

PHILIPS

Ultrasound



针对用于气道管理的超声检查

飞利浦教程

Michael B. Stone, 医学博士, 注册诊断医学超声医师

马萨诸塞州波士顿布里奇姆和妇女医院医学系急诊室超声科主任

Wilma Chan, 医学博士

马萨诸塞州波士顿布里奇姆和妇女医院医学系急诊室超声科工作人员

目录

针对用于气道管理的超声检查

| | | |
|----------|------------------|-----------|
| 1 | 引言 | 3 |
| 2 | 临床病例 | 4 |
| 3 | 关于检查的基本知识 | 5 |
| 4 | 超声技术 | 13 |
| 5 | 病例解析 | 23 |
| 6 | 参考书目 | 24 |
| | 其他资料 | 25 |

1 引言

当由训练有素的临床医生在急诊或其他环境中操作下，床旁超声是一种快速、经济且动态用于评估呼吸道解剖和促进气管插管的方法。¹⁻³

呼吸道超声评估可以在固定呼吸道之前、期间和之后进行。⁴如预测存在呼吸困难，应该对环甲膜进行识别和标记，为潜在的呼吸道外科手术做准备。

气管内插管的确定主要依赖于排出掉试管插管，同时可以直接观察气管内插管的推进过程中合适的标志点。⁵⁻⁷

进一步的超声应用，包括气胸的评估和非故意的主支气管插管的识别在[飞利浦超声肺超声教程](#)中进行了讨论。

[请点击此处](#)，查看Mike Stone博士的《床旁肺部超声检查》文章。

2 临床病例

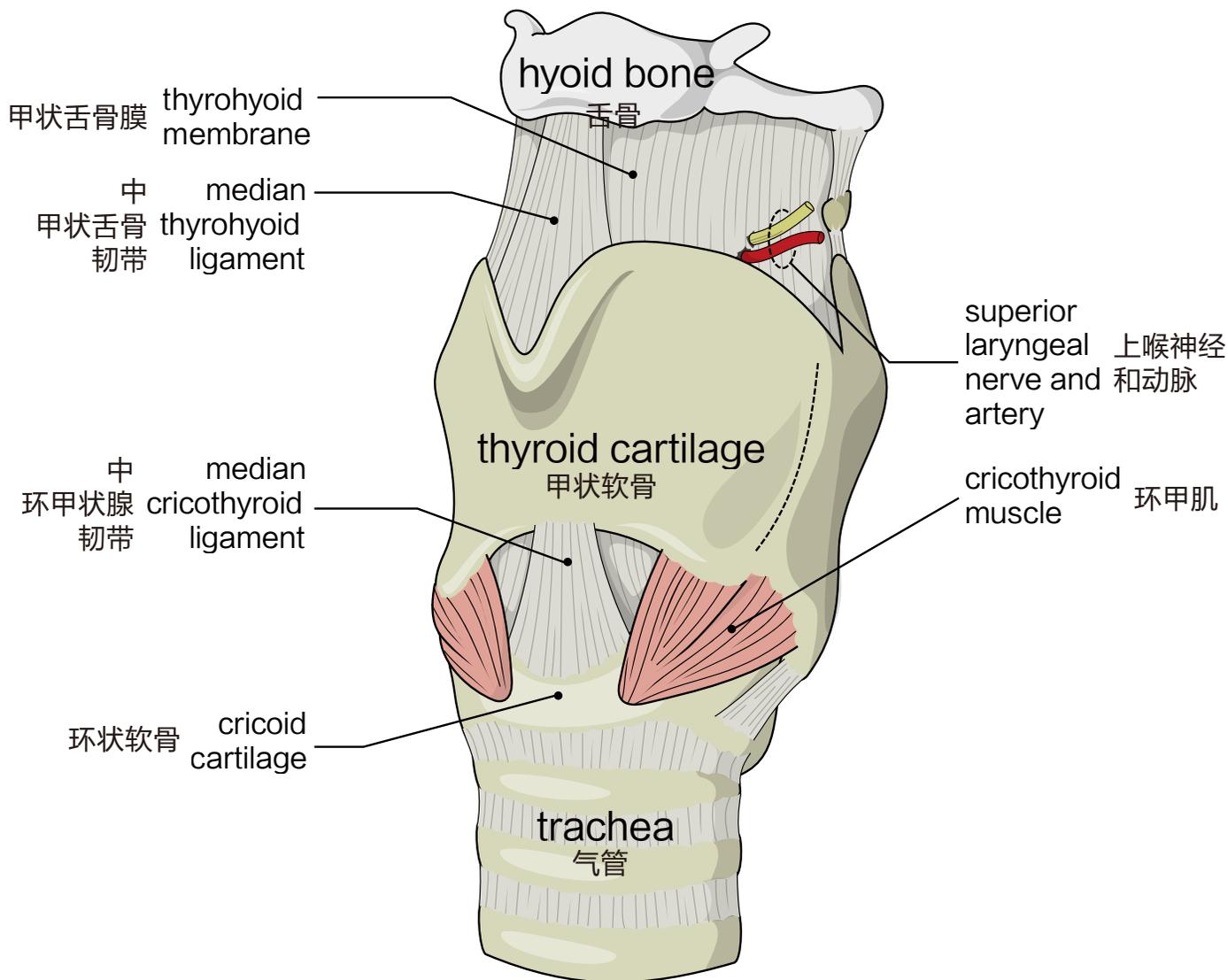
一名88岁的男性患者因从梯子上摔下导致颈椎不稳定骨折，从社区医院转到三级医疗急诊科进行神经外科的评估。到达医院时，病人被颈圈固定住，看起来很混乱，四肢都在活动，试图爬出轮床。医生在最初试图口头安抚病人，但是患者没有什么反应，同时伴有缺氧症状，病人的的氧饱和度在室内环境已下降到78%。

3 关于检查的基本知识

呼吸道的床旁超声评估包括两步：

- 为潜在的呼吸道手术做准备
- 确认气管插管（通过排除食道插管）

在识别出预测的呼吸困难后，临床医生会在尝试非手术呼吸道疗法之前找到并标记环甲膜。这样，当难以通过检查或触诊识别标志物时，就可以通过定位环甲膜来进行紧急环甲膜切开术。



[图1] 上呼吸道的相关解剖结构。

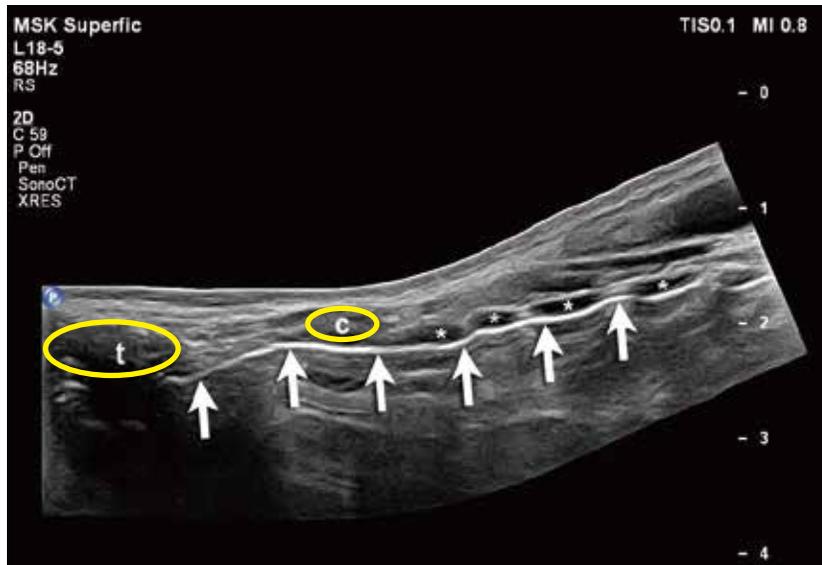
维基百科：免费的百科全书。（2014年6月5日）。FL:Wikimedia Foundation, Inc.
2014年6月12日摘自<http://www.wikipedia.org>

气管导管放置的确认是通过在气管导管推进过程中观察食道来间接进行的。从软骨充气气管的声像图上看，通常很难确定正确放置的气管导管。相比之下，当气管导管穿过气管的左侧和后外侧时，识别为食管插管。如果食道内未见导管，则间接证实气管内放置正确。

术语的命名和定义

上呼吸道中使用超声显现的相关组织包括甲状软骨、环状软骨、气管环，以及气管粘膜与气管内空气间的界面。食道、甲状腺和颈总动脉代表相关的周围解剖结构。

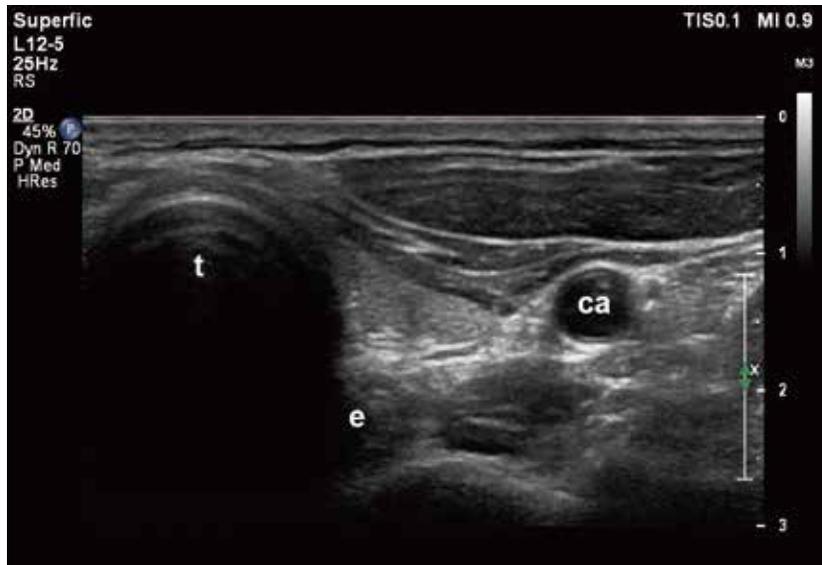
- 软骨具有低回声（阴暗）超声外观
- 由于软组织和空气之间的声阻抗存在显著差异，声波被强烈反射，导致呼吸道前边界的空气-粘膜界面（A-M界面）出现高回声或明亮外观。在图2中，注意气管环、环状软骨和甲状软骨深处的高回声细线。^{6,8,9}气管腔内的空气不允许超声波的传输和反射，因此管腔和后壁无法显现。



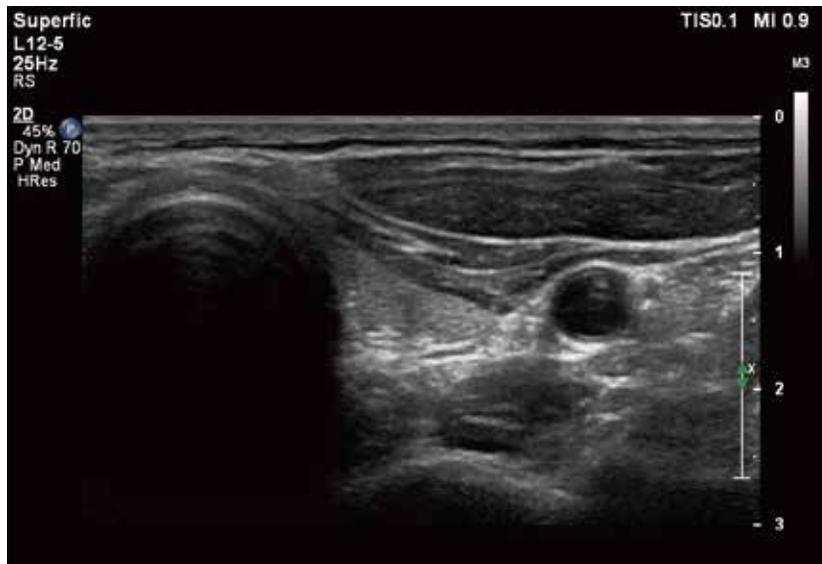
[图2] 相关上呼吸道解剖的纵向视图。注意甲状软骨 (t)、环状软骨 (c)、气管环 (星号) 及其特有的“珍珠串外观”和空气-粘膜界面 (箭头)。



- 由于A-M界面的反射特性，会产生特征性的混响伪像，并呈现为一系列平行的高回声线，这些线以A-M界面深处的规则间隔出现[图3]。它们具有与肺超声检查中遇到的A线类似的外观，是由于软组织与空气之间的类似界面而产生的伪影。^{6,8}
- 甲状腺具有特征性的均匀回声纹理，并且在气管的横向（主瓣）和前部（峡部）都被识别出来。



[图3] 相关上呼吸道解剖的横向视图。注意气管 (t)、食道 (e) 和左颈总动脉 (ca)。



探头选择

目标的解剖结构是比较浅表的，因此最好用线阵高频探头进行评估。

由于探头较小，颈部特别短或颈椎被固定的患者可能需要高频凸阵探头。

呼吸道评估的其他方面（例如后舌、咽喉和肺）可以用低频凸阵探头⁴进行，在该模块中将不再进一步讨论。

图像优化

应适当设置增益、深度和聚焦区域，以优化相关结构的呈现。过深可能使得表面解剖结构的识别变得困难。

4 超声技术

识别环甲膜

除非脊椎已经固定的情况，否则请确保患者的颈部完全伸展。将线阵探头放置于颈前部的尾部中线，标志点朝向患者头部。



[图4] 正确放置探头，以获得气道解剖结构的纵向视图。

气管环可显现为一系列低回声“珠子串”，其近头侧为较大的卵圆形低回声环状软骨。如前所述，珠子串深处的高回声线代表空气-粘膜（A-M）界面。

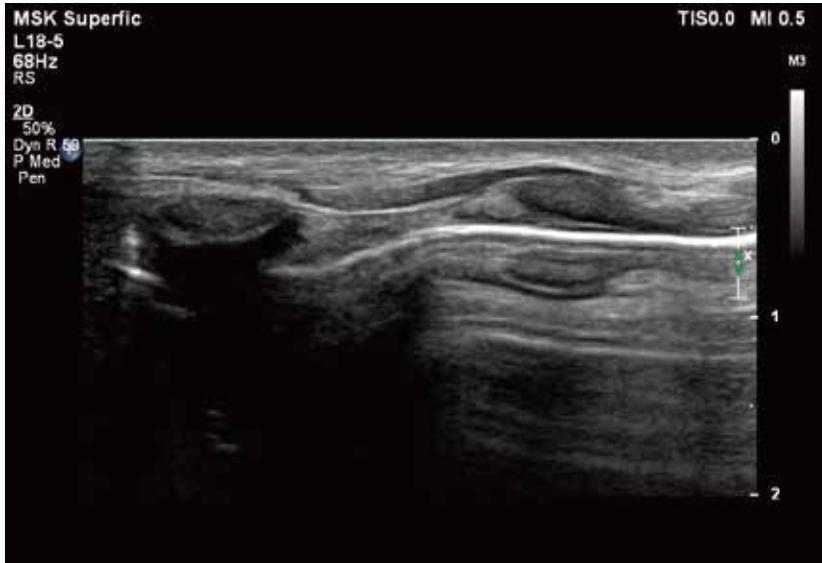
当探头向近头侧移动时，识别出环甲膜，近头侧和近尾侧分别以甲状腺和环状软骨边缘为界[图5]。

注意，膜本身可能显现得不清晰，因此应通过其软骨边界来识别。

调整图像深度，以便最佳地显示气管和环状软骨。用手术记号笔在环甲膜的横矢状面和矢状面中间作记号。标记环甲膜的中线。



[图5] 环甲膜（星号）
以甲状软骨（t）近头
侧和环状软骨（c）
近尾侧为界。



[视频1]



点击此处，在在线教程中观看此视频，
或转到www.philips.com/CCEducation

识别和标记环甲膜。

气管内插管

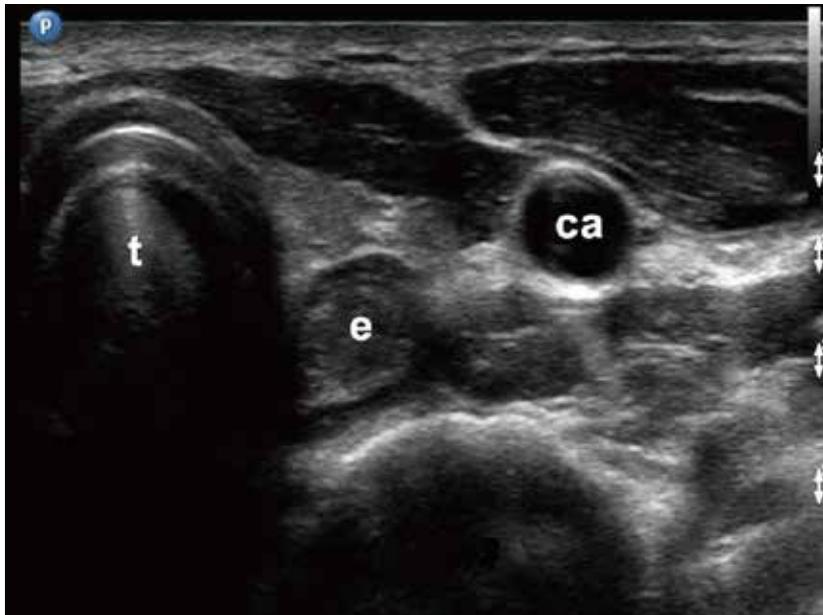
在从近头侧到胸骨上切口的横向平面内，将线阵探头应用于气管，标志点朝向患者右侧[图6a]。

由于其位置以及A-M界面的特征性回响，弯曲的气管可以很容易识别。食管通过其同心层^{8,9}及其位于气管左侧和后侧的位置来识别[图6b]。

正确识别食管对于确保在气管内插管期间进行准确的超声评估至关重要。



[图6a] 正确放置探头，
用于气管插管期间的
观察。



[图6b] 上呼吸道解剖
的横向视图。注意气
管 (t) 和食管同心层
(e) 的特征性混响。

当不同的操作者推进气管导管时，临床医生应连续观察食道是否出现A-M界面和/或通过食管腔操纵的弯曲高回声结构。没有这些迹象可间接证实已放置导管。临床医生应将探头略微滑动到患者左侧，并优化图像深度，以确保食管的后部位置显现良好。

[视频2]



点击此处，在在线教程中观看此视频，
或转到www.philips.com/CCEducation

食管插管示范。

[视频3]



点击此处，在在线教程中观看此视频，
或转到www.philips.com/CCEducation

气管插管成功的示范和放置气管导管和口胃管后记录的视频。

导管推进期间连续观察的实时成像优化了呼吸道治疗。^{4,8,9}难以识别的标志物、不稳定或静态的视图以及间歇性观察，将会造成气管插管无法准确使用超声来确认。

这种技术与确认气管插管的传统方法（例如二氧化碳图和听诊）相反，使临床医生能够在通过气管导管促进通气呼吸之前，识别无意的食管插管，从而降低胃吹气和随后抽吸的风险。

5 病例解析

该患者颈椎损伤不稳定，颈椎固定为可预测的气道激发提供了条件。指示在预期呼吸道外科手术的情况下，插管前识别和制备环甲膜。市场上的大多数颈圈都有预先形成的开口，临床医生可以通过此开口进入相应的解剖结构，而不必移除颈圈或移动患者。

使用超声时，环甲膜被确认为由甲状软骨和环状软骨界定的空间。将皮肤上的标记放置在手术标记水平的中线和侧面，同时通过袋-阀-面罩和插管设备对患者进行通气并制备药物。使用超声确认气管导管的实时放置，而无需呼吸道外科手术。

6 参考书目

1. Muslu B, Sert H, Kaya A, et al. Use of sonography for rapid identification of esophageal and tracheal intubations in adult patients. *J. Ultrasound Med.* 2011;30(5):671–6. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21527615>.
2. Uya A, Spear D, Patel K, Okada P, Sheeran P, McCreight A. Can novice sonographers accurately locate an endotracheal tube with a saline-filled cuff in a cadaver model? A pilot study. *Acad. Emerg. Med.* 2012;19(3):361–4. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22435870>.
3. Stuntz R, Kochert E, Kehrl T, Schrading W. The effect of sonologist experience on the ability to determine endotracheal tube location using transtracheal ultrasound. *Am. J. Emerg. Med.* 2013;10–12. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24360314>. Accessed December 31, 2013.
4. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2011;55(10):1155–73. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22092121>. Accessed December 25, 2013.
5. Miss J, Nagdev A, Fahimi J. Real time ultrasound guided endotracheal intubation should strive for identification of esophageal intubation. *Resuscitation.* 2013;(July):9572. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24128797>. Accessed December 31, 2013.
6. 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(10):1279–1284.
7. Werner SL, Smith CE, Goldstein JR, Jones RA, Cydulka RK. Pilot study to evaluate the accuracy of ultrasonography in confirming endotracheal tube placement. *Ann. Emerg. Med.* 2007;49(1):75–80. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17014927>. Accessed December 31, 2013.
8. Singh M, Chin KJ, Chan VW, Wong DT, Prasad GA YE. Use of Sonography for Airway Assessment. *J Ultrasound Med.* 2010;(2):79–85.
9. Chou HC, Chong KM, Sim SS, et al. Real-time tracheal ultrasonography for confirmation of endotracheal tube placement during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 2013;84(12):1708–12. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23851048>. Accessed December 31, 2013.

其他资料

有关超声引导区域麻醉和止痛药手术的其他资料，
请访问：www.philips.com/RAPMeducation

有关重症监护室和急诊室超声的其他资料，
请访问：www.philips.com/CCEMeducation

有关本教程或iPad App的反馈或意见，
请通过以下方式与我们联系：ultrasoundeducation@philips.com

有关飞利浦Sparq超声系统的更多信息，
请访问：www.philips.com/sparq

本文仅代表作者的观点，不代表飞利浦医疗保健事业部的观点。在进行临床手术之前，临床医生应该获得必要的教育和培训，包括奖学金、辅导、文献评论之类的项目。本文无意取代这些培训和教育项目，而是为了说明临床医生应如何使用先进的医疗技术。

© Koninklijke Philips N.V. 2015年版权所有。
保留所有权利。规格随时更改，恕不另行通知商标
是Koninklijke Philips N.V.（皇家飞利浦）或其各
自所有者的财产。

www.philips.com/RAPMeducation

在美国出版。* 2015年6月

