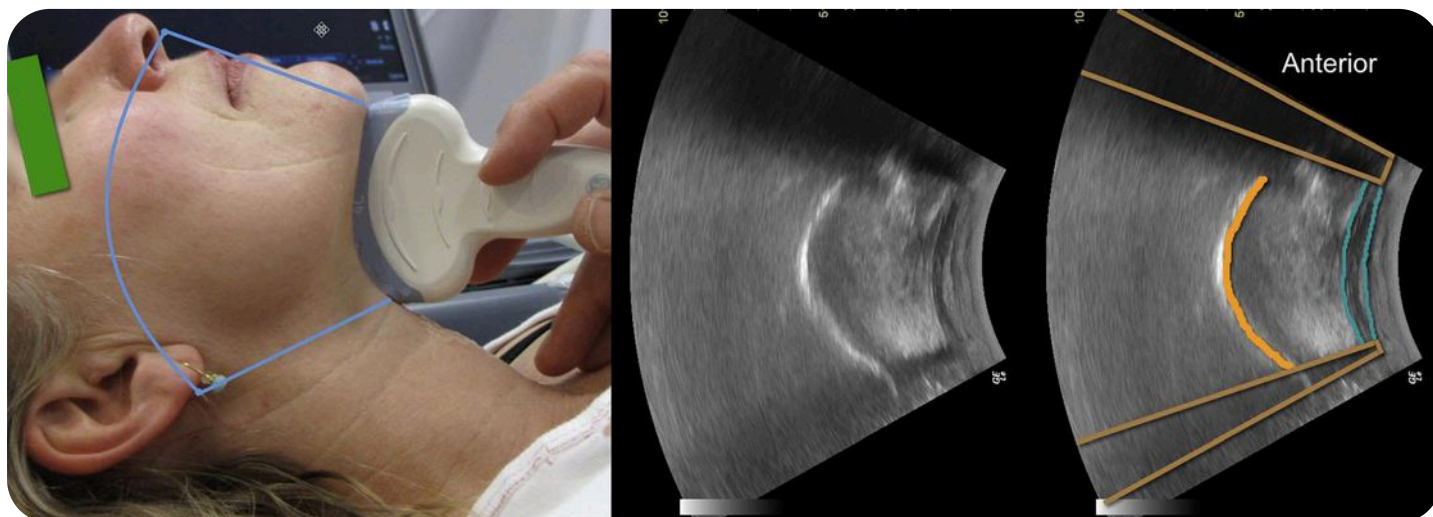
**AS EVIDÊNCIAS AINDA SÃO MUITO ESCASSAS PARA RECOMENDAR ESSAS TÉCNICAS COMO TÉCNICAS DE TRIAGEM PADRÃO NA POPULAÇÃO CIRÚRGICA EM GERAL. LEIA ESSA SEÇÃO COMO UMA “CURIOSIDADE”.**

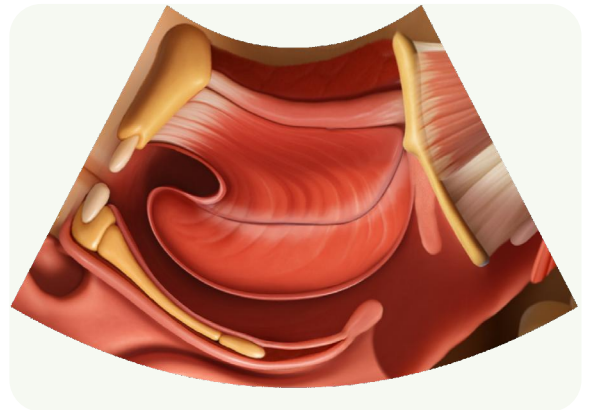
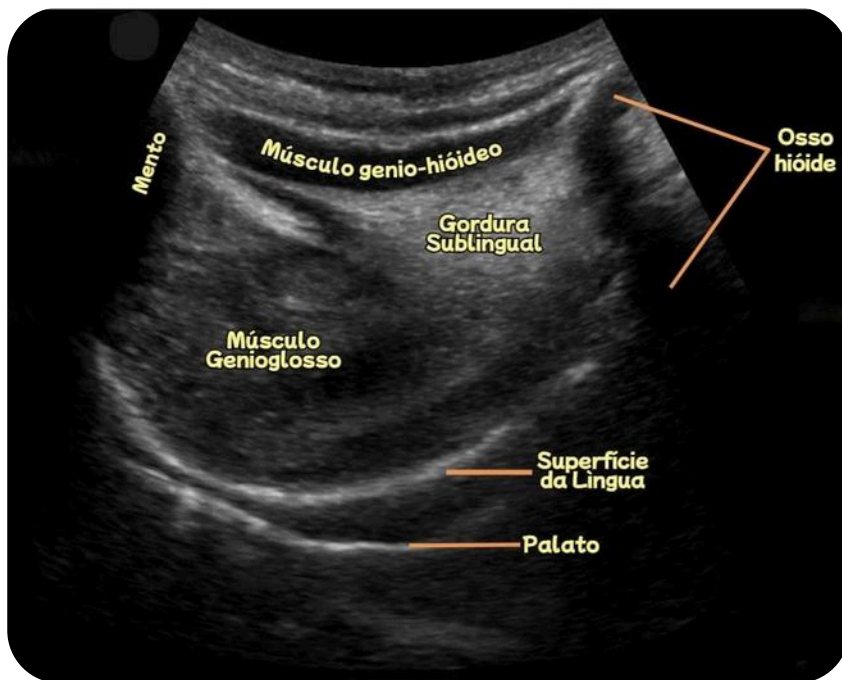
### BOCA E LÍNGUA

À esquerda, observa-se o uso do transdutor convexo de baixa frequência, posicionado para insonar a região de interesse (área destacada em azul claro). Na imagem central, é apresentado o resultado ultrassonográfico obtido.

À direita, são evidenciadas as seguintes estruturas anatômicas:

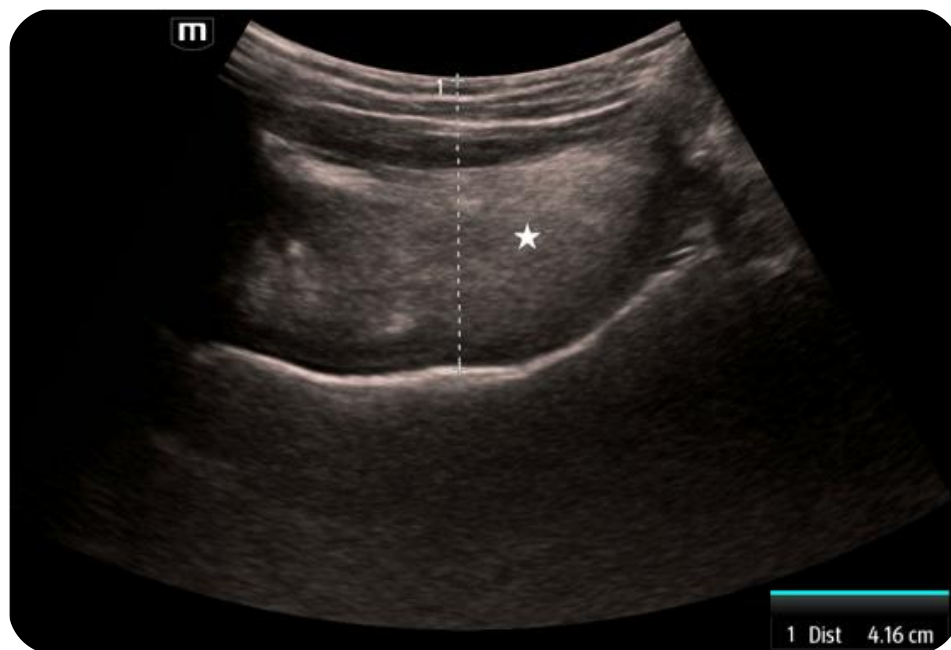
- Superfície dorsal da língua (representada em laranja)
- Músculos do assoalho da boca (em turquesa)
- Sombras acústicas: aparecem em marrom, sendo projetadas anteriormente pela região do mento da mandíbula e posteriormente pelo osso hioide





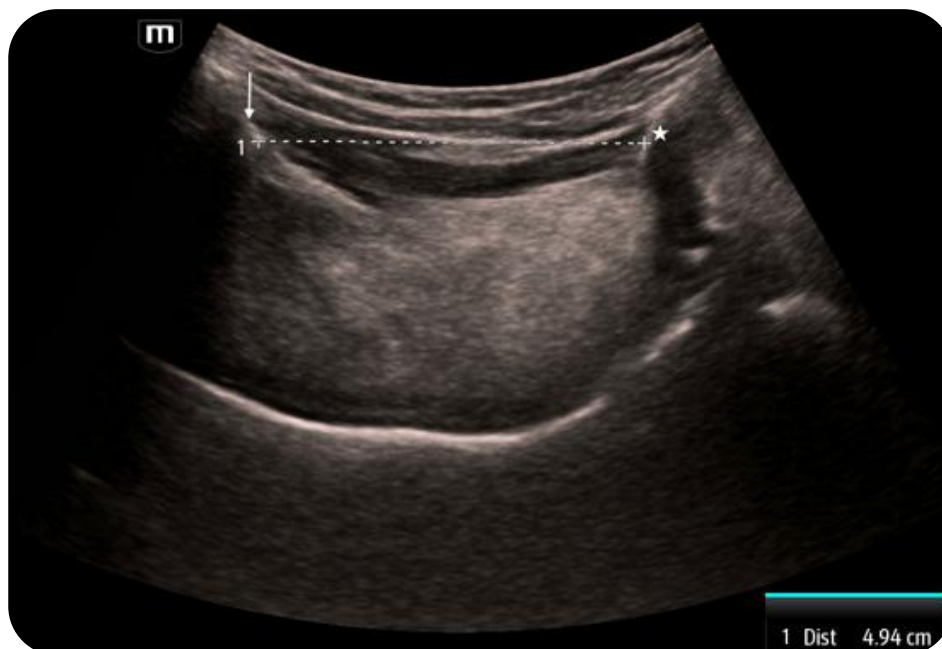
## ESPESSURA DA LÍNGUA

Mede-se do plano superficial ao profundo na maior largura da língua. Espessura > 6,1 cm: sensibilidade de 71% a 75%, especificidade 72%.<sup>9,10</sup>



## ***DISTÂNCIA HIOMENTAL***

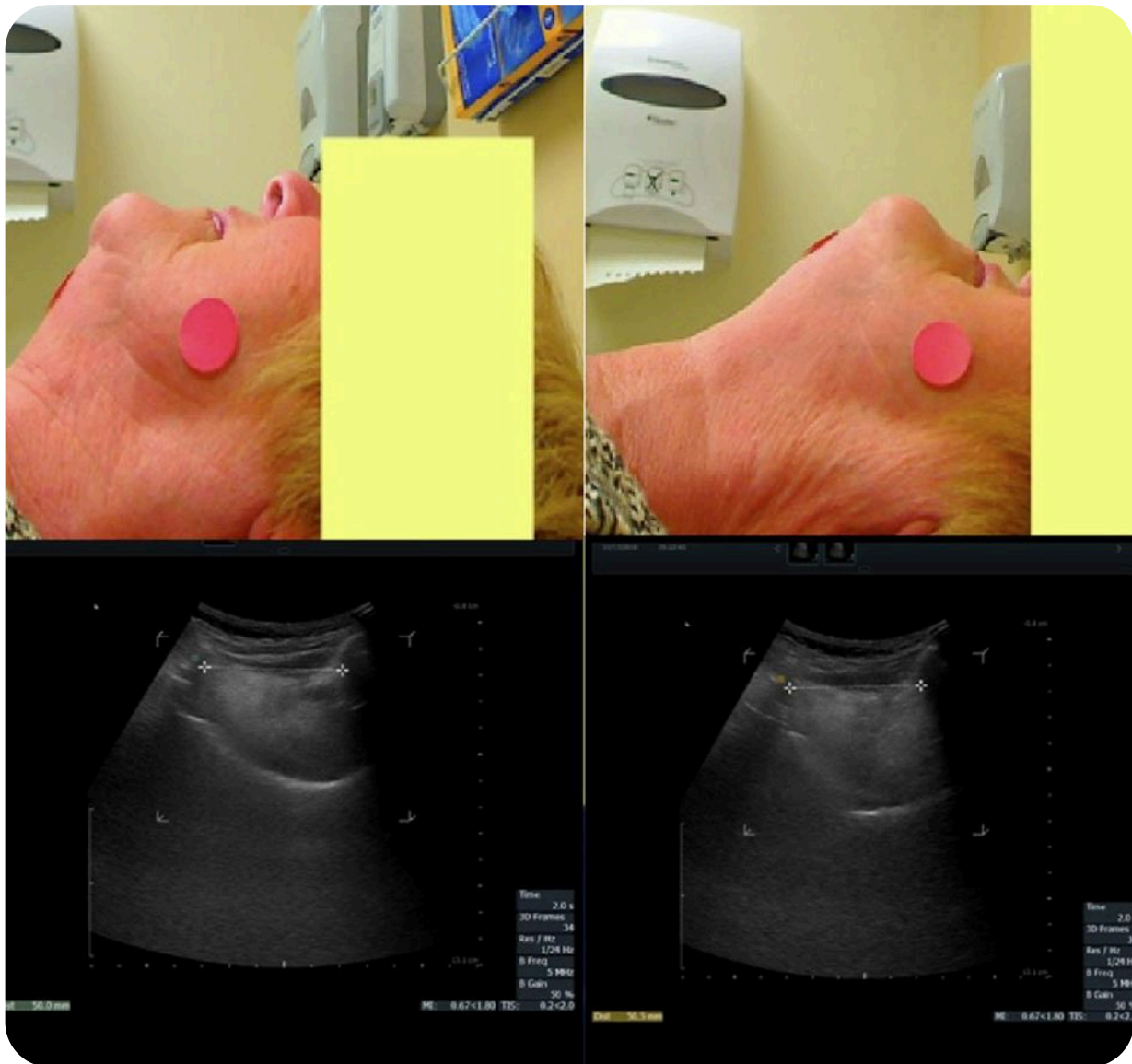
A **distância hiomental** corresponde ao espaço entre a borda superior do osso hioide e a borda inferior do mento.<sup>7</sup> Uma distância **< 4,0-5,29** cm indica maior probabilidade de via aérea difícil. Com corte de 5,29 cm: sensibilidade 96,7%, especificidade 71,6%.<sup>9</sup>



A **razão da distância hiomental** é definida pela razão entre essa distância com a cabeça em posição neutra e com a cabeça em hiperextensão, mensurada ultrassonograficamente.

$$\text{RAZÃO} = \frac{\text{DISTÂNCIA COM CABEÇA NEUTRA}}{\text{DISTÂNCIA COM CABEÇA HIPEREXTENDIDA}}$$

Sugere-se usar o ponto de corte de **1,21-1,23**, com sensibilidade 100%, especificidade 90,5%.<sup>9,10</sup>  
ATENÇÃO: aqui, valores ABAIXO de 1,21-1,23 que indicariam possível via aérea difícil.

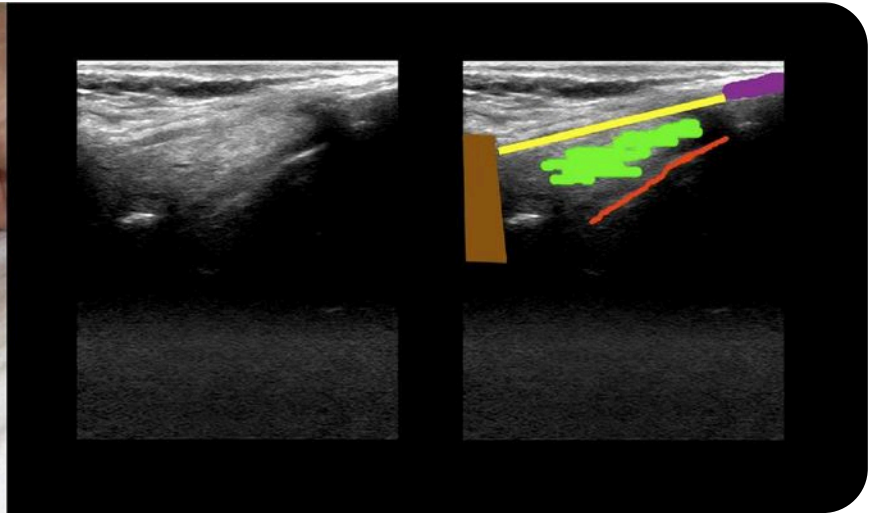
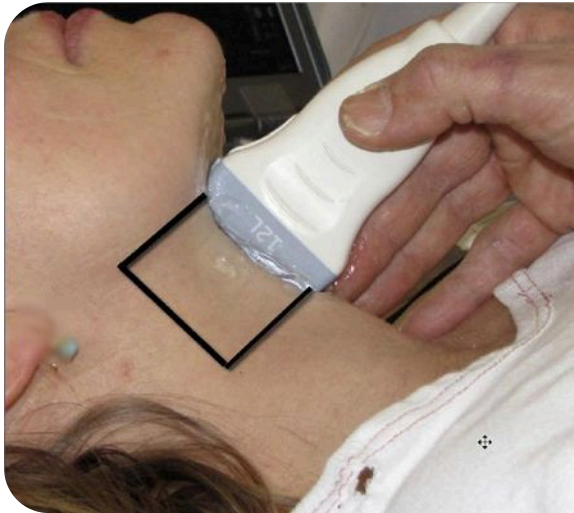


**ATENÇÃO:** Não usar distância medida em “*sniff position*” no cálculo da razão. Os pontos de corte são diferentes e o potencial discriminativo é menor!

### HIOIDE E CARTILAGEM TIREOIDE

Na imagem à esquerda, o contorno preto indica a área abrangida pela varredura ultrassonográfica. No centro, observa-se a imagem obtida pelo exame. À direita, destacam-se as seguintes estruturas anatômicas:

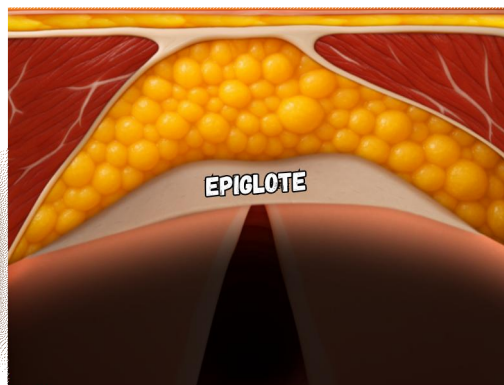
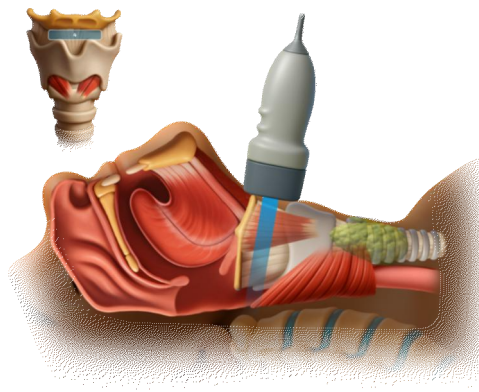
- Sombra acústica do osso hioide (em marrom)
- Membrana tireo-hioidea (em amarelo)
- Face posterior da epiglote (em vermelho)
- Tecido adiposo pré-epiglótico (em verde)
- Cartilagem tireoide (em roxo)



### DISTÂNCIA PELE-EPIGLOTE (DPE)

Transdutor linear posicionado transversalmente na linha média, acima da cartilagem tireoide.

A epiglote aparece como estrutura hipoeoica acima do espaço pré-epiglótico. Uma **DPE  $\geq 2,54$  cm** tem sensibilidade 82% e especificidade 91% para via aérea difícil.<sup>9</sup>



### Distância da pele às cordas vocais:

A medição é realizada desde a superfície da pele até a comissura anterior, local onde as cordas vocais se unem.

Infelizmente, a literatura é **CONTROVERSA**, com pontos de corte variáveis utilizados entre os estudos, havendo inclusive relatos de associação inversa. Portanto, a utilidade clínica dessa mensuração permanece limitada.

## RESUMO DAS MEDIDAS

Abaixo uma tabela com as medidas recomendadas pela referência número 5 acompanhadas de sua sensibilidade e especificidade:

| Medida ultrassonográfica                                                     | Sensibilidade (%) | Especificidade (%) | Ponto de corte         |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| Razão distância hio-mentoniana em extensão cervical máxima / posição neutra  | 100               | 90,5               | 1,23                   |
| Distância hio-mentoniana com o pescoço em posição neutra                     | 96,7              | 71,6               | 5,29 cm                |
| Distância da pele até a epiglote                                             | 82                | 91                 | 2,54 cm                |
| Espessura da língua                                                          | 71-75             | 72                 | 6,1 cm                 |
| Razão da distância hio-mentoniana com o pescoço em sniffing / posição neutra | 75                | 76,2               | 1,12                   |
| Distância da pele até as cordas vocais                                       | 75                | 72                 | Variável / controverso |

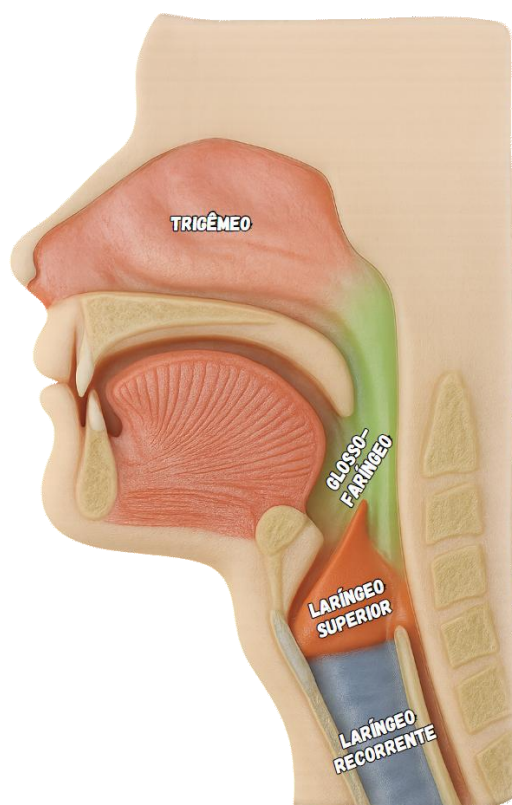
## USG PARA ANESTESIA DA VIA AÉREA

Para anestesia completa da via aérea para intubação orotraqueal, são necessários três bloqueios:<sup>3</sup>

1. Bloqueio do nervo glossofaríngeo (orofaringe)
2. Bloqueio do nervo laríngeo superior (laringe acima das pregas vocais)
3. Bloqueio translaríngeo (laringe e traqueia abaixo das pregas vocais)

### BLOQUEIO DO GLOSSOFARÍNGEO

Embora técnicas invasivas sejam descritas, no contexto de anestesia para intubação, a cavidade nasal, a nasofaringe, a orofaringe e a língua podem ser facilmente anestesiadas com técnicas **TÓPICAS**, sem desencadear tosse, náusea



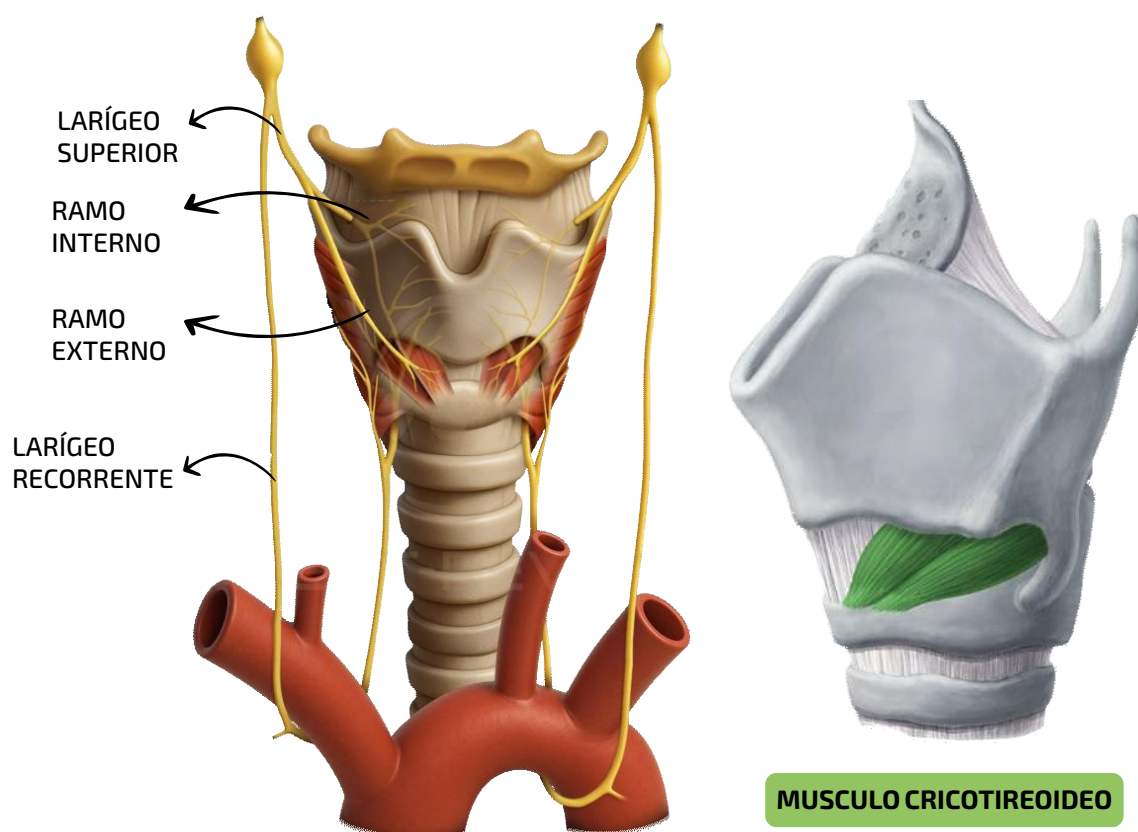
ou produção de aerossóis. Portanto, não se recomenda bloqueio invasivo dos nervos glossofaríngeo e trigêmeo para esse fim.<sup>3</sup>

## NERVO LARÍNGEO SUPERIOR

O nervo laríngeo superior é **ramo do nervo vago**, dividindo-se em ramos interno e externo ao nível do osso hioide.<sup>3</sup>

O ramo interno é o responsável pela inervação sensorial da região supraglótica.

O ramo externo faz a inervação motora do músculo cricotireoideo, com papel sensitivo pouco significativo.



### **Bloqueio do ramo interno:**

O ramo interno passa imediatamente inferior ao corno maior do osso hioide e penetra a membrana tireo-hioidea por meio de um forame.<sup>3</sup>

Para o bloqueio, posiciona-se o transdutor linear de alta frequência na linha média, no plano sagital. Identificar osso hioide (hiperecogênico, com sombra acústica), cartilagem tireoide e membrana tireo-hioidea (onde o hioide termina).<sup>3</sup>

Entre o osso hioide e a cartilagem tireoide, localizam-se a **membrana tireo-hióidea** e o músculo tireo-hióideo.

Desliza-se o transdutor lateralmente até metade do caminho entre a linha média e o corno maior do osso hioide, posteriormente.<sup>3</sup>

Introduz-se uma agulha 22G, 50 mm, para puncionar a membrana tireo-hioidea, onde se injeta 2 ml de lidocaína ou ropivacaína a 2%. O procedimento é feito bilateralmente.<sup>3,11</sup>



### BLOQUEIO DO VAGO - INJEÇÃO TRANSLARÍNGEA

Esse bloqueio pode causar **TOSSE**, pois o anestésico local pode inicialmente irritar a mucosa traqueal. Por isso, é importante avisar ao paciente sobre essa possibilidade e o médico deve avaliar a real necessidade de realizar esta injeção para anestesia da via aérea subglótica.<sup>3</sup>

Primeiramente, identifica-se a membrana cricotireoidea (MCT) no plano sagital, seguindo a técnica descrita anteriormente. Em seguida, usa-se o marcador metálico para marcar o centro da MCT.<sup>3</sup>

Uma seringa de 5 ml contendo lidocaína a 2% deve ser conectada, e o jelco 22G é avançado sob pressão negativa suave até a aspiração de ar, indicando que a cânula atingiu a luz traqueal. Após a inserção na traqueia, retira-se a agulha e a bainha do jelco é avançada. O anestésico local é então injetado para promover anestesia da traqueia, das pregas vocais e da laringe. O cateter pode ser mantido no local para utilização posterior de ventilação a jato, caso haja dificuldade para intubação e ventilação.<sup>3</sup>

Este bloqueio também pode ser realizado guiado por ultrassom em tempo real. Após a identificação da MTC no plano sagital na linha média, a sonda é movida ligeiramente para uma posição parassagital e inclinada, mantendo a MTC à vista. A agulha é inserida *out-of-plane* através da MTC, visualizando a ponta da agulha conforme ela entra na via aérea.

## CONFIRMAÇÃO DE INTUBAÇÃO

O ultrassom à beira-leito (POCUS) vem sendo progressivamente reconhecido como ferramenta de grande valor na confirmação da intubação. Uma revisão sistemática e meta-análise recente mostrou que o ultrassom transtraqueal apresenta sensibilidade de 99% e especificidade de 97% para confirmar a localização do tubo endotraqueal em adultos. Em pediatria, a sensibilidade varia de 92% a 100% e a especificidade é de 100%.<sup>12</sup>

### TÉCNICA

O transdutor deve ser colocado em posição transversa na fúrcula esternal.<sup>3</sup>

Durante a passagem do tubo, pode ser observado um “chuveiro” na imagem do ultrassom da traqueia, chamado de **“sinal da tempestade de neve”**.<sup>3</sup>

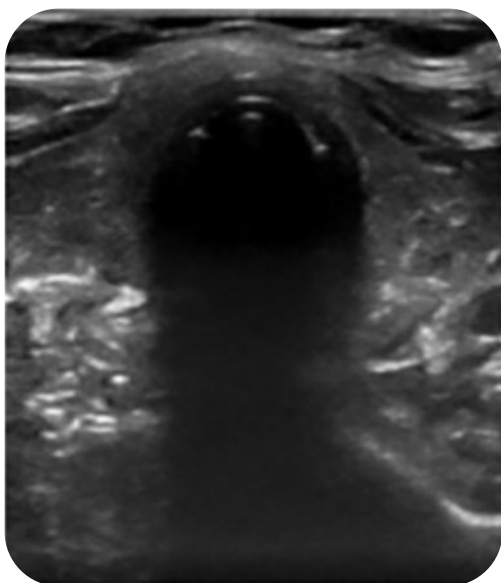
Após a intubação, o que observamos é a imagem da traqueia, com artefatos aéreos, acompanhada de um esôfago pouco visível ou não visível:



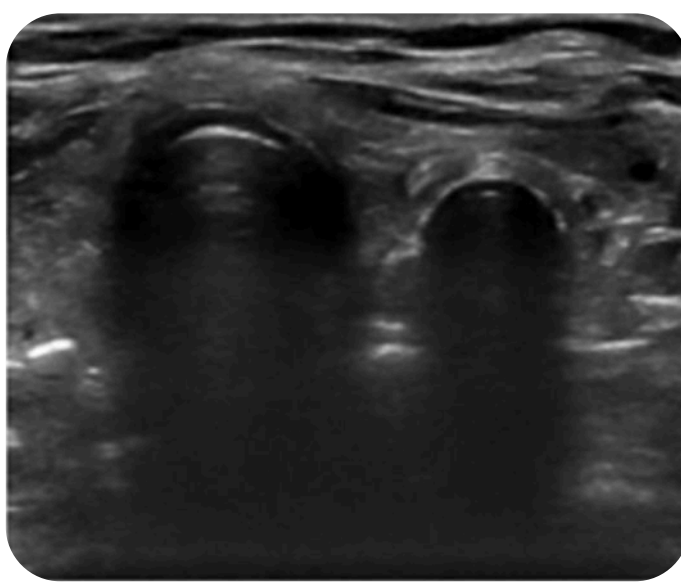
Porção anterior da cartilagem traqueal (azul escuro) - Esôfago (amarelo) - Artéria carótida (vermelho)

Por outro lado se o tubo entrar no esôfago, o “**sinal do duplo trato**” é observado:<sup>3</sup>

#### INTUBAÇÃO TRAQUEAL



#### INTUBAÇÃO ESOFÁGICA



Sinal do duplo trato, à direita.

Se apenas um operador estiver presente, a verificação pós-intubação pode ser otimizada com a **rotação** do tubo de um lado para o outro, para criar artefatos de movimento. Usar o Doppler colorido durante o movimento melhora a precisão do diagnóstico.<sup>3</sup>

A **insuflação do cuff com solução salina** também pode melhorar a capacidade de identificar e confirmar a localização do tubo.<sup>3</sup>

Também é possível utilizar sinais indiretos, como a procura pelo deslizamento pulmonar (**lung sliding**) bilateral e a movimentação do diafragma. Essa última estratégia também permite determinar se houve intubação seletiva acidental.<sup>3</sup>

#### AVALIAÇÃO DA PROFUNDIDADE DO TUBO

Em adultos, o ultrassom transtraqueal apresenta acurácia de 84,8% para determinar a profundidade do tubo, com tempo médio de realização de 19 segundos. Uma revisão sistemática e metanálise recente demonstrou acurácia de 86,7% do ultrassom para detecção de intubação seletiva, com sensibilidade de 93,0% e especificidade de 75,0%.<sup>9</sup>

#### Como Avaliar a Profundidade do Tubo com Ultrassom

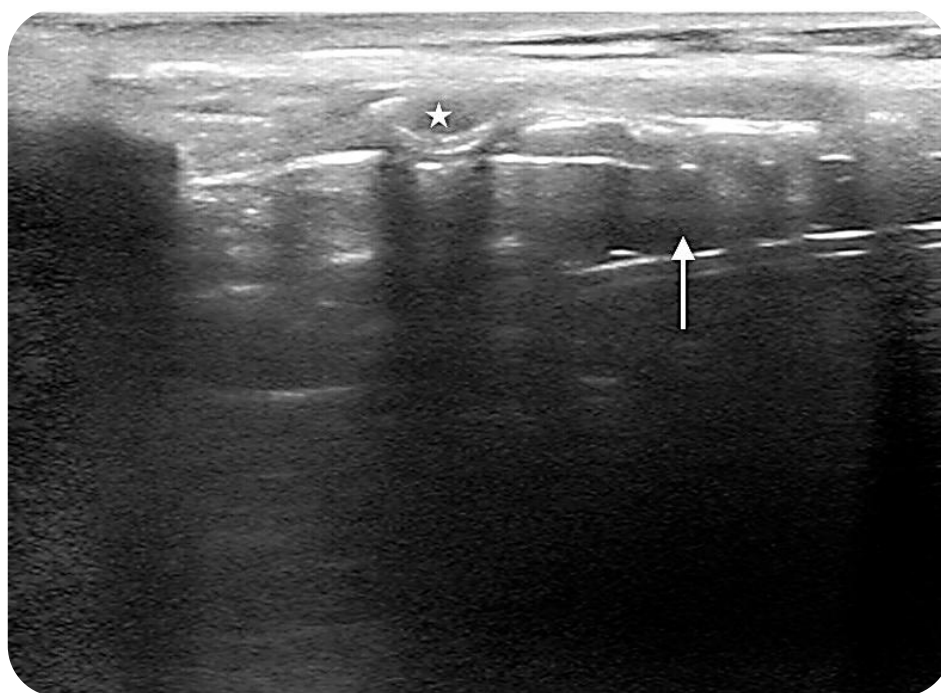
1. Posicione o transdutor imediatamente acima da incisura esternal, no plano sagital.
2. Deslize o transdutor e identifique a cartilagem tireoide, cricoide e os anéis traqueais.

3. O balonete do tubo endotraqueal se apresenta como uma **segunda linha** hiperecogênica diretamente posterior a essas estruturas (vide figura).

- Para melhor visualização do *cuff*, pode-se instilar soro fisiológico no *cuff* do tubo.

Sobre o limite cefálico do balonete:

- Ao nível ou acima do primeiro anel traqueal, o tubo está superficial demais.
- Entre o segundo e o oitavo anel traqueal é considerado adequado.
- Abaixo do oitavo anel traqueal, ou quando não visualizado, o tubo está profundo demais.



Tubo endotraqueal na profundidade correta.  
A estrela indica a cartilagem cricoide.  
A seta indica o balonete do tubo endotraqueal.

## INTUBAÇÃO SELETIVA ACIDENTAL

A intubação seletiva (principalmente do brônquio principal direito) pode ser identificada por três avaliações ultrassonográficas principais:

1. **Deslizamento pulmonar (lung sliding):** sensibilidade de 69% a 92% e especificidade de 55,6% a 100% para identificar intubação seletiva.<sup>12</sup>
2. **Excursão diafragmática:** A sensibilidade dessa técnica varia de 91% a 100% e a especificidade, de 50% a 100%, com excelente concordância entre avaliadores.<sup>12</sup>
3. **Presença do lung pulse:** visualização, pelo ultrassom, do movimento rítmico da pleura visceral, impulsionado pelas pulsações cardíacas transmitidas por um pulmão imóvel e sem ar.<sup>12</sup>

O detalhamento destes sinais está disponível na nossa apostila de USG pulmonar.

## REFERÊNCIAS

1. Nunes Oliveira D, Borges De Oliveira C, Pereira Flores M. Uso da ultrassonografia no manejo da via aérea difícil. RCHSI. 2020;2(3):9-13. doi:10.35753/rchsi.v2i3.101
2. Bao Y, Xiong J, Wang H, Zhang Y, Zhong Q, Wang G. Ultrasound-Guided Block of the Internal Branch of the Superior Laryngeal Nerve Reduces Postoperative Sore Throat Caused by Suspension Laryngoscopic Surgery: A Prospective Randomized Trial. Front Surg. 2022;9:829811. doi:10.3389/fsurg.2022.829811
3. Petrisor C, Szabo R, Constantinescu C, Prie A, Hagau N. Ultrasound-based assessment of hyomental distances in neutral, ramped, and maximum hyperextended positions, and derived ratios, for the prediction of difficult airway in the obese population: a pilot diagnostic accuracy study. Anaesthesiol Intensive Ther. 2018;50(2):110-116. doi:10.5603/AIT.2018.0017
4. Yadav N, Rudingwa P, Mishra S, Pannerselvam S. Ultrasound measurement of anterior neck soft tissue and tongue thickness to predict difficult laryngoscopy - An observational analytical study. Indian J Anaesth. 2019;63(8):629. doi:10.4103/ija.IJA\_270\_19
5. Zhang J, Teoh WH, Kristensen MS. Ultrasound in Airway Management. Curr Anesthesiol Rep. 2020;10(4):317-326. doi:10.1007/s40140-020-00412-7
6. Gottlieb M, Holladay D, Burns KM, Nakitende D, Bailitz J. Ultrasound for airway management: An evidence-based review for the emergency clinician. The American Journal of Emergency Medicine. 2020;38(5):1007-1013. doi:10.1016/j.ajem.2019.12.019
7. Alessandri F, Antenucci G, Piervincenzi E, et al. Ultrasound as a new tool in the assessment of airway difficulties: An observational study. European Journal of Anaesthesiology. 2019;36(7):509-515. doi:10.1097/EJA.0000000000000989
8. Deekiatphaiboon C, Oofuvong M, Karnjanawanichkul O, Siripruekpong S, Bussadee P. Ultrasonography measurement of glottic transverse diameter and subglottic diameter to predict endotracheal tube size in children: a prospective cohort study. Sci Rep. 2022;12(1):15215. doi:10.1038/s41598-022-19668-6
9. Gottlieb M, Holladay D, Peksa GD. Ultrasonography for the Confirmation of Endotracheal Tube Intubation: A Systematic Review and Meta-Analysis. Annals of Emergency Medicine. 2018;72(6):627-636. doi:10.1016/j.annemergmed.2018.06.024
10. Kristensen MS, Teoh WH, Graumann O, Laursen CB. Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from the mouth to the lungs and pleurae. Insights Imaging. 2014;5(2):253-279. doi:10.1007/s13244-014-0309-5
11. Zetlaoui PJ. Ultrasonography for airway management. Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine. 2021;40(2):100821. doi:10.1016/j.accpm.2021.100821
12. Marchis IF, Negrut MF, Blebea CM, Crihan M, Alexa AL, Breazu CM. Trends in Preoperative Airway Assessment. Diagnostics. 2024;14(6):610. doi:10.3390/diagnostics14060610
13. Stopar-Pintaric T, Vlassakov K, Azman J, Cvetko E. The thyrohyoid membrane as a target for ultrasonography-guided block of the internal branch of the superior laryngeal nerve. Journal of Clinical Anesthesia. 2015;27(7):548-552. doi:10.1016/j.jclinane.2015.07.016

14. Wojtczak JA. Submandibular Sonography: Assessment of Hyomental Distances and Ratio, Tongue Size, and Floor of the Mouth Musculature Using Portable Sonography. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2012;31(4):523-528. doi:10.7863/jum.2012.31.4.523
15. Šustić A. Role of ultrasound in the airway management of critically ill patients: *Critical Care Medicine*. 2007;35(Suppl):S173-S177. doi:10.1097/01.CCM.0000260628.88402.8A
16. Ahmad I. Regional and Topical Anesthesia for Awake Endotracheal Intubation.
17. Senussi MH, Kantamneni PC, Latifi M, et al. Protocolized Tracheal and Thoracic Ultrasound for Confirmation of Endotracheal Intubation and Positioning: A Multicenter Observational Study. *Critical Care Explorations*. 2020;2(9):e0225. doi:10.1097/CCE.0000000000000225
18. Lin J, Bellinger R, Shedd A, et al. Point-of-Care Ultrasound in Airway Evaluation and Management: A Comprehensive Review. *Diagnostics*. 2023;13(9):1541. doi:10.3390/diagnostics13091541
19. Gottlieb M, Alerhand S, Long B. Point-of-Care Ultrasound for Intubation Confirmation of COVID-19 Patients. *West-JEM*. 2020;21(5). doi:10.5811/westjem.2020.7.48657
20. Gottlieb M, O'Brien JR, Ferrigno N, Sundaram T. Point-of-care ultrasound for airway management in the emergency and critical care setting. *Clin Exp Emerg Med*. 2023;11(1):22-32. doi:10.15441/ceem.23.094
21. You-Ten KE, Siddiqui N, Teoh WH, Kristensen MS. Point-of-care ultrasound (POCUS) of the upper airway. *Can J Anesth/J Can Anesth*. 2018;65(4):473-484. doi:10.1007/s12630-018-1064-8
22. Kolli S, Singh M. POCUS Spotlight: Airway Ultrasound. *ASRA*. 2021;46(3). doi:10.52211/asra080121.046
23. Kalezić N, Lakićević M, Miličić B, Stojanović M, Sabljak V, Marković D. Hyomental distance in the different head positions and hyomental distance ratio in predicting difficult intubation. *Bosn J of Basic Med Sci*. 2016;16(3):232-236. doi:10.17305/bjbm.2016.1217
24. Yao W, Wang B. Can tongue thickness measured by ultrasonography predict difficult tracheal intubation? *British Journal of Anaesthesia*. 2017;118(4):601-609. doi:10.1093/bja/aex051
25. Airway Ultrasound| Show me the POCUS.
26. Riveros-Perez E, Avella-Molano B, Rocuts A. Airway Ultrasound: A Narrative Review of Present Use and Future Applications in Anesthesia. *Healthcare*. 2025;13(13):1502. doi:10.3390/healthcare13131502
27. Nakazawa H, Uzawa K, Tokumine J, Lefor AK, Motoyasu A, Yorozu T. Airway ultrasound for patients anticipated to have a difficult airway: Perspective for personalized medicine. *World J Clin Cases*. 2023;11(9):1951-1962. doi:10.12998/wjcc.v11.i9.1951
28. Carsetti A, Sorbello M, Adrario E, Donati A, Falcetta S. Airway Ultrasound as Predictor of Difficult Direct Laryngoscopy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesthesia & Analgesia*. 2022;134(4):740-750. doi:10.1213/ANE.00000000000005839
29. Lages N, Vieira D, Dias J, et al. Acesso às vias aéreas guiado por ultrassom. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2018;68(6):624-632. doi:10.1016/j.bjan.2018.06.014



ANEST-REVIEW

MED-REVIEW GROUP