



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO DE REVISÃO

Acesso às vias aéreas guiado por ultrassom



Neusa Lages^{a,*}, Diana Vieira^a, Joana Dias^a, Cláudia Antunes^a, Tiago Jesus^a,
Telmo Santos^b e Carlos Correia^b

^a Centro Hospitalar do Alto Ave, Guimarães, Portugal

^b Centro Hospitalar Trás Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Recebido em 26 de abril de 2017; aceito em 22 de junho de 2018

Disponível na Internet em 20 de setembro de 2018

PALAVRAS-CHAVE

Ultrassom;
Manejo de vias aéreas

KEYWORDS

Ultrasound;
Airway management

Resumo O uso do ultrassom em anestesia tem aumentado consideravelmente. Esse procedimento provou ser uma técnica nova, não invasiva e simples para o manejo das vias aéreas superiores, mostrou ser uma ferramenta útil não apenas em salas de cirurgia, mas também em unidades de terapia intensiva e prontos-socorros. De fato, ao longo dos anos, evidências crescentes mostraram que o papel do ultrassom no manejo das vias aéreas se destacou. Nesta revisão, discutiremos a importância da ultrassonografia na avaliação pré-operatória das vias aéreas, como forma de detectar sinais de intubação difícil ou definir o tipo e/ou tamanho do tubo endotraqueal, bem como auxiliar nos procedimentos de abordagem das vias aéreas, como intubação endotraqueal, cricotireotomia, intubação traqueal percutânea, intubação retrógrada e critérios de extubação.

© 2018 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Ultrasound guided airway access

Abstract Ultrasound has increasingly growing applications in anesthesia. This procedure has proven to be a novel, non-invasive and simple technique for the upper airway management, proving to be a useful tool, not only in the operating room but also in the intensive care unit and emergency department. Indeed, over the years mounting evidence has showed an increasing role of ultrasound in airway management. In this review, the authors will discuss the importance of ultrasound in the airway preoperative assessment as a way of detecting signs of difficult intubation or to define the type and/or size of the

* Autor para correspondência.

E-mail: lages.neusa@gmail.com (N. Lages).

endotracheal tube as well as to help airway procedures such as endotracheal intubation, cricothyrotomy, percutaneous tracheal intubation, retrograde intubation as well as the criteria for extubation.

© 2018 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A ultrassonografia tem aplicações cada vez mais crescentes em anestesia. Além de seu uso comum para bloqueios de nervos periféricos e centrais, para dor crônica ou acessos vasculares, o papel da ultrassonografia no manejo das vias aéreas ganhou importância, embora ainda mal definido.¹ Ultimamente, esse procedimento provou ser uma técnica nova, não invasiva e simples para o manejo das vias aéreas superiores, demonstrou ser uma ferramenta útil, não apenas em sala de cirurgia, mas também em unidade de terapia intensiva e em serviços de emergência.¹

Os equipamentos de ultrassom estão amplamente disponíveis nos departamentos de anestesia e a interpretação precisa das imagens ultrassonográficas requer a compreensão básica dos princípios físicos envolvidos na geração de imagens. Saber selecionar o transdutor, orientar a sonda e conhecer a anatomia das vias aéreas também é crucial para aumentar a precisão da interpretação da ultrassonografia.² Para obter competência no uso da ultrassonografia de vias aéreas, alguns autores recomendam a seguinte abordagem: como no uso do ultrassom como guia para acesso venoso central ou fazer bloqueio de nervo periférico, a sonda deve ser deslocada sobre a parede torácica para procurar o deslizamento pulmonar e praticar a localização de cada anel traqueal e da membrana cricótireoidea.³

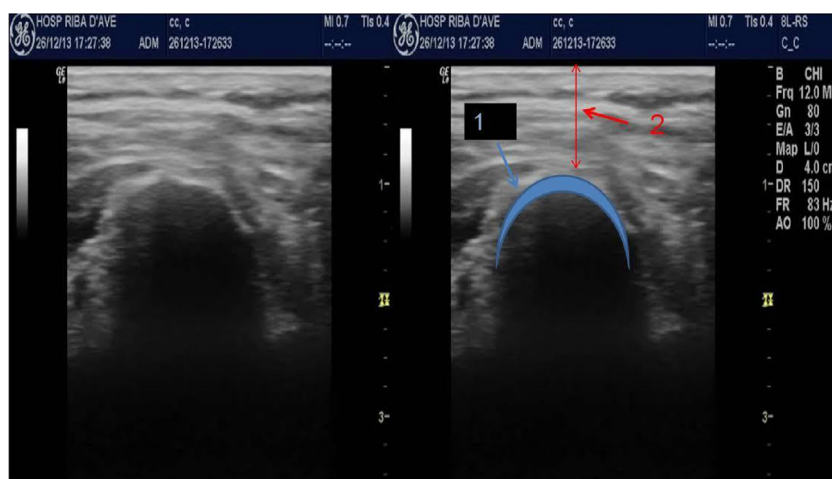
Nesta revisão, discutiremos a importância da ultrassonografia na avaliação pré-operatória das vias aéreas para detectar sinais de intubação difícil ou definir o tipo e/ou o tamanho do tubo endotraqueal, bem como ajudar nos procedimentos das vias aéreas, como a intubação endotraqueal, cricotireotomia, intubação traqueal percutânea, intubação retrógrada, bem como os critérios para extubação.

Avaliação pré-operatória e previsão de intubação difícil

A importância da avaliação pré-operatória das vias aéreas antes de planejar uma intubação é amplamente conhecida. A classificação de Mallampati depende da colaboração do paciente e não pode ser usada em pacientes sedados e traumatizados. Alternativamente, a classificação de Cormack-Lehane (CL) para avaliar as vias aéreas depende de uma laringoscopia direta invasiva e, portanto, não é aplicável para avaliação pré-anestésica de pacientes sem história prévia de intubação traqueal.⁴

Estudos anteriores mostraram algumas controvérsias no uso do ultrassom como método para prever via aérea difícil. Adhikari et al.⁵ relataram que mensurações da espessura dos tecidos moles cervicais anteriores no nível do osso hioide e da membrana tireóidea podem ser usadas para prever via aérea difícil (fig. 1). Ezri et al.⁶ declararam que um aumento dos tecidos moles pré-traqueais no nível das pregas vocais poderia ser um preditivo de laringoscopia difícil, o que poderia ser um indicador bem melhor do que o índice de massa corporal. Esses autores concluíram que a laringoscopia seria difícil em pacientes com maior espessura dos tecidos moles pré-traqueais (28 mm) e maior circunferência (50 cm) no nível das pregas vocais.⁶ Por outro lado, Komatsu et al.⁷ mediram a distância da pele até o aspecto anterior das vias aéreas no nível das pregas vocais e não conseguiram prever laringoscopia difícil em pacientes obesos. Tsui e Hui⁸ descobriram que a ultrassonografia sublingual não conseguiu capturar a epiglote devido à presença de ar (um meio ultrassonográfico deficiente), embora tenham notado em um estudo diferente que essa imagem pode ter mérito para prever via aérea difícil com o uso da identificação do hioide como uma referência anatômica.⁹ Os autores avaliaram 100 pacientes eletivos e descobriram que a falha na identificação do osso hioide é um preditivo de visão difícil em laringoscopia.⁹ Esses achados mostram uma vantagem do ultrassom em relação a outros testes, como a classificação de Mallampati, a distância tireoentoniana e a extensão do pescoço.

Gupta et al.¹⁰ analisaram a correlação entre a visualização ultrassonográfica da via aérea e a classificação CL para laringoscopia direta. Os autores encontraram uma correlação negativa da distância entre a epiglote e as pregas vocais (E-cV) com a classificação CL. Por outro lado, estabeleceram uma correlação positiva entre o espaço pré-epiglótico (Pre-E) e a classificação CL, declararam também que a relação das distâncias de Pre-E e E-CV com a classificação CL apresentava uma forte correlação positiva. Os autores concluíram que uma previsão da classificação CL pode ser feita adequadamente através da relação das distâncias de Pre-E e E-CV (Pre-E/E-CV): $0 < [\text{Pre-E}/\text{E-CV}] < 1 \approx \text{CL Grau 1}$; $1 < [\text{Pre-E}/\text{E-CV}] < 2 \approx \text{CL Grau 2}$; $2 < [\text{Pre-E}/\text{E-CV}] < 3 \approx \text{CL Grau 3}$. O tempo médio para um exame ultrassonográfico completo nesse estudo foi de $31,7 \pm 12,4$ segundos (s), mostrou que a modificação ultrassonográfica não invasiva da classificação invasiva de CL para avaliar as vias aéreas pré-anestesia pode complementar as modalidades atualmente disponíveis, como a classificação de Mallampati.



1 – osso hioide
2 – distância pele/osso hioide

Figura 1 Medida da espessura dos tecidos moles cervicais anteriores no nível do osso hioide e da membrana tireóidea.

Em anestesia e terapia intensiva, a avaliação do diâmetro mais estreito da via aérea superior pode ser útil para selecionar o tamanho do tubo endotraqueal (TET) e também para avaliar a estenose laríngea após intubação traqueal prolongada. Sabe-se que as fórmulas com base na idade e altura muitas vezes não conseguem prever com segurança o tamanho adequado do TET em pacientes pediátricos e especialmente em adultos,¹¹ tornam a ultrassonografia uma técnica não invasiva atraente para esse fim. Lakhal et al.¹² avaliaram o diâmetro subglótico da via aérea superior (diâmetro transversal da traqueia), medido com o uso de ultrassom, e disseram que corresponde à largura da coluna de ar no nível da cartilagem cricoide. Esses autores verificaram uma forte correlação entre a ultrassonografia e as medidas de ressonância magnética e concluíram que a viabilidade da ultrassonografia é um bom preditivo dos tamanhos corretos de TET com ou sem balão.¹² A facilidade da técnica ultrassonográfica é reforçada pela necessidade de um treinamento de apenas 15 tentativas seguidas para que médicos não especializados façam essas medições.¹²

Shibasaki et al.¹³ fizeram um estudo com 192 crianças entre um mês e seis anos, agendadas para cirurgia sob anestesia geral. Os autores concluíram que a mensuração do diâmetro da via aérea subglótica guiada por ultrassom ajuda a selecionar o tamanho adequado dos tubos endotraqueais com e sem balonetes para pacientes pediátricos.¹³ Esse método de seleção prevê melhor o diâmetro externo ideal de um TET, em comparação com os métodos habituais.¹³

Quando tubos de duplo lúmen (TDL) são usados para isolar seletivamente ou colapsar os pulmões durante procedimentos torácicos, a seleção do tamanho adequado de um TDL exige atenção especial.¹⁴ Um TDL de tamanho inadequado pode causar traumas nas vias aéreas e interferir na oxigenação e separação dos pulmões durante a ventilação seletiva.¹⁴ Vários métodos foram propostos para determinar o tamanho de um TDL.¹⁴ As regras de Brodsky para determinar o tamanho adequado de um TDL para pulmão esquerdo foram as seguintes: largura traqueal (medida por tomografia computadorizada) de ≥ 18 mm, ≥ 16 mm, ≥ 15 mm, ≥ 14 mm, $\geq 12,5$ mm previram um TDL de 41, 39, 37, 35 e

32 Fr, respectivamente.¹⁴ Alternativamente, Sustic et al.¹⁴ descobriram uma correlação estatisticamente significativa entre as mensurações guiadas por ultrassom das larguras traqueal externa, traqueal interna e brônquica medidas por uma tomografia computadorizada de múltiplas secções, mostrou-se que o ultrassom é uma opção válida para o mesmo propósito. Os autores propuseram uma diretriz para determinar o tamanho adequado do TDL com base na largura traqueal medida por ultrassom: uma largura traqueal de $\geq 21,2$ mm, $\geq 19,3$ mm, $\geq 18,3$ mm, $\geq 17,4$ mm, $\geq 15,9$ mm previu um TDL de 41, 39, 37, 35 e 32 Fr, respectivamente. Ambos os métodos parecem ser confiáveis para medir o diâmetro traqueal (14). Porém, há certas circunstâncias, como em situações de emergência, nas quais o ultrassom pode ter vantagem quando comparado à TC.¹⁴

O uso de ultrassom também é útil na avaliação de doenças das vias aéreas, como tumores,¹⁵ divertículo de Zenker,¹⁶ sinusite maxilar,¹⁷ bócio¹⁸ e epiglotite,^{19,20} que podem levar à modificação do plano. Siegel et al.²¹ apontaram a ultrassonografia das vias aéreas superiores como um método

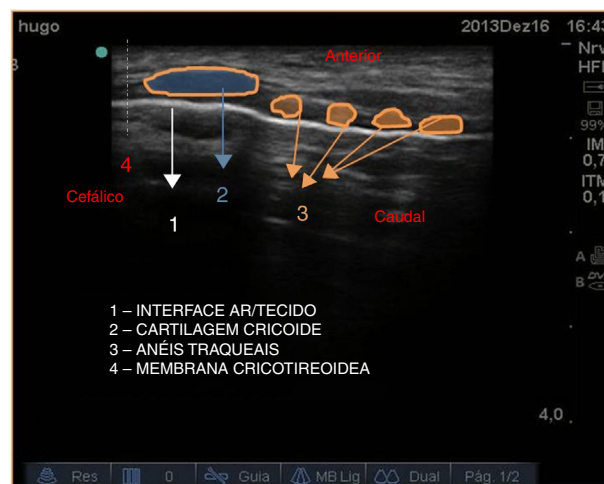


Figura 2 Identificação da membrana cricótireóidea.

confiável para identificar o mecanismo de obstrução das vias aéreas. Além disso, a largura da base da língua (a distância entre as artérias linguais) e a espessura da parede lateral da faringe medidas com o uso de ultrassom foram correlacionadas com distúrbios respiratórios relacionados ao sono.^{22,23}

Finalmente, em todos os algoritmos de manejo de via aérea difícil, a etapa final é a oxigenação através da membrana cricótireóidea (MC).²⁴ A localização da MC é muitas vezes difícil e, como resultado, a oxigenação de emergência através da MC tem uma taxa de sucesso baixa.²⁵ Por essa razão, Kristensen et al.³ recomendam que, no caso de uma via aérea previsivelmente difícil, a MC deve ser localizada com antecedência e marcada com uma caneta para, eventualmente, usar essa via para a oxigenação (fig. 2).

Ultrassonografia para guiar a intubação traqueal

Existem poucos estudos de intubação traqueal guiada por ultrassom em tempo real. Marciniak et al. investigaram os achados ultrassonográficos em tempo real característicos de via aérea pediátrica normal durante a intubação traqueal e sua adequação para o uso clínico.²⁶ Uma intubação traqueal bem-sucedida foi observada com o uso dos seguintes critérios: identificação da traqueia e dos anéis traqueais, visualização das pregas vocais, alargamento da glote à medida que o tubo traqueal passa, posicionamento do tubo traqueal acima da carina e demonstração do movimento da interface pleural visceroparietal da parede torácica após ventilação manual dos pulmões.²⁶ A intubação esofágica foi prontamente reconhecida pela visualização do tubo no espaço paratraqueal esquerdo. Fiadjoe et al. descreveram pela primeira vez uma ultrassonografia em tempo real para direcionar a inserção do tubo endotraqueal durante a intubação sem fazer a laringoscopia em um paciente de 14 meses no qual a laringoscopia tradicional não obteve sucesso.²⁷ Os autores localizaram o tubo na faringe por ultrassonografia e avaliaram sua relação com a abertura da

glote; eles modificaram a trajetória de inserção do tubo para colocá-lo através da abertura da glote e recomendam essa abordagem em pacientes nos quais secreção ou sangue obscurece a visualização da via aérea, ou em pacientes com limitações na abertura da boca que impedem o uso da laringoscopia.²⁷

Ultrassonografia para confirmar a intubação traqueal

Os métodos clássicos para detectar a intubação endotraqueal são baseados na ventilação. A observação direta do TET que passa pela glote pode não ser possível, especialmente quando a laringoscopia é difícil.²⁸ Ausculta pulmonar, verificação do movimento torácico e observação da condensação no TET são métodos opcionais para confirmar uma intubação bem-sucedida, embora não totalmente confiáveis.²⁶ O dióxido de carbono expirado (ETCO₂) é considerado o padrão-ouro para identificar uma intubação esofágica.²⁸

A ultrassonografia pode ser usada para confirmar indiretamente a colocação de dispositivos nas vias aéreas e visualizar os movimentos diafragmáticos e pleurais que são indicadores qualitativos e quantitativos da expansão pulmonar.²⁹ Primeiro, se o TET estiver na posição correta, uma movimentação bilateral igual do diafragma em direção ao abdome sincronizada com a ventilação pode ser observada.²⁹ Segundo, o chamado "sinal de deslizamento pulmonar" (que é dinamicamente mais bem observado em tempo real) na interface da parede torácica pulmonar é visualizado com o posicionamento da sonda no espaço intercostal. No modo M (M = *motion* ou movimento), a típica imagem "areia e mar" pode ser observada (fig. 3). Se o tubo for endobrônquico, o movimento do diafragma está presente. Além disso, deve haver um sinal de deslizamento pulmonar no pulmão ventilado e ausência ou restrição de movimento do diafragma e ausência do sinal de deslizamento do pulmão do lado contralateral (pulmão não

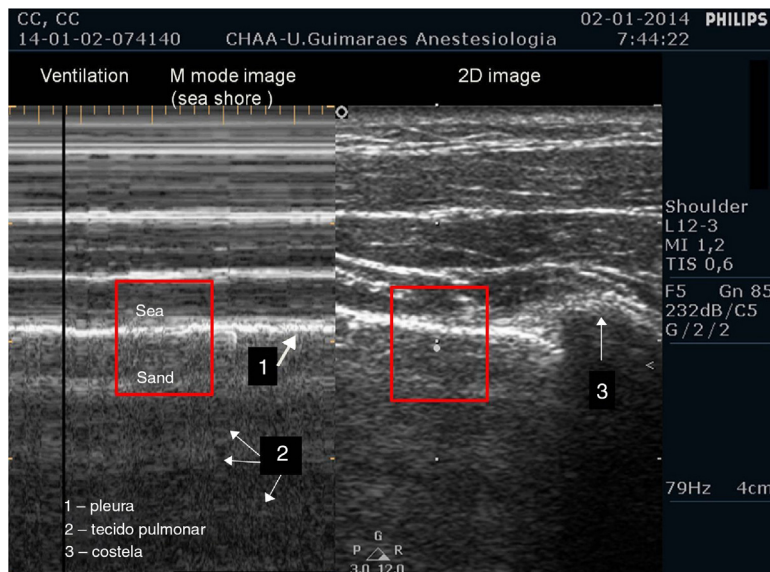


Figura 3 Imagem de areia e mar no modo M do ultrassom.

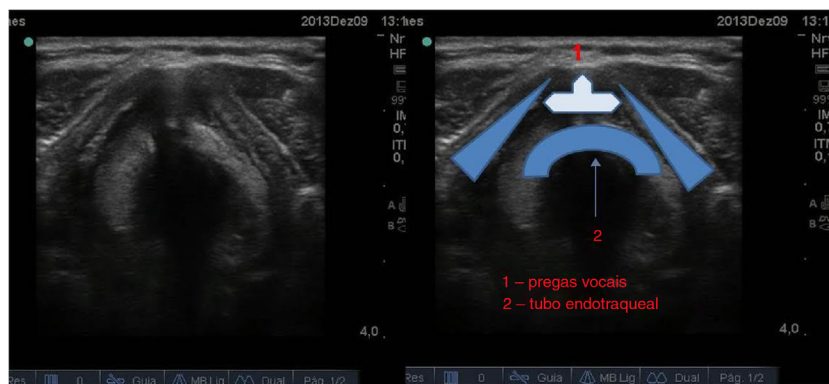


Figura 4 Visibilização do tubo na traqueia de maneira estática com a sonda orientada horizontalmente.

ventilado).³⁰ Por outro lado, se o tubo estiver no esôfago, não há expansão dos pulmões ou movimento ativo do diafragma.³⁰ Notavelmente, um movimento paradoxal do diafragma pode estar presente nessa condição, na qual o diafragma se move em direção ao tórax devido ao aumento da pressão intra-abdominal causada pela ventilação com pressão positiva direcionada ao esôfago e trato gastrointestinal superior.³⁰ Além disso, em vez de observar o sinal de deslizamento pulmonar, pode haver um pulso pulmonar que resulta das vibrações da pleura em ritmo com o batimento cardíaco.³⁰⁻³²

Em terapia intensiva pediátrica, Hsieh et al.²⁹ usaram o movimento do diafragma para determinar a posição do TET e o recomendaram para a confirmação secundária da posição do tubo. Hosseini et al.³³ sugeriram que o movimento do diafragma na visão ultrassonográfica subcostal direita é um método confirmatório secundário sensível e específico para diagnosticar a colocação do TET em pacientes apneicos ou paralisados submetidos à intubação.

A ultrassonografia pode ser usada como um método direto de confirmação da intubação endotraqueal pela visibilização do tubo na traqueia de modo estático ou dinâmico. No modo estático, se a sonda estiver orientada horizontalmente

(fig. 4) ou verticalmente (fig. 5) e o tubo estiver dentro da traqueia, duas linhas paralelas hiperecoicas são vistas; na presença de intubação esofágica, a traqueia está vazia com o esôfago distendido (fig. 6), o que normalmente é difícil de visibilizar, e as linhas paralelas hiperecoicas do tubo são vistas dentro dessa estrutura. No modo dinâmico, a confirmação do posicionamento do tubo endobrônquico é feita em tempo real, observa-se o avanço do tubo através da traqueia, bem como o alargamento das pregas vocais. Em um estudo anterior, um modelo de cadáver foi usado por residentes para treinar a identificação correta de uma intubação traqueal e esofágica após uma explicação de cinco minutos (min) sobre a técnica correta.³⁴ Houve uma sensibilidade significativamente maior (97%) com o uso do método dinâmico em comparação com o método estático, demonstrou falta de interesse no uso clínico do último.³⁴

Alguns autores usaram estiletes dentro dos tubos ou balões preenchidos com fluido, bolhas de ar ou uma mistura de gelatina e ar para melhorar a ecogenicidade dos tubos,³⁵⁻³⁷ enquanto outros sugeriram uma combinação de uma visão longitudinal com um ligeiro movimento de vaivém para melhorar a visibilização do TET.³⁸

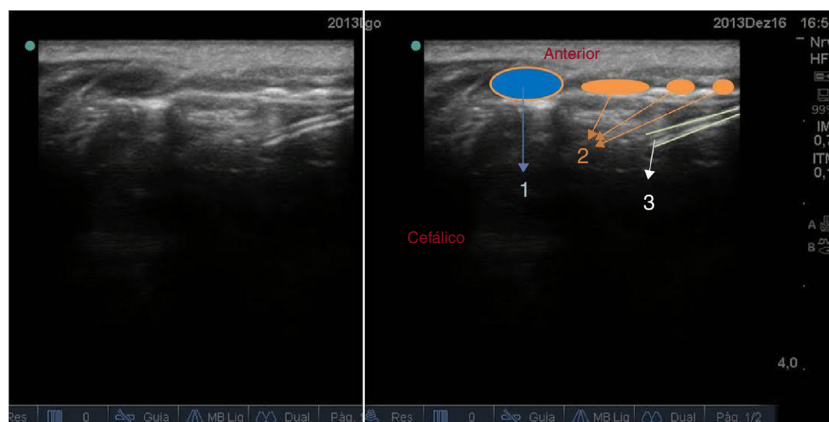


Imagem do tubo endotraqueal na traqueia

- 1 – cricoide
- 2 – anéis traqueais
- 3 – linhas do tubo traqueal

Figura 5 Visibilização do tubo na traqueia de maneira estática com a sonda orientada verticalmente.

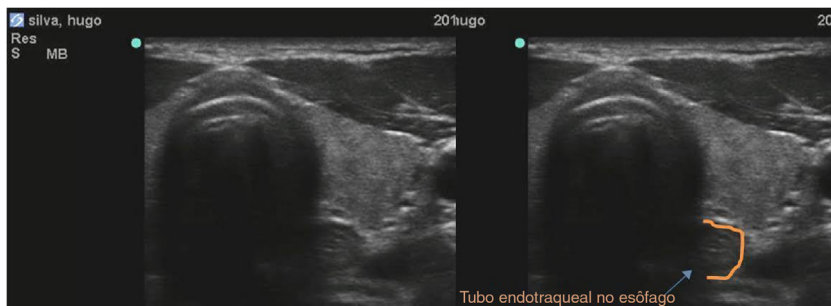


Figura 6 Intubação esofágica.

Além disso, a ultrassonografia está ficando cada vez mais importante nos serviços de emergência, pois é fácil de transportar, segura, não invasiva, reprodutível e livremente disponível e pode ser uma boa opção à capnografia, quando essa não está disponível. Chou et al.³⁹ demonstraram que o uso de um exame ultrassonográfico rápido da traqueia em tempo real (*Tracheal Rapid Ultrasound Exam – True*) para determinar a localização do TET durante uma intubação de emergência é viável e pode ser feito rapidamente (16s). Adi et al.⁴⁰ também mostraram que a ultrassonografia é um método rápido para detectar intubação endotraqueal (o tempo médio de operação do True foi de 9,0s) e pode substituir o exame da forma da onda capnográfica em centros que não têm capnografia. Também pode contribuir para reduzir a incidência de intubação esofágica não reconhecida e prevenir a morbimortalidade.⁴⁰

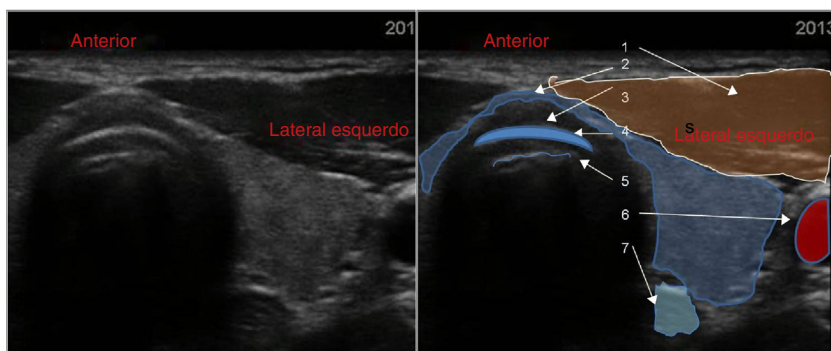
Ultrassonografia para guiar traqueostomia percutânea, cricotireotomia e intubação retrógrada

A traqueostomia percutânea é feita com frequência em UTIs de todo o mundo e está associada a uma média de mortalidade de um em cada 600 procedimentos.⁴¹ A necropsia em casos de sangramento fatal após traqueostomia por

dilatação percutânea revelou que o nível da traqueostomia foi mais caudal do que se pretendia e que a veia inominada e o arco da aorta haviam sido erodidos.⁴¹ Há uma grande promessa no uso da ultrassonografia para auxiliar na colocação segura de traqueostomia percutânea e evitar complicações.

A identificação precisa das estruturas cervicais anteriores (cartilagens traqueais, istmo da linha média traqueal da tireoide e vasos circundantes [fig. 7]) durante a traqueostomia percutânea pode eliminar possíveis complicações temidas, tais como hemorragia, estenose laringotraqueal causada por alta colocação da traqueostomia, erosão em vasos mediastinais altos e lesão do istmo da tireoide. Em um estudo observacional, imagens ultrassonográficas da região cervical anterior de 50 pacientes foram obtidas.⁴² A distância entre a borda caudal da cartilagem cricoide e o segundo anel traqueal mostrou ser variável entre os indivíduos: $19,7 \pm 10$ mm.⁴²

Sustic et al.⁴³ compararam as traqueias de 26 pacientes consecutivos internados em UTI que haviam sido submetidos à traqueostomia percutânea de dilatação, mas que foram a óbito posteriormente. As traqueias foram removidas em bloco na necropsia e as condições dos anéis traqueais e do local da traqueostomia foram avaliadas macroscopicamente. Os pacientes foram alocados em dois grupos: Grupo A com 15 pacientes submetidos à traqueostomia percutânea de dilatação às cegas e Grupo B com 11 pacientes



- 1 – músculo esternocleidomastoideo
- 2 – istmo da glândula tireoide
- 3 – anel traqueal (face anterior)
- 4 – interface ar/tecido
- 5 – reverberação (traqueia vazia)
- 6 – artéria carótida
- 7 – esôfago

Figura 7 Identificação das estruturas cervicais anteriores.

submetidos à traqueostomia percutânea de dilatação guiada por ultrassom. Em 33% dos pacientes do grupo às cegas, o tubo de traqueostomia não foi colocado entre o anel cricoide e o primeiro anel traqueal. No grupo ultrassom, o deslocamento cranial não ocorreu, indicou que a avaliação ultrassonográfica da área traqueal permite a identificação do segundo e terceiro níveis cervicais para traqueostomia e evita a colocação de traqueostomia que não seja nem muito alta nem muito baixa.⁴³ Isso é muito importante nos casos em que a localização da traqueia é difícil devido à massa cervical, a edema ou outras condições, como a angina de Ludwig. Hatfiel et al. usaram ultrassonografia para identificar estruturas anatômicas relevantes nas cervicais de 30 pacientes antes de uma traqueostomia percutânea.⁴⁴ As veias jugulares anteriores foram visibilizadas em oito pacientes próximas à linha média e consideradas vulneráveis e três tinham mais de 4 mm de diâmetro. Quatro pacientes também apresentavam artérias vulneráveis a danos.⁴⁴

Os autores concluíram que a ultrassonografia foi crucial como método de rastreamento dos vasos sanguíneos vulneráveis na cervical e de localização da linha média para traqueostomia.⁴⁴

Muhammad et al. também destacaram que a ultrassonografia diagnóstica permite a avaliação cuidadosa dos pacientes para os quais a traqueostomia percutânea por dilatação está sendo considerada, evita a punção de vasos aberrantes e estima a distância da superfície da pele à traqueia, assegura ao mesmo tempo a colocação precisa da agulha na traqueia.⁴⁵ Tão importante quanto a traqueostomia é prever o tamanho e a forma de uma potencial reposição do tubo de traqueostomia nesse procedimento. Embora existam tabelas de tamanhos de traqueia para diferentes grupos etários, essas tabelas são estimativas de normalidade e podem não ser precisas para casos atípicos. Hardee et al. examinaram quatro crianças com várias anomalias consideradas para traqueostomias de substituição.⁴⁶ Nas quatro crianças, o ultrassom mudou a estratégia anterior porque, em três, o exame mostrou que não havia espaço para permitir que um tubo maior fosse colocado. Nas outras crianças, o ultrassom confirmou que um novo tubo fenestrado maior poderia ser colocado para melhorar a vocalização e a respiração.⁴⁶

Orr et al. demonstraram o valor da ultrassonografia para identificar os anéis traqueais em um paciente obeso com angina de Ludwig.⁴⁷ Eles puderam verificar com a ultrassonografia que a traqueia estava lateralmente a 2 cm da linha média e sugeriram que a ultrassonografia é uma técnica útil para identificar a traqueia antes tanto de uma canulação intratraqueal eletiva quanto de uma cricotireotomia de emergência.⁴⁷

Dismore et al. descobriram um aumento da taxa de sucesso durante a colocação de uma cânula transtraqueal ou transcricotiróideia (83% vs. 43%, $p=0,011$) e uma diminuição significativa no tempo para a colocação bem-sucedida (tempo médio para canulação bem-sucedida 57 vs. 110s, $p=0,008$) quando o procedimento é guiado por ultrassom, comparado com a colocação de cânula não guiada por ultrassom.⁴⁸

Recentemente, Vieira et al. recomendaram o uso de ultrassom como guia em tempo real no manejo de via aérea difícil de pacientes com tumores laríngeos potencialmente

hemorrágicos, para os quais a intubação retrógrada pode ser a opção mais segura.⁴⁹ O ultrassom foi usado para guiar a intubação retrógrada com o objetivo de diminuir a probabilidade das complicações descritas na técnica às cegas, mas estudos adicionais são necessários para confirmar esses benefícios.⁴⁹

Em conclusão, a identificação da traqueia, do interespaço adequado do anel traqueal, da medida da profundidade da pele à luz traqueal e da membrana cricotireóidea antes ou durante traqueostomia percutânea, cricotireotomia e intubação retrógrada é aconselhável.

Ultrassonografia para prever extubação bem-sucedida

A falha na extubação é um dos eventos mais frequentemente encontrados no manejo de pacientes em ventilação mecânica. Uma tentativa malsucedida de extubação prolonga a duração da ventilação mecânica e a permanência em UTI, além de aumentar o risco de mortalidade hospitalar.^{50,51} Prever o resultado da extubação e prevenir sua falha é, portanto, uma tarefa importante.

O teste de vazamento do balonete foi amplamente usado para prever estridor pós-extubação, mas resultados controversos limitam sua aplicação clínica. Ding et al. estudaram 51 pacientes intubados e avaliaram por ultrassom a morfologia laríngea e quantificaram a coluna aérea laríngea, especialmente durante a insuflação e desinsuflação do balonete.⁵² Os autores identificaram que após a desinsuflação do balonete uma coluna aérea com largura 4,5 (0,8) mm foi associada a estridor pós-extubação, enquanto os pacientes que não desenvolveram estridor apresentaram uma coluna aérea de 6,4 (2) mm.⁵² Eles concluíram que a mudança na largura da coluna aérea durante a deflação pode refletir a mudança de vazamento de ar e do fluxo de ar ao redor do tubo endotraqueal e tem uma capacidade potencial de prever estridor pós-extubação em pacientes intubados.⁵²

A ultrassonografia tem mostrado ser uma ferramenta promissora para avaliar a função do diafragma.⁵³⁻⁵⁵ A extensão do movimento do diafragma influencia órgãos vizinhos, como o fígado e o baço.⁵³ Jian et al. usaram o ultrassom para avaliar os movimentos do fígado e baço que podem representar os movimentos dos hemidiafragmas, com o objetivo de analisar seu valor para prever extubação bem-sucedida em 55 pacientes.⁵³ O valor do ponto de corte do deslocamento do fígado e do baço para prever extubação bem-sucedida foi determinado como 1,1 cm. Com o uso desse valor de corte, a sensibilidade e a especificidade para prever uma extubação bem-sucedida foram de 84,4% e 82,6%, respectivamente.⁵³

Sumário

O ultrassom está disponível em sala de cirurgia, em unidade de terapia intensiva e no serviço de emergência e tornou-se parte do arsenal do anestesiológico. Tem muitas vantagens por ser uma técnica segura, rápida, não invasiva, portátil e repetível, que fornece imagens dinâmicas em tempo real, relevantes para o manejo das vias aéreas.

A revisão da literatura mostra que a ultrassonografia tem o potencial de aumentar a segurança no manejo das vias aéreas, bem como de confirmar a intubação traqueal.

Estudos adicionais devem ser feitos para que mais comparações sejam feitas entre as técnicas de imagem estabelecidas, como raios X, tomografia computadorizada e ressonância magnética.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Ao Dr. Carlos Correia, nosso mentor, que contribuiu para todo o desenvolvimento da anestesia em nosso departamento, inclusive o desenvolvimento da ultrassonografia e do manejo das vias aéreas. E a Marie Mannone Guimarães por sua assistência no idioma inglês.

Referências

1. Terkawi AS, Karakitsos D, Elbarbary M, et al. Ultrasound for the anesthesiologists: present and future. *Sci World J*. 2013;2013:683–5.
2. Osman A, Sum KM. Role of upper airway ultrasound in airway management. *J Intensive Care*. 2016;4:52.
3. Kristensen MS, Teoh WHL. The ultrasound probe in the hands of anesthesiologists: a powerful new tool for airway management. *Anesthesiol News*. 2013;23–30.
4. Soltani Mohammadi S, Salimnia A, Nejatifard N, et al. Usefulness of ultrasound view of larynx in pre-anesthetic airway assessment: a comparison with Cormack-Lehane classification during direct laryngoscopy. *Anesth Pain Med*. 2016;6:e39566.
5. Adhikari S, Zeger W, Schmier C, et al. Pilot study to determine the utility of point-of-care ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy. *Acad Emerg Med*. 2011;18:754–8.
6. Ezri T, Gewurtz G, Sessler DI, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia*. 2003;58:1111–4.
7. Komatsu R, Sengupta P, Wadhwa A, et al. Ultrasound quantification of anterior soft tissue thickness fails to predict difficult laryngoscopy in obese patients. *Anaesth Intensive Care*. 2007;35:32–7.
8. Tsui BC, Hui C. Challenges in sublingual airway ultrasound interpretation. *Can J Anesth*. 2009;56:393–4.
9. Hui C, Tsui BC. Sublingual ultrasound examination of the airway: a pilot study. In: *Canadian Anesthesiologists's Society Annual Meeting 2009*. 2009.
10. Gupta D, Srirajakalidindi A, Ittiara B, et al. Ultrasonographic modification of Cormack-Lehane classification for pre-anesthetic airway assessment. *Middle East J Anesthesiol*. 2012;21:835–42.
11. Litman RS, Weissend EE, Shibata D, et al. Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalyzed, sedated children. *Anesthesiology*. 2003;98:41–5.
12. Lakhal K, Delplace X, Cottier JP, et al. The feasibility of ultrasound to assess subglottic diameter. *Anaesth Analg*. 2007;104:611–4.
13. Shibasaki M, Nakajima Y, Ishii S, et al. Prediction of pediatric endotracheal tube size by ultrasonography. *Anesthesiology*. 2010;113:819–24.
14. Sustić A, Miletić D, Protić A, et al. Can ultrasound be useful for predicting the size of a left double-lumen bronchial tube? *Tracheal width as measured by ultrasonography versus computed tomography*. *J Clin Anesth*. 2008;20:247–52.
15. Xia CX, Zhu Q, Cheng Y, et al. Sonographic assessment of hypopharyngeal carcinoma: preliminary study. *J Ultrasound Med*. 2011;30:217–25.
16. Komatsu M, Komatsu T, Inoue K. Ultrasonography of Zenker's diverticulum: special reference to differential diagnosis from thyroid nodules. *Eur J Ultrasound*. 2000;11:123–5.
17. Lichtenstein D, Biderman P, Meziere G, et al. The "sinusogram", a real-time ultrasound sign of maxillary sinusitis. *Intensive Care Med*. 1998;24:1057–61.
18. Kundra P, Mishra SK, Ramesh A. Ultrasound of the airway. *Indian J Anaesth*. 2011;55:456–62.
19. Hung TY, Li S, Chen PS, et al. Bedside ultrasonography as a safe and effective tool to diagnose acute epiglottitis. *Am J Emerg Med*. 2011;29:351–3.
20. Ko DR, Chung YE, Park I, et al. Use of bedside sonography for diagnosing acute epiglottitis in the emergency department: a preliminary study. *J Ultrasound Med*. 2012;31:19–22.
21. Siegel HE. The use of simultaneous ultrasound and polysomnography for diagnosis of obstructive sleep apnea. *Neurology*. 1999;52:A110–1.
22. Lahav Y, Rosenzweig E, Heyman Z, et al. Tongue base ultrasound: a diagnostic tool for predicting obstructive sleep apnea. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009;118:179–84.
23. Liu KH, Chu WCW, To KW, et al. Sonographic measurement of lateral parapharyngeal wall thickness in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2007;30:1503–8.
24. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251–70.
25. Elliott DS, Baker PA, Scott MR, et al. Accuracy of surface landmark identification for cannula cricothyroidotomy. *Anaesthesia*. 2010;65:889–94.
26. Marciniak B, Fayoux P, Hebrard A, et al. Airway management in children: ultrasonography assessment of tracheal intubation in real time? *Anesth Analg*. 2009;108:461–5.
27. Fiadjoe JE, Stricker P, Gurnaney H, et al. Ultrasound-guided tracheal intubation. A novel intubation technique. *Anesthesiology*. 2012;117:1389–91.
28. Abhishek C, Munta K, Rao SM, et al. End-tidal capnography and upper airway ultrasonography in the rapid confirmation of endotracheal tube placement in patients requiring intubation for general anaesthesia. *Indian J Anaesth*. 2017;61:486–9.
29. Hsieh KS, Lee CL, Lin CC, et al. Secondary confirmation of endotracheal tube position by ultrasound image. *Crit Care Med*. 2004;32:S374–7.
30. Sim SS, Lien WC, Chou HC, et al. Ultrasonographic lung sliding sign in confirming proper endotracheal intubation during emergency intubation. *Resuscitation*. 2012;83:307–12.
31. Gerscovich EO, Cronan M, McGahan JP, et al. Ultrasonographic evaluation of diaphragmatic motion. *J Ultrasound Med*. 2001;20:597–604.
32. Lichtenstein D, Lascols N, Prin S, et al. The lung pulse: an early ultrasound sign of complete atelectasis. *Intensive Care Med*. 2003;29:2187–92.
33. Hosseini JS, Talebian MT, Ghafari MH, et al. Secondary confirmation of endotracheal tube position by diaphragm motion in right subcostal ultrasound view. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2013;3:113–7.
34. Ma G, Davis DP, Schmitt J, et al. The sensitivity and specificity of transcricothyroid ultrasonography to confirm endotracheal tube placement in a cadaver model. *J Emerg Med*. 2007;32:405–7.
35. Hatfield A, Bodenham A. An emerging role in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth*. 1999;83:789–800.

36. Goksu E, Sayraç V, Oktay C, et al. How stylet use can affect confirmation of endotracheal tube position using ultrasound. *Am J Emerg Med.* 2010;28:32–4.
37. Kerforne T, Petitpas F, Scepi M, et al. Accurate and easy to learn ultrasound sign to confirm correct tracheal intubation in cadaver model. *Br J Anaesth.* 2013;11:510–1.
38. Raphael DT, Conard FU. Ultrasound confirmation of endotracheal tube placement. *J Clin Ultrasound.* 1987;15:459–62.
39. Chou HC, Tseng WP, Wang CH, et al. Tracheal Rapid Ultrasound Exam (T.R.U.E.) for confirming endotracheal tube placement during emergency intubation. *Resuscitation.* 2011;82:1279–84.
40. Adi O, Chuan TW, Rishya M. A feasibility study on bedside upper airway ultrasonography compared to waveform capnography for verifying endotracheal tube location after intubation. *Crit Ultrasound J.* 2013;5:7.
41. Simon M, Metschke M, Braune SA, et al. Death after percutaneous dilatational tracheostomy: a systematic review and analysis of risk factors. *Crit Care.* 2013;17:R258.
42. Bertram S, Emshoff R, Norer B. Ultrasonographic anatomy of the anterior neck: implications for tracheostomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53:1420–4.
43. Sustic A, Kovac D, Zgaljardic Z, et al. Ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a safe method to avoid cranial misplacement of the tracheostomy tube. *Intensive Care Med.* 2000;26:1379–81.
44. Hatfield A, Bodenham A. Portable ultrasonic scanning of the anterior neck before percutaneous dilatational tracheostomy. *Anaesthesia.* 1999;54:660–3.
45. Muhammad JK, Major E, Wood A, et al. Percutaneous dilatational tracheostomy: haemorrhagic complications and the vascular anatomy of the anterior neck. A review based on 497 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2000;29:217–22.
46. Hardee PS, Ng SY, Cashman M. Ultrasound imaging in the preoperative estimation of the size of tracheostomy tube required in specialized operations in children. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2003;41:312–6.
47. Orr JA, Stephens RS, Mitchell VM. Ultrasound guided localization of the trachea. *Anaesthesia.* 2007;62:966–74.
48. Dinsmore J, Hear AMB, Green RJ. The use of ultrasound to guide time-critical cannula tracheotomy when anterior neck airway anatomy is unidentifiable. *Eur J Anaesthesiol.* 2011;28:506–10.
49. Vieira D, Lages N, Dias J, et al. Ultrasound-guided retrograde intubation. *Anaesthesia.* 2013;68:1075–6.
50. Epstein SK. Extubation. *Respir Care.* 2002;47:483–4.
51. Teixeira C, Maccari JG, Vieira SR, et al. Impact of a mechanical ventilation weaning protocol on the extubation failure rate in difficult-to-wean patients. *J Bras Pneumol.* 2012;38:364–71.
52. Ding LW, Wang HC, Wu HD, et al. Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. *Eur Respir J.* 2006;27:384–9.
53. Jiang JR, Tsai TH, Jerng JS, et al. Ultrasonographic evaluation of liver/spleen movements and extubation outcome. *Chest.* 2004;126:179–85.
54. Blumhof S, Wheeler D, Thomas K, et al. Change in diaphragmatic thickness during the respiratory cycle predicts extubation success at various levels of pressure support ventilation. *Lung.* 2016;194:519–25.
55. Farghaly S, Hasan AA. Diaphragm ultrasound as a new method to predict extubation outcome in mechanically ventilated patients. *Aust Crit Care.* 2017;30:37–43.