

ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



CRICOTIROIDOTOMÍA Y CRICOTIROTOMÍA CON AGUJA

Johan Fagan

La cricotiroidotomía, también conocida como cricotirotomía, hace referencia a la creación de una comunicación entre la vía aérea y la piel a través de la membrana cricotiroidea. Puede lograrse mediante cricotirotomía con aguja o mediante cricotiroidotomía abierta o percutánea. Las ventajas de la cricotiroidotomía en comparación con la traqueotomía incluyen la simplicidad, la rapidez, el campo relativamente exangüe, el mínimo entrenamiento requerido y evitar la hiperextensión del cuello en pacientes con posible lesión cervical.

Indicaciones

1. Obstrucción de la vía aérea proximal a la subglotis
2. Insuficiencia respiratoria
3. "Toilette pulmonar" en pacientes incapaces de eliminar secreciones copiosas
4. Broncoscopia

Para las indicaciones (1) y (2), la cricotiroidotomía es un **procedimiento de emergencia** ante un paciente que no puede ser intubado, o cuando la traqueotomía resultaría demasiado lenta o dificultosa. Después de la cricotiroidotomía, el paciente debe ser **intubado o debe hacerse una traqueotomía reglada en menos de 24 horas** para evitar complicaciones como la estenosis glótica y subglótica.

Contraindicaciones

- Incapacidad para identificar referencias anatómicas superficiales (cartílago tiroideo, cricoides, membrana cricotiroidea) debido a obesidad o trauma cervical, por ejemplo
- Obstrucción de la vía aérea distal a la subglotis debido a estenosis traqueal o rotura traqueal, por ejemplo

- Cáncer laríngeo: Salvo que se trate de una emergencia extrema de la vía aérea, debe evitarse realizar la cricotiroidotomía para prevenir la siembra de células tumorales en el tejido blando cervical
- Coagulopatía (siempre que no sea una situación de emergencia)

Cricotiroidotomía en niños

La edad mínima a partir de la cual la cricotiroidotomía quirúrgica puede ser realizada con seguridad no está clara. La edad de corte más citada es de 12 años. En los niños pequeños la membrana cricotiroidea es más pequeña y la laringe adquiere forma de embudo y es más anterior y distensible, predisponiendo a la formación de estenosis subglóticas en el caso de realizar un cricotiroidotomía. Por lo tanto, se prefiere la cricotirotomía con aguja (una cánula de un calibre 12-14 fiada sobre una aguja).

Anatomía de superficie (Figuras 1a, b)

Con el cuello en posición neutra o extendida, debemos identificar, en la línea media la prominencia del cartílago tiroideo o "nuez o bocado de Adán". Deslizándolo el dedo hacia abajo, la siguiente prominencia sólida en la línea media es el cartílago cricoides. Inmediatamente sobre el cricoides el dedo se desliza en la depresión de la membrana cricotiroidea.

Anatomía quirúrgica

Mediante una cricotiroidotomía se entra en la laringe en la línea media justo por debajo de las cuerdas vocales. La incisión pasa a través de la piel, la grasa subcutánea, el ligamento cricotiroideo medio de la membrana cricotiroidea y la mucosa de la laringe subglótica (Figura 2).

El tubo pasa a través del sello cricoideo, que es la parte más estrecha de la vía aérea superior (Figuras 3, 4).

El istmo de la glándula tiroides cruza, típicamente, los anillos traqueales 2° y 3°, estando fuera de peligro, a menos que exista un lóbulo tiroideo piramidal (Figura 2). Los únicos vasos sanguíneos que podemos encontrar son las venas yugulares anteriores (fuera de la línea media) y las arterias cricotiroides.

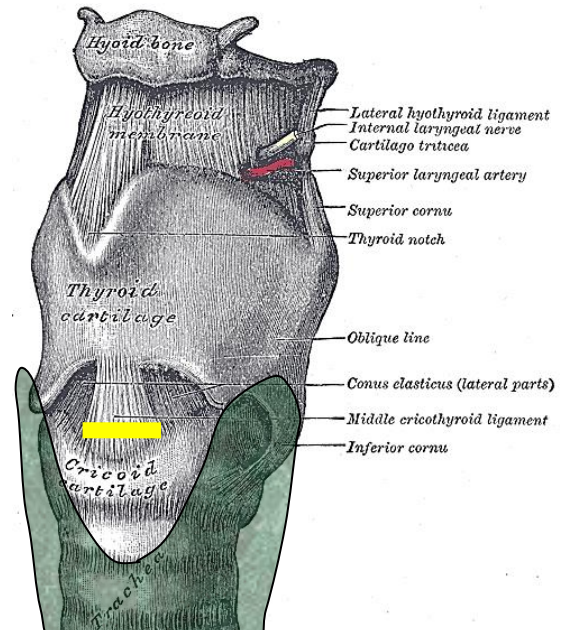


Figura 2: Relaciones del cartílago tiroides, la membrana cricotiroides, el cartílago cricoides y la glándula tiroides (marrón) con respecto a la ubicación de la cricotiroidotomía (línea amarilla)

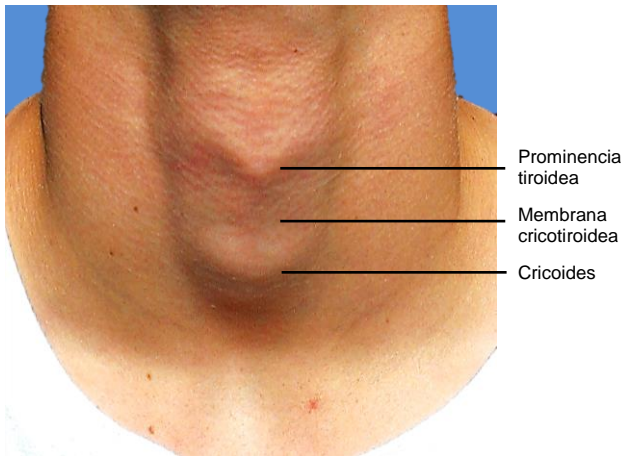


Figura 1a: Anatomía superficial

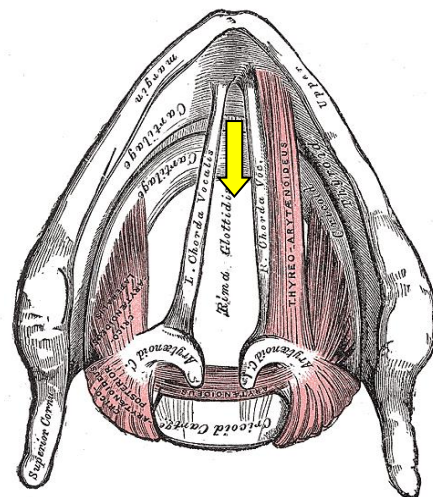


Figura 3: Obsérvese la proximidad de la incisión a las cuerdas vocales, y la relación con el sello cricoideo

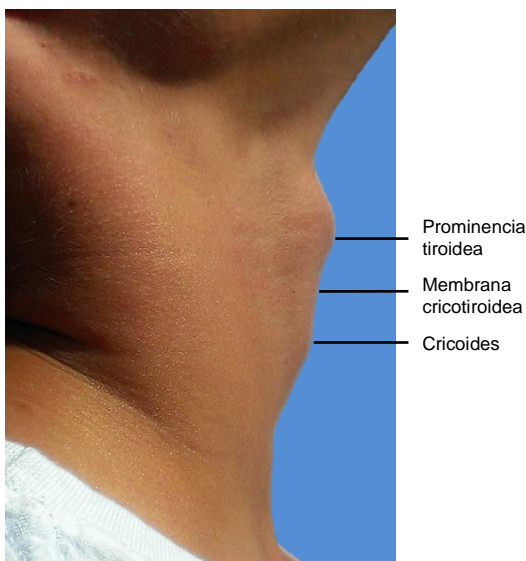


Figura 1b: Anatomía superficial

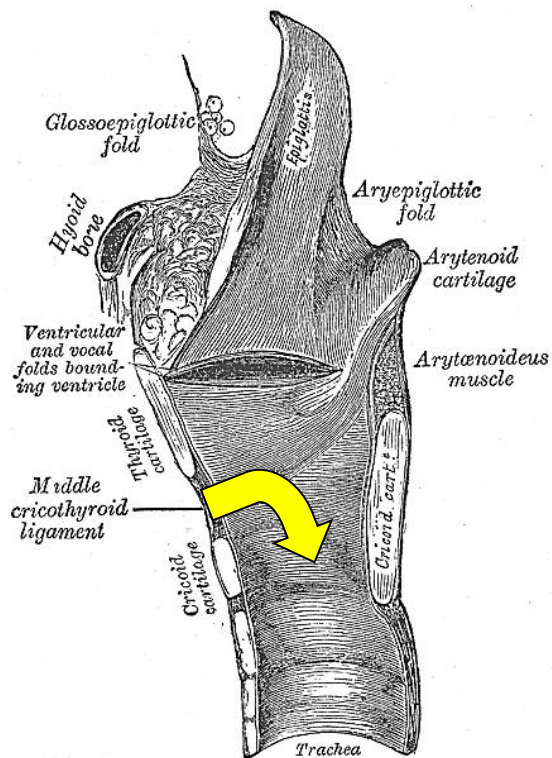


Figura 4: Obsérvese la proximidad de la apertura a las cuerdas vocales, y la relación con el sello cricoide

La **arteria cricotiroidea** es una pequeña rama de la arteria tiroidea superior que recorre la parte superior de la membrana cricotiroidea y se comunica con la arteria del lado opuesto (Figura 5). Por lo tanto, la incisión de la membrana debe ser realizada a lo largo del margen superior del cricoides.

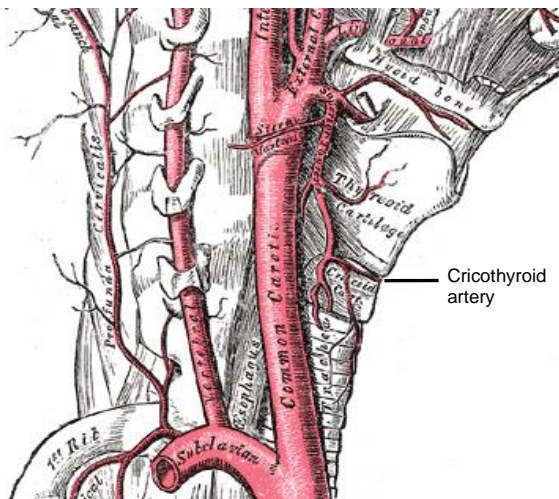


Figura 5: Arteria cricotiroidea

Las dimensiones de la membrana cricotiroidea guardan relación con el tamaño del tubo endotraqueal o de traqueostomía que utilizemos. El diámetro exterior del tubo (DE) no debe exceder el diámetro de la abertura cricotiroidea para evitar lesiones en la laringe. Aunque la membrana cricotiroidea mide 30 mm en el plano horizontal, la distancia entre los músculos cricotiroideos a través de la cual el tubo tiene que pasar, es mucho menor (Figura 6). Basándose en los estudios de las dimensiones de las membranas cricotiroideas^{1,2,3}, se ha recomendado que se utilice un tubo de no más de 9-10 mm de diámetro interno¹; Esto corresponde a un tubo de un diámetro interno (DI) de 7mm. Una sugerencia alternativa es seleccionar un tubo que sea 1 mm más pequeño de lo que normalmente se utilizaría para la intubación orotraqueal². Si se va a usar una cánula de traqueotomía de Shiley, no debe exceder el tamaño 4 (DE de 9,4 mm).

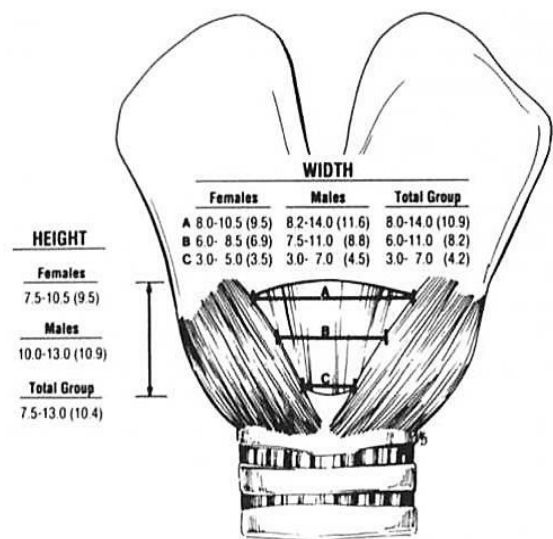


Figura 6: Dimensiones de la membrana cricotiroidea: Rango y valores medios en milímetros¹

Cricotirotomía con aguja

La cricotirotomía con aguja empleando una cánula de calibre 12 o 14 (Figura 7) sólo se usa como medida provisional ante

una emergencia extrema, cuando no es posible realizar una cricotiroidotomía abierta o en niños.



Figura 7: Ejemplo de una cánula intravenosa con aguja extraída de la cánula

La ventilación podrá ser efectiva si la cánula se conecta a un flujo de ventilación de alta presión. La ventilación se controla con un inyector de chorro manual (Figura 8) conectado a la central de oxígeno de pared, al tanque de oxígeno o a la salida de gas fresco de una máquina de anestesia; o puede controlarse con la válvula de descarga de oxígeno de una máquina de anestesia.



Figura 8: Ventilador por chorro de alta presión controlado manualmente

Sin embargo, la ventilación a través de la aguja de cricotirotomía sólo será posible durante aproximadamente 45 minutos, ya que no permite una ventilación adecuada y, por lo tanto, conduce a una acumulación de CO₂; Esto puede ser particularmente perjudicial en pacientes con lesiones

cerebrales ya que la hipoventilación provoca una elevación de la presión intracraneal. **Por lo tanto, en los pacientes adultos, se debe realizar una intubación, una cricotiroidotomía o una traqueotomía reglada en menos de 45 minutos.**

Si la ventilación por chorro no estuviera disponible, se podría conectar un ventilador o un Ambú a la cánula. **Sin embargo, la ventilación con una bolsa de resucitación autoinflable a baja presión es ineficaz aproximadamente al cabo de un minuto.**

La cánula puede conectarse a un Ambú o ventilador de 2 maneras simples:

1. Colocar una jeringa de 2 ó 3 ml en la cánula tras retirar el émbolo; insertar la pieza de conexión de un tubo traqueal de 7,5mm de DI en el cañón de la jeringa (Figura 9)
2. Colocar una jeringa de plástico de 10 ml en la cánula tras retirar el émbolo; insertar un tubo endotraqueal en el cañón de la jeringa e inflar el manguito (Figura 10)



Figura 9: Pieza de conexión de un tubo endotraqueal de 7,5 mm unido al cilindro de 2 o 3 ml de la jeringa

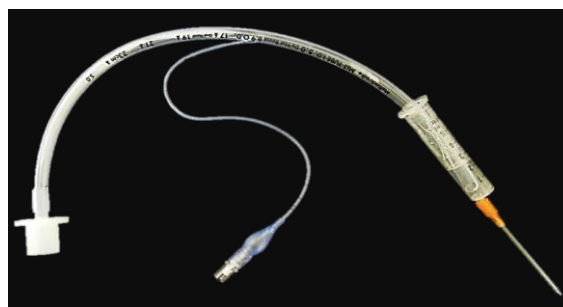


Figura 10: Inserción de un tubo endotraqueal en el cilindro de una jeringa e inflar el balón

Las **complicaciones** de la cricotirotomía con aguja incluyen neumotórax, enfisema subcutáneo y mediastínico, sangrado, punción esofágica y acidosis respiratoria, debida a hipoventilación. La obstrucción completa, de la vía aérea superior, proximal a la cricotirotomía, es una contraindicación de la cricotirotomía por punción debido al riesgo de causar barotrauma pulmonar. Las complicaciones a largo plazo incluyen estenosis subglótica y lesión de la cuerda vocal.

Cricotirotomía con aguja: pasos quirúrgicos

1. Colocar al paciente en decúbito supino con el cuello expuesto y extendido (si es posible)
2. Identificar las referencias superficiales, es decir, cartílago tiroides, cartílago cricoides y membrana cricotiroides
3. Preparar un campo estéril
4. Infiltrar con una solución de una mezcla de lidocaína 1% con epinefrina al 1: 100.000, en la piel y atravesar la membrana cricotiroides para introducirse en la vía respiratoria, anestesarla y suprimir el reflejo de la tos (si es momento de hacerlo)
5. Fijar el cartílago tiroides con los dedos primero y tercero de la mano no dominante, dejando el segundo dedo libre para localizar la membrana cricotiroides
6. Con la mano dominante, pasar una cánula intravenosa, de calibre 14, unida a una jeringa llena de solución salina normal, a través de la membrana cricotiroides, dirigiéndola caudalmente a 45° (*Figura 11*). Doblar la parte distal de la aguja puede ayudar a dirigir el catéter a lo largo de la luz traqueal (*Figura 12*)
7. Aplicar presión negativa a la jeringa a medida que avanza la aguja. Las burbujas de aire aparecerán en el líquido de la jeringa a medida que la

aguja atraviese la membrana y entre en la tráquea (*Figura 13*)

8. Avanzar con la cánula y retirar la aguja
9. Conectar la ventilación por chorro y ventilar a 15 L / min
10. Comprobar que la ventilación es adecuada mediante la observación de los movimientos de la pared torácica, la auscultación de los sonidos respiratorios y la pulsioximetría



Figura 11: Fijar la laringe e insertar la cánula intravenosa a 45°



Figura 12: La cánula ha sido doblada para facilitar el acceso

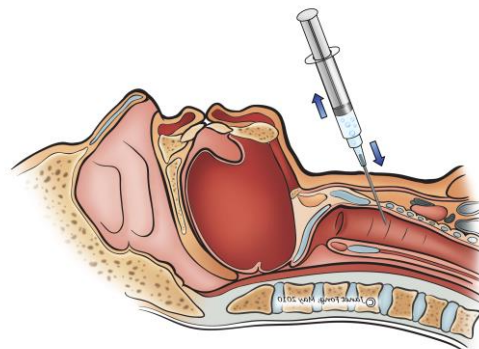


Figura 13: Las burbujas de aire aparecen en la jeringa llena de líquido cuando la

aguja atraviesa la membrana cricotiroidea⁴

Cricotiroidotomía quirúrgica abierta

Evaluación preoperatoria

- *Nivel de obstrucción:* la cricotiroidotomía no evitará la obstrucción en la tráquea o en el árbol bronquial
- *Coagulopatía:* a menos que sea una emergencia, una coagulopatía debe ser corregida antes del procedimiento
- *Anatomía superficial del cuello:* ¿Son palpables los puntos de referencia más relevantes?

Preparación preoperatoria

Existen “kits” de cricotiroidotomía preparados, tanto para pacientes que requieren soporte de vía aérea (*Figura 14*), como para pacientes que necesitan de un acceso para aspirar secreciones excesivas (*Figura 15*). Sin embargo, no se usan ante una situación de emergencia de las vías respiratorias. Será suficiente con hojas de bisturí del número 11 o del 15, un mango de bisturí, una pinza hemostática curva (mosquito) y un tubo endotraqueal.



Figura 14: Kit de cricotiroidotomía para pacientes que requieren soporte respiratorio y ventilación: tubo de traqueotomía con un balón pequeño, jeringa, bisturí, tubo en T, gel lubricante, sutura, cinta de traqueotomía

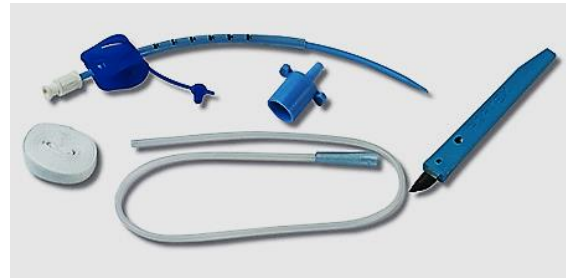


Figura 15: Kit de mini-traqueotomía para pacientes que sólo requieren lavado y aspirado de secreciones: tubo de traqueotomía de 4 mm sin introductor, bisturí, cinta de traqueotomía, pieza de conector y tubo de succión

Cricotiroidotomía quirúrgica abierta: pasos quirúrgicos

1. Colocar al paciente en decúbito supino con el cuello expuesto y extendido (si es posible)
2. Identificar las referencias superficiales, es decir, el cartílago tiroides, el cartílago cricoides y la membrana cricotiroidea
3. Preparar un campo estéril
4. Inyectar lidocaína al 1% con epinefrina al 1: 100.000 en la piel, los tejidos blandos y, a través de la membrana cricotiroidea, en la vía aérea para anestésicarla (si hay tiempo)
5. Fijar el cartílago tiroides con los dedos primero y tercero de la mano no dominante, dejando el segundo dedo libre para palpar la membrana cricotiroidea
6. Si la anatomía de la superficie está bien definida, utilizar la mano dominante para realizar una incisión, con un bisturí, en dirección transversal derecha, de 1 a 2 cm, sobre la membrana cricotiroidea a nivel del margen superior del cricoides (*Figura 15*). En los pacientes más obesos, es preferible realizar una incisión vertical media de 3 cm que se extienda más abajo de la prominencia tiroidea (*Figura 16*). Disecar con el dedo índice no dominante hasta la membrana cricotiroidea,

moviendo el dedo de lado a lado para sentir claramente la membrana cricotiroides

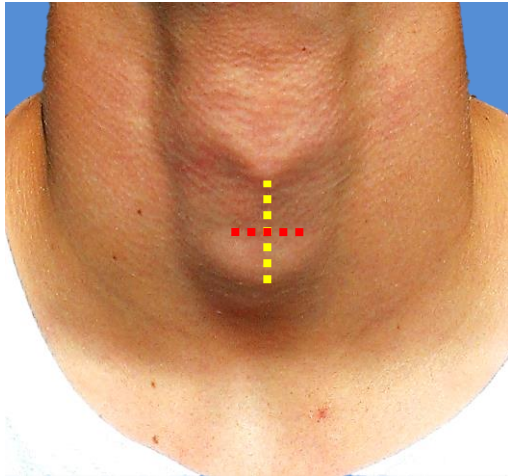


Figura 16: Incisión cutánea horizontal o vertical

7. Realizar una incisión transversal de 1cm a través de la membrana cricotiroides a lo largo del borde superior del cricoides, inclinando el bisturí en posición cefálica para evitar dañar las cuerdas vocales. Esperar a percibir un "pop" cuando el bisturí atraviese la membrana y entre en la laringe. La gruesa lámina cricoidea está situada directamente posterior (Figuras 3, 4)
8. Dilatar el agujero creado haciendo pasar una pinza hemostática curva (mosquito) a través de la incisión, inclinandola caudalmente a través del anillo cricoideo y a lo largo de la tráquea, teniendo cuidado de no perforar la pared posterior traqueal (Figura 4); Alternativamente, insertar un introductor (bougie) en la vía aérea a través del agujero realizado
9. Insertar una cánula de traqueotomía o un tubo endotraqueal (<7mm de DI), ya sea directamente o guiado por el bougie
10. Si se usa un tubo con balón, hincharlo con aire
11. Iniciar la ventilación

12. Confirmar la colocación correcta del tubo mediante la observación del movimiento del tórax, la auscultación y si estuviera disponible, la medición del CO₂ al final de la espiración
13. Asegure el tubo de traqueostomía suturándolo a la piel y / o cinta traqueal asegurada alrededor del cuello (Figura 17)



Figura 17: Tubo de traqueotomía asegurado con cinta Velcro

Cricotiroidotomía percutánea mediante técnica de Seldinger

La cricotiroidotomía percutánea mediante la técnica de Seldinger requiere una aguja con dilatador y guía (Figura 18)

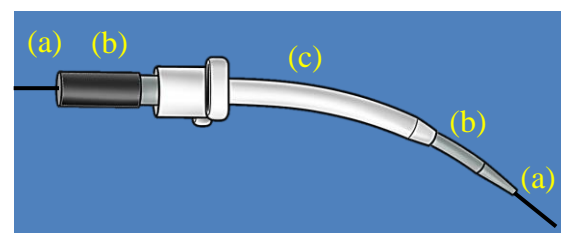


Figura 18: Cricotiroidotomía basada en técnica de Seldinger: alambre guía (a); Dilatador (b); Tubo de traqueotomía (c) (adaptado de ⁴)

Cricotiroidotomía percutánea: pasos quirúrgicos

1. Colocar al paciente en decúbito supino con el cuello expuesto y extendido (si es posible)

2. Identificar las referencias superficiales, es decir, cartílago tiroides, cartílago cricoides y membrana cricotiroidea
3. Preparar un campo estéril
4. Inyectar lidocaína al 1% con epinefrina al 1: 100.000 en la piel, los tejidos blandos y, a través de la membrana cricotiroidea, en la vía aérea para anestésicarla y suprimir el reflejo de la tos (si es momento de hacerlo)
5. Fijar el cartílago tiroides con los dedos primero y tercero de la mano no dominante, dejando el segundo dedo libre para localizar la membrana cricotiroidea
6. Con la mano dominante, hacer una pequeña incisión en la piel con un bisturí sobre la membrana cricotiroidea (Figura 19)

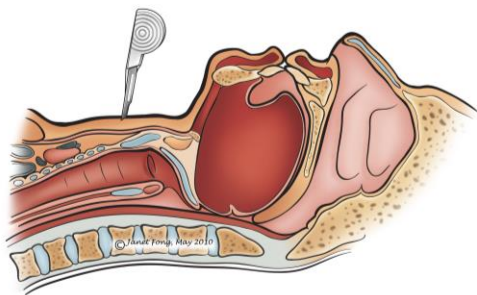


Figura 19: Incisión punzante sobre la membrana cricotiroidea⁴

7. Pasar una aguja introductora fijada a una jeringa llena de solución salina normal, a través de la membrana cricotiroidea, dirigiéndola caudalmente a 45° (Figura 20)
8. Aplicar presión negativa a la jeringa a medida que avanza la aguja. Las burbujas de aire aparecerán en la jeringa llena de líquido cuando la aguja atraviese la membrana y entre en la tráquea
9. Desconectar la jeringa de la aguja e insertar el catéter guía a través de la aguja (Figura 21)

10. Retirar la aguja una vez que el catéter guía haya avanzado hacia la vía aérea (Figura 22)
11. Pasar el dilatador y el tubo de traqueotomía sobre el catéter guía

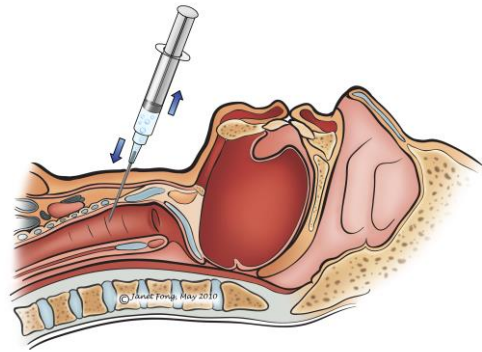


Figura 20: Inserción de la aguja a través de la membrana cricotiroidea⁴

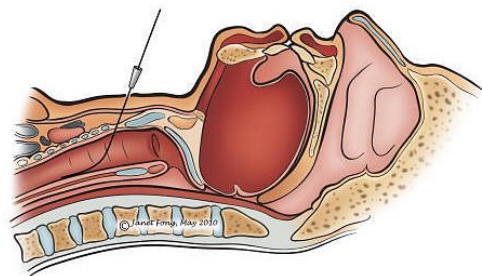


Figura 21: Inserción de catéter guía a través de la aguja⁴

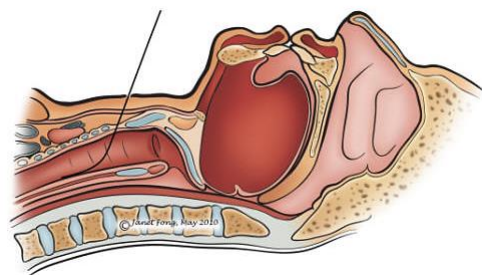


Figura 22: Retirada de la aguja dejando el catéter guía en su lugar⁴

12. Avanzar en la vía aérea sobre el catéter con el dilatador y el tubo de traqueotomía (Figura 23)
13. Retirar ambos dilatadores y el catéter guía (Figura 24)

14. Asegurar el tubo de traqueotomía con cinta de traqueotomía

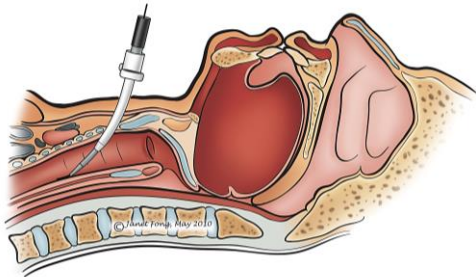


Figura 23: Avance conjunto del dilatador y el tubo de traqueotomía sobre el catéter guía⁴

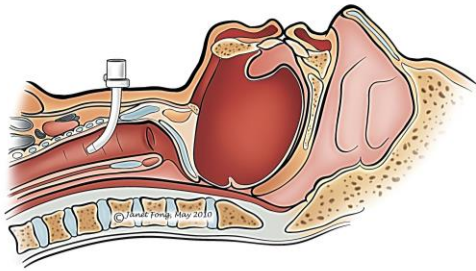


Figure 24: Tubo de traqueotomía colocado⁴

Complicaciones tempranas

- Sangrado
- Falsa vía paratraqueal: la colocación inadvertida extratraqueal del tubo de traqueotomía puede resultar fatal. Se reconoce por la ausencia de sonidos respiratorios en la auscultación de los pulmones, altas presiones ventilatorias, falta de ventilación pulmonar, hipoxia, ausencia de CO₂ espirado, enfisema quirúrgico, incapacidad para pasar un catéter de aspiración por el árbol bronquial y mediante su visualización en la radiografía de tórax
- Perforación de la pared posterior traqueal introduciéndose en el esófago
- Neumotórax, enfisema quirúrgico
- Hipercarbica y barotraumas

Complicaciones tardías

- Estenosis glótica o subglótica debida a pericondritis y fibrosis cricoidea
- Disfonía
- Estoma persistente
- Fístula traqueoesofágica

Cuidados postoperatorios

Edema de pulmón: Esto puede ocurrir tras la desobstrucción repentina de la vía respiratoria al reducir la alta presión intraluminal. Puede ser corregido por CPAP o ventilación con presión positiva.

Parada respiratoria: Esto puede ocurrir inmediatamente después de la inserción del tubo de traqueotomía, y se atribuye a la rápida reducción de pCO₂ arterial después de la restauración de la ventilación normal, y por lo tanto a la inhibición del centro respiratorio.

Humidificación: Una traqueotomía evita la nariz y el tracto aerodigestivo superior, encargado normalmente de calentar, filtrar y humidificar el aire inspirado. Para evitar la desecación traqueal, el daño a los cilios respiratorios y al epitelio y la obstrucción debida a la formación de costras en la mucosa, el paciente portador de traqueotomía necesita respirar aire caliente humidificado por medio de un humidificador, filtro de intercambio de calor y humedad o un babero de traqueostomía.

Toilette pulmonar: La presencia de un tubo de traqueotomía y la inspiración de aire seco irrita la mucosa y aumenta las secreciones. La traqueotomía también promueve la aspiración de la saliva y de los alimentos, ya que la fijación de la vía aérea evita la elevación de la laringe durante la deglución. Los pacientes son incapaces de eliminar las secreciones eficazmente debido a que la traqueotomía impide la generación de presión subglótica

haciendo que la tos y la limpieza de las secreciones resulte ineficaz; También perturba la función ciliar. Por lo tanto, las secreciones necesitan ser aspiradas de manera aséptica y atraumática.

Limpieza del tubo: La resistencia de la vía respiratoria está relacionada con la medida del radio elevado a la cuarta potencia en el caso de un flujo laminar y elevado a la quinta potencia en el caso de un flujo turbulento. Por lo tanto, incluso una pequeña reducción del diámetro de la vía aérea y/o la conversión a flujo de aire turbulento, como resultado de secreciones en el tubo, puede afectar significativamente a la resistencia de la vía respiratoria. Por lo tanto, se requiere una limpieza regular de la cánula interna con un limpiador o cepillo.

Seguridad del tubo: La decanulación accidental y la falta de reinsertión rápida del tubo pueden ser fatales. Esto es especialmente problemático durante las primeras 48 horas cuando el tracto no ha madurado y el intento de reinsertión del tubo puede complicarse con la creación de una falsa vía. Por lo tanto, la rigidez de las cintas de traqueotomía debe ser revisada regularmente.

Presión del balón: Cuando la presión del manguito de la traqueotomía sobre la mucosa de la pared traqueal supera los 30 cm de H₂O, la perfusión capilar de la mucosa cesa, se produce daño isquémico y puede producirse estenosis traqueal. Se ha demostrado que la lesión mucosa ocurre dentro de los primeros 15 minutos. Por lo tanto, deben evitarse presiones de inflado del manguito mayores de 25cm de H₂O. Varios estudios han demostrado la insuficiencia de la palpación manual del balón piloto como forma de estimación de las presiones apropiadas del manguito.

Las medidas para prevenir lesiones relacionadas con el balón o cuff incluyen:

- **Hinchar únicamente el balón** si es necesario (ventilación, aspiración)
- **Técnica de volumen de oclusión mínimo:** deshinchar el balón y luego volver a hincharlo lentamente hasta que ya no se puede oír el aire pasar por el balón ayudándose de un estetoscopio aplicado sobre el cuello cerca del tubo de traqueotomía (paciente ventilado)
- **Técnica de fuga mínima:** el mismo procedimiento que el anterior, excepto que una vez sellada la vía aérea, debemos retirar lentamente aproximadamente 1 ml de aire para que se escuche un ligero escape al final de la inspiración
- **Manómetro:** Monitorización regular o continua de las presiones del manguito

Referencias

1. Dover K, Howdieshell TR, Colborn GL. The dimensions and vascular anatomy of the cricothyroid membrane: relevance to emergent surgical airway access. *Clin Anat.* 1996;9(5):291-5
2. Bennett JD, Guha SC, Sankar AB. Cricothyrotomy: the anatomical basis. *J R Coll Surg Edinb.* 1996 Feb;41(1): 57-60
3. Little CM, Parker MG, Tarnopolsky R. The incidence of vasculature at risk during cricothyroidostomy. *Ann Emerg Med.* 1986 Jul;15(7):805-7
4. Dept. Anaesthesia & Intensive Care, The Chinese University of Hong Kong: <http://www.aic.cuhk.edu.hk/web8/cricothyroidotomy.htm>

Video

Manejo de la vía aérea difícil en el cáncer de laringe: <https://youtu.be/4Iqm2Xc7ibg>

Traducción

Dra. Paula Sánchez Fernández
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital
Universitario Central de Asturias
Oviedo, España

Dr. Fernando López
Servicio de Otorrinolaringología.
Hospital Universitario Central de Asturias
Oviedo, España
Profesor Asociado de Otorrinolaringología
Universidad de Oviedo
Asturias, España

Coordinador de las traducciones al castellano

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD
FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS Unidad
de Oncología de Cabeza y Cuello –
Servicio de Otorrinolaringología Hospital
Universitario Donostia
San Sebastian, España
jasistiaga@osakidetza.eus

Autor y editor

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed
Professor and Chairman
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

**THE OPEN ACCESS ATLAS OF
OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK
OPERATIVE SURGERY**
www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) johannes.fagan@uct.ac.za is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

