



Revista de Otorrinolaringología y disciplinas relacionadas dirigida a profesionales sanitarios
Órgano de difusión de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja
Periodicidad continuada

Edita: Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja
revistaorl@revistaorl.com
web: www.revistaorl.com

Director:

José Luis Pardal Refoyo (Zamora)

Comité Editorial:

Carmelo Morales Angulo (Cantabria)
Darío Morais Pérez (Valladolid)
Ángel Muñoz Herrera (Salamanca)
Manuel Tapia Risueño (Ponferrada. León)
Antonio Sánchez del Hoyo (Logroño)
Jaime Santos Pérez (Valladolid)
Luis Ángel Vallejo Valdezate (Valladolid)
Javier Martínez Subías (Soria)
Pablo Casas Roderá (León)
Enrique Coscarón Blanco (Zamora)

José Granell Navarro (Ávila)
María Jesús Velasco García (Ávila)
Ana Isabel Navazo Eguía (Burgos)
José Luis Alonso Treceño (Palencia)

Comité Externo Nacional:

Ángel Ramos Macías (Gran Canaria)
Carlos Ochoa Sangrador (Zamora)
Luis Lassaleta Atienza (Madrid)
Francisco García Purriños (Murcia)
José Luis Llorente Pendás (Asturias)
Constantino Morera Pérez (Valencia)
Juan Ignacio Rayo Madrid (Badajoz)

Revista de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja

ISSN 2171-9381

www.revistaorl.com

Artículo de revisión

La cricotirotomía de emergencia

Emergency cricothyrotomy

José Luis Pardal-Refoyo¹, Jesús Javier Cuello-Azcárate²

Complejo Asistencial de Zamora. Zamora. España.

¹Servicio de Otorrinolaringología

²Servicio de Anestesiología y Reanimación

Contacto: jpardal@saludcastillayleon.es

Recibido: 10/05/2012	Aceptado: 20/05/2012	Publicado: 23/06/2012
-------------------------	-------------------------	--------------------------

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Referencia del artículo:

Pardal-Refoyo JL, Cuello-Azcárate JJ. La cricotirotomía de emergencia. Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja. 2012;3(15):134-156.

Resumen

Introducción: En los casos con vía aérea difícil en los que falla la ventilación y la intubación es imposible debe realizarse cricotirotomía. La cricotirotomía es el procedimiento más rápido de acceso a la vía aérea.

Objetivo: Exponer un algoritmo de decisión.

Material y método: Revisión bibliográfica.

Comentarios: Se describe la técnica de cricotirotomía quirúrgica (por incisión) y el algoritmo de decisión que empleamos en pacientes con obstrucción de la vía aérea con ventilación – intubación imposible.

Conclusiones: Recomendamos la cricotirotomía quirúrgica (por incisión) como la primera opción porque necesita de pocos elementos disponibles en cualquier unidad hospitalaria (bisturí del nº 21–22 y tubo endotraqueal de 4,5–5mm) y se realiza en pocos segundos en 4 pasos.

Palabras clave: cricotirotomía; minitraqueotomía; laringotomía; intubación; ventilación; vía aérea difícil; seguridad del paciente

Emergency cricothyrotomy

Summary

Introduction: In patients with difficult airway with ventilation failure and intubation impossible, cricothyrotomy should be performed. Cricothyrotomy is the fastest procedure access to the airway.

Objective: To present a decision algorithm.

Material and methods: Literature review.

Comments: We describe the surgical cricothyrotomy technique (incisional) and our decision algorithm we use in patients with obstruction of the airway with ventilation - intubation impossible.

Conclusions: We recommend surgical cricothyrotomy (incisional) as the first option because it needs a few elements available in any hospital unit (scalpel No. 21-22 and endotracheal tube 4.5-5mm) and only takes a few seconds in 4 steps.

Keywords: cricothyrotomy; minitracheotomy; laryngotomy; intubation; ventilation; difficult airway; safety patient

Introducción

La vía aérea difícil

La vía aérea es una causa importante de incidentes adversos durante la anestesia que pueden resultar en daño cerebral o en la muerte del enfermo.

En el trabajo de Caplan de 1990 sobre eventos adversos en anestesia se llama la atención sobre que la mayoría de los incidentes pudieron haberse prevenido si se hubiera utilizado la monitorización adecuada, pulsioximetría, capnografía, o ambas. Se sugiere, asimismo, que para un mejor conocimiento de los riesgos respiratorios pueden necesitarse protocolos de investigación para la recuperación de datos sobre el episodio [1].

En una publicación de Peterson de 2005 sobre el mismo tema, se destaca la reducción de muertes y de lesiones cerebrales durante la inducción, cuando se comparan periodos de tiempo posteriores a 1993 con otros anteriores a esa fecha. Esto podría reflejar una mejora en la gestión de la vía aérea después de la publicación de la guía para la vía aérea difícil por la American Society of Anesthesiologists (ASA) en 1993 [2].

La ASA publicó en 1993 la primera guía para facilitar las decisiones y reducir la probabilidad de resultados adversos en la vía aérea difícil. Hasta entonces las dificultades para la manipulación de la vía aérea y para mantener la oxigenación se resolvían con la experiencia adquirida en ocasiones anteriores, y con la habilidad personal [3]. La guía para la vía aérea difícil de la ASA fue revisada en 2003, donde se incluyeron en las recomendaciones una gama más amplia de técnicas. Destacan, entre otras, el uso de la mascarilla laríngea cuando ha fracasado el intento inicial de intubación y no puede mantenerse la ventilación con la mascarilla facial [4].

Por su parte, diversas sociedades científicas han publicado sus propias guías para la gestión de la vía aérea difícil, reconociendo de forma explícita la necesidad de desarrollar recomendaciones dirigidas a ayudar a los anestesiólogos [5].

La Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) publicó en 1996 un documento de buenas prácticas clínicas para la detección de la intubación difícil con el fin de proponer las técnicas y materiales a emplear y hacer recomendaciones sobre la enseñanza de técnicas alternativas a la intubación traqueal [6] y en 2008 apareció una revisión de la guía en respuesta, por una parte, a la evolución de las técnicas y de las prácticas, y por otra, a la obligación de la formación continuada de los médicos [7].

El Canadian Airway Focus Group of the Canadian Anesthesiologists Society and the Board of the Society for Airway Management (SAM) (grupo de discusión canadiense para el estudio de la vía aérea) publicó en 1998 unas recomendaciones específicas en la vía aérea difícil no prevista, basadas en la revisión de la literatura y en la acumulación de experiencia con los nuevos dispositivos para la manipulación de la vía aérea, con el objetivo de determinar qué recomendaciones deberían modificarse, y definir también las nuevas propuestas [8].

También en 1998 el grupo italiano de estudio de la vía aérea difícil (Società italiana di anestesia analgesia rianimazione e terapia intensiva -SIAARTI-) publicó unas recomendaciones para adultos, con una separata para pacientes pediátricos [9,10]. En 2005 editaron una actualización de las recomendaciones donde incorporaban nuevos dispositivos técnicos para asegurar la vía aérea extendiendo el cuidado de la vía aérea a escenarios alejados del quirófano y en 2006 publicaron la revisión de las recomendaciones para el control de la vía aérea difícil en pacientes pediátricos [11,12].

En 2004 se difundieron las recomendaciones de la Difficult Airway Society (DAS) para la intubación traqueal dificultosa no prevista en adultos sin obstrucción de la vía de la vía aérea excluyendo a la población obstétrica y pediátrica [13].

También en 2004 la Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) desarrolla unas directrices para garantizar la calidad de la práctica médica, pues consideran que el aprendizaje de las técnicas en la vía aérea se fundamentaba en una recopilación desordenada de las experiencias clínicas previas y no se empleaban de forma adecuada todos los recursos técnicos disponibles [14].

El grupo de trabajo de la sección de vía aérea de la Societat Catalana d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica del Dolor elaboró en 2008 un protocolo de actuación para la evaluación preoperatoria de la vía aérea y solución de la vía aérea difícil prevista y no prevista. El proyecto original, de carácter más ambicioso, contempla abordajes específicos como la reanimación, emergencias, ventilación unipulmonar, pediatría y obstetricia [15].

Existen además infinidad de publicaciones que abordan el problema de la vía aérea difícil desde muy diferentes perspectivas, hay trabajos que centran su atención en distintas poblaciones de pacientes, como la embarazada en la que los cambios fisiológicos del embarazo y las modificaciones anatómicas que ocasiona dificultan mucho los procedimientos en la vía aérea. Además hay que tener en cuenta la urgencia o extrema urgencia de la cirugía obstétrica como un factor agravante [16]. En el enfermo con obesidad mórbida existen mayores dificultades para la intubación traqueal que en el paciente con peso normal. Es necesario disponer de recursos tanto técnicos como de personal capacitado en los procedimientos en la vía aérea [17].

Otras publicaciones se limitan a tratar la vía aérea difícil en distintas especialidades, o en determinados campos de actuación como pueden ser la medicina intensiva, la medicina de urgencia, la cirugía pediátrica y otras cirugías, o incluso el control de la vía aérea en el medio extrahospitalario, en el que la incidencia de intubaciones difíciles puede ser tres veces mayor que la que se presenta en quirófano [18-24].

Estas indicaciones deberían ser reconocidas como guías de práctica clínica, es decir, recomendaciones que apoyen la toma de decisiones y que deben aplicarse de manera flexible adaptándose a las habilidades del profesional y a los recursos técnicos disponibles en cada situación y siempre con la valoración detallada de cada situación clínica [25].

Aunque no hay una evidencia sólida que permita recomendar de forma concluyente una única estrategia de actuación, sí se ha comprobado que desde

la aplicación práctica de las guías se han mejorado los resultados en la vía aérea. No obstante algunos autores sugieren que el uso de guías de actuación no tiene repercusión sobre la práctica clínica [26].

A pesar de las diferencias evidentes que existen entre las distintas guías, todas tienen importantes puntos en común. Parten de la evidencia disponible en la literatura, de las recomendaciones de los expertos o de conferencias de consenso. Tienen como objetivo principal asegurar la oxigenación y la ventilación del paciente en circunstancias potencialmente críticas [5,15].

Todas las guías recomiendan:

- pedir ayuda ante la presencia de dificultades con la vía aérea
- prevenir una vía aérea complicada, aunque reconocen la dificultad de encontrar predictores definitivos
- preparar una estrategia de actuación
- la prioridad de la oxigenación y la ventilación frente a la intubación traqueal
- técnicas con el paciente despierto cuando la dificultad es previsible (el fibrobroncoscopio flexible es el dispositivo recomendado)

En casos de dificultad no anticipada, pero con ventilación posible, las distintas guías recomiendan un número variable de intubaciones, con distintos laringoscopios, o el empleo de dispositivos supraglóticos.

Ante situaciones en las que no se puede intubar y no se puede ventilar las guías recomiendan el empleo de mascarillas laríngeas o de la cricotirotomía [5,26-30] Es necesario recordar que existe alta probabilidad de intubación difícil en pacientes que presenta ventilación con mascarilla difícil [31].

Recomendaciones generales

- evaluar factores de riesgo previos de vía aérea difícil
- preparar una estrategia de actuación
- pedir ayuda ante dificultades
- prioritario: la oxigenación y la ventilación frente a la intubación traqueal
- si la dificultad es previsible: técnicas con el paciente despierto (fibrobroncoscopio flexible)
- empleo de mascarillas laríngeas
- si la ventilación con mascarilla no es posible la intubación probablemente no sea posible
- si falla la ventilación y la intubación, hay desaturación y el paciente no puede revertirse, debe realizarse cricotirotomía

La cricotirotomía se indica en:

- paciente no ventilable – no intunable
- con hipoxemia
- con bradicardia

El acceso quirúrgico a la vía aérea

El acceso quirúrgico a la vía aérea debe indicarse cuando todas las técnicas no invasivas han fracasado y falla la ventilación. La situación se agrava si hay hipoxemia severa y tendría que realizarse inmediatamente si se produjera bradicardia.

La cricotirotomía de emergencia puede solucionar la situación siempre que la causa de la obstrucción esté por encima del espacio cricotiroides.

La intubación imposible se asocia a una situación de emergencia vital en la que la prioridad absoluta es ventilar al paciente y conseguir una adecuada oxigenación. Existe clara asociación entre ventilación difícil e intubación difícil o imposible ya que la primera multiplica por cuatro la probabilidad de que ocurra la segunda [32, 33].

En los estudios de Langeron et al [33] sobre 1502 pacientes hallaron 75 casos con ventilación difícil y 4 casos de ventilación difícil e intubación imposible (supone que el 5,3% -4/75- de los pacientes con ventilación difícil no pudieron ser intubados lo que representa el 0,27% de la muestra -4/1502-). Esta incidencia podría ser mayor en pacientes otorrinolaringológicos aunque no hemos hallado evidencia en la literatura al describirse casos aislados.

No hay nivel de evidencia reconocida en cuanto a la importancia de la preparación del material en casos de intubación difícil aunque parece que hay acuerdo en que a mayor grado de preparación previa, la incidencia de riesgos es menor [34] por lo que es aconsejable disponer de un carro para intubación difícil con el material necesario. Tampoco hay evidencia acerca del mejor material que ha de estar disponible en el carro, hallándose múltiples configuraciones, y aún menos criterios consistentes sobre el material del que ha de disponerse para cricotirotomía.

Los algoritmos y protocolos de la ventilación – intubación difícil persiguen el común objetivo de hallar un orden lógico y eficaz de pasos técnicos que permitan oxigenar y ventilar al paciente [32]. Excepcionalmente establecen solución ante la intubación imposible dejando la situación al criterio de un anestesiólogo u otorrinolaringólogo experimentado [35] o bien ofrecen diversas alternativas de cricotirotomía [36,37].

La cricotirotomía es el método más rápido de acceder a la vía respiratoria por lo que supera con ventajas a la traqueotomía de extrema urgencia evitando las serias complicaciones y aun el fracaso para acceder a la vía aérea que puede llevar consigo la precipitada ejecución de una traqueotomía [38] ya que ésta es difícil de practicar rápidamente incluso en manos expertas asociándose a una morbimortalidad elevada [23,39,40].

La cricotirotomía es el procedimiento de acceso más rápido a la vía aérea descrito en la literatura y por tanto de primera elección para asegurar la vía respiratoria en el paciente no ventilable - no intubable con un nivel de evidencia B [41].

La gran cantidad de productos comercializados para realizar la cricotirotomía pueden generar confusión [41] por lo que no es infrecuente referirse a ella ambiguamente instando al lector a utilizar alguno de los dispositivos de coniotomía disponibles en el mercado [32,34].

Sin embargo, la falta de experiencia puede conducir a no saber qué técnica elegir (¿tengo todas las alternativas técnicas previstas para la situación de intubación imposible?, ¿qué técnica elegir?, ¿cuál es más fiable?, ¿qué técnica es la que con mayor seguridad va a resolver la situación?, ¿cuál puede tener menor riesgo inmediato?, ¿qué técnica domino?, ¿con qué rapidez puedo ejecutar la técnica?, ¿cuál es la más simple?, ¿hay evidencia demostrada de la superioridad de unas técnicas de cricotirotomía sobre otras?, ¿tienen todas la misma validez?).

Pueden producirse varias circunstancias en las que la ventilación con máscara facial, mascarilla laríngea o Combitube®, y la intubación traqueal mediante laringoscopio, fibroscopio, guías luminosas, técnicas retrógradas o incluso la intubación a ciegas, resulten imposibles [2]. La situación puede ser inicialmente predecible en pacientes con síntomas y signos de insuficiencia respiratoria laríngea o en pacientes con tumores obstructivos asintomáticos (situaciones 1 y 2 de la Tabla 1) pero muy difíciles de prever en las situaciones 3, 4 y 5 ya que los criterios que en la literatura se evalúan tienen escaso valor predictivo al haber gran variabilidad interobservador y baja sensibilidad [32,42].

No es infrecuente que el otorrinolaringólogo sea avisado por una emergencia no prevista de este tipo y que en ella, fácilmente, pueda haber cierto grado de improvisación.

Recomendaciones generales

- es aconsejable disponer de un **carro para intubación difícil**
- debe estar disponible el material necesario para realizar una cricotirotomía de emergencia **en todos los puestos con medicación de emergencia** (carro de paradas, quirófanos, salas de urgencia)

Sinónimos de cricotirotomía

- cricotiroidotomía
- coniotomía
- laringotomía intercricotiroidea
- intercricotirotomía
- minitraqueotomía
- cricotraqueotomía

Tabla 1. Situaciones de ventilación – intubación difícil o imposible.

Situación	Signos – síntomas - exploración	Etiología – factores asociados
1. Paciente con síntomas y signos de insuficiencia respiratoria laríngea	Disnea inspiratoria Tiraje inspiratorio Estridor inspiratorio	
2. Paciente asintomático con alteración estructural, malformación ó tumor de VADS ó cuello	Asintomático	Tumor / edema orofarínge – larínge – hipofarínge Tumor cervical compresivo Edema angineurótico Traumatismo mediofacial Quemadura cérvicofacial Fractura mandibular Malformación cráneo - cérvicofacial
3. Paciente con criterios previos de ventilación- intubación difícil	[33] Presencia de barba Masa corporal >26Kg/m2 Ausencia de dientes Edad superior a 55 años Roncopatía [32] Visión orofaríngea de Mallampati-Samsoon Apertura oral Distancia tiromentoniana Extensión atlantooccipital Posición y motilidad mandibular Longitud y grosor del cuello Inclinación laríngea Morfología dental	Cuello corto, grueso Retrognatismo Lengua grande Escasa apertura de la boca Escasa movilidad del cuello Abundantes secreciones orales Quemadura cérvicofacial Fractura mandibular Lesión laríngea Cifosis
4. Paciente en mesa de quirófano	Ventilación imposible Intubación imposible	Imposibilidad de retorno del paciente a ventilación espontánea
5. Factores de riesgo de extubación difícil y riesgo de reintubación difícil o imposible	Ventilación imposible Intubación imposible Factores de riesgo de extubación difícil y reintubación difícil o imposible: - ventilación con mascarilla difícil - laringoscopia difícil - intubación previa difícil - incidentes traumáticos constatados durante la intubación	Necesidad de ventilación – reintubación en reanimación (del 1 al 4,2% [68])

El otorrinolaringólogo puede ser requerido en cualquiera de las situaciones recogidas en la Tabla 1 aunque las situaciones 1 y 2 son las más comunes. En caso de masas en orofaringe, laringe o hipofaringe y en situación de intubación imposible los dispositivos orofaríngeos resultan ineficaces y la vía transtraqueal de urgencia es de primera elección [32,43].

Hasta hace poco tiempo, en los textos y artículos producidos y dirigidos a anestesiólogos, intensivistas o expertos en medicina de urgencia, se desarrollaban mucho los conceptos de oxigenación, ventilación e intubación y sus alternativas pero no ofrecían algoritmos de decisión ante la cricotirotomía. Llamaba la atención la escasa proporción de texto y explicaciones que a esta técnica se dedicaba (ya vital e imprescindible en la situación de emergencia). Los textos y artículos producidos por y para otorrinolaringólogos tampoco despejaban la duda ni ofrecían estudios que demostraran la mejor adecuación de unas u otras técnicas. Por lo general era la experiencia la que suplía la carencia argumentada en algoritmos de decisión y evidencia [44].

En los últimos años han proliferado propuestas ordenadas para afrontar la situación de ventilación e intubación imposibles, lamentablemente progreso relacionado con situaciones de guerra o catástrofes [45].

Técnicas de cricotirotomía

Ante una emergencia en la que falla la ventilación y la intubación no es posible, ha de establecerse la seguridad de que la obstrucción de la vía aérea es alta y que la cricotirotomía puede garantizar la ventilación y oxigenación.

El procedimiento de cricotirotomía ideal ha de ser rápido, seguro, reproducible, debe emplear pocos elementos técnicos, ha de proporcionar autonomía en la ejecución, ha de ofrecer bajo riesgo de complicaciones técnicas, debe permitir ventilar al paciente evitando la aspiración de sangre al árbol tráqueobronquial permitiendo su estabilización para hacer posteriormente traqueotomía reglada sin situación de urgencia y debe posibilitar la aspiración de secreciones tráqueobronquiales sin riesgo de atelectasia.

Recomendamos al lector el artículo de Donat et al., que revisa y expone de forma muy práctica las distintas técnicas de cricotirotomía [45].

Se describen en la bibliografía dos técnicas de cricotirotomía [45]:

- la cricotirotomía por **punción** [41, 46]:

- con introducción simultánea de una aguja de 4 a 6mm y de una cánula que queda situada en el espacio cricotiroideo al retirar la aguja (TracheoQuick, Portex-Crico-Kit),
- introducción de una cánula de 4mm de diámetro interno mediante un mandril curvado (sistemas: Quicktrach, Patil, Ardnt, Ravussin),
- introducción de una cánula de 4mm de diámetro interno mediante técnica de Sheldinger (sistema Mini-Trach II)

- la cricotirotomía por **incisión** – dilatación, (cricotirotomía **quirúrgica**)

Las técnicas por punción varían según el producto comercializado que se utilice. En cualquiera de ellas es precisa la localización de la membrana cricotiroidea mediante palpación y posterior punción para asegurar que estamos en la luz laríngea.

En la tabla 2 se resumen los pasos en una técnica de punción estándar mediante la técnica de Sheldinger en comparación con la técnica quirúrgica en 4 pasos [37].

La técnica quirúrgica realizada mediante incisión en el espacio cricotiroideo en 4 pasos quirúrgicos es la técnica básica que describimos ya que es muy probablemente la más útil en emergencias y la técnica de elección en caso de fallo de la técnica por punción [37].

Recomendaciones generales de una técnica de cricotirotomía:

- rápida
- segura
- reproducible
- con pocos elementos técnicos
- autonomía en la ejecución (para una sola persona)
- con bajo riesgo de complicaciones técnicas
- debe permitir ventilar al paciente evitando la aspiración de sangre al árbol tráqueobronquial
- debe permitir la aspiración de secreciones tráqueobronquiales sin riesgo de atelectasia

Dos técnicas:

- Por punción
- Por incisión (quirúrgica)

La técnica por incisión es la que menos elementos precisa (bisturí y tubo endotraqueal de 4,5-5mm)

La técnica por incisión es la de elección si se producen fallos en la técnica por punción

Cricotirotomía de emergencia por incisión-dilatación (quirúrgica), 4 pasos [37,45]:

- A. **Elementos:** bisturí desechable del Nº 21 ó 22; tubo de intubación orotraqueal de 4,5 ó 5mm con balón; pinza de Kocher curva de 14 o 18 cm.
- B. **Posición del paciente:** cuello en hiperextensión, almohada en zona dorsal para facilitar la hiperextensión. El cirujano se sitúa a la derecha del paciente (ó a la izquierda si es zurdo).



Figura 1. Elementos necesarios para practicar una cricotirotomía quirúrgica (incisión-dilatación): bisturí con hoja de Nº 21 o 22, Tubo endotraqueal 4,5 – 5mm y pinza de Kocher curva.

C. Técnica:

1. **Identificación del espacio cricotiroides:** mediante palpación con el dedo índice de la mano izquierda e identificación del cartílago tiroides y cricoides y membrana cricotiroides (con la mano izquierda en el caso de personas diestras). Bisturí en mano derecha. El dedo índice fija hacia arriba la laringe en el borde inferior del cartílago tiroides (los dedos pulgar, anular y medio fijan el cartílago tiroides y tensan la piel)
2. **Corte horizontal de aproximadamente un centímetro:** en el espacio cricotiroides; el corte es profundo llegando a la luz laríngea (en un solo corte se incluye piel, tejido celular subcutáneo y membrana cricotiroides).
3. **Dilatación** con la pinza de Kocher abriéndola en sentido vertical (para esta maniobra puede utilizarse el extremo proximal del mango del bisturí introduciéndolo horizontalmente en el espacio cricotiroides y girándolo para colocarlo en sentido vertical, lo que facilita la dilatación)
4. **Introducción del tubo** de 4,5 ó 5mm (unos 6cm) e insuflación del balón. Conexión a respirador. Aspirado de secreciones tráqueobronquiales

Tabla 2. Comparación de las técnicas de cricotirotomía por incisión – dilatación y por punción.

	incisión-dilatación	Punción - Sheldinger
Número de elementos	3 - bisturí nº 21 ó 22 - tubo intubación 4,5mm con balón - pinza de Kocher curva	7 - trócar de punción - bisturí - fiador de acero flexible - dilatador plástico - cánula de 4mm sin balón - fiador interno de la cánula - adaptador cánula- respirador
Disponibilidad de elementos sueltos	Si (elementos disponibles en cualquier quirófano)	No (sólo los elementos en paquete)
Tubo con balón	Si	No
Pasos técnicos	4	11
	<p>1- identificación de espacio cricotiroideo. Fijación de laringe con la mano y uña de dedo índice</p> <p>2- corte horizontal único desde la piel a la luz laríngea</p> <p>3- dilatación y estabilización del orificio de laringotomía con pinza de Kocher curva en sentido vertical o con el mango del bisturí</p> <p>4- introducción de tubo de 4,5/5mm. Insuflación de balón. Conexión a sistema de ventilación</p>	<p>1- identificación de espacio cricotiroideo. Fijación de laringe con la mano y uña de dedo índice</p> <p>2- punción con trócar en membrana cricotiroidea hasta luz laríngea</p> <p>3- comprobación con jeringa de la situación del trócar en la luz laríngea</p> <p>4- introducción de fiador de acero a través del trócar</p> <p>5- ampliación de la incisión cutánea con bisturí</p> <p>6- extracción del trócar dejando el fiador</p> <p>8- introducción de dilatador y extracción</p> <p>9- introducción de fiador con cánula externa de 4mm</p> <p>10- extracción del tubo fiador interno dejando en su lugar la cánula</p> <p>11- conexión de la pieza de adaptación a respirador a la cánula</p>
Complicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - no identificación de espacio cricotiroideo - cuello radiado - cuello tratado quirúrgicamente previamente - tumor cervical - hemorragia - dificultad al introducir el tubo - rotura del balón del tubo al introducirlo - infección - estenosis traqueal de la traqueotomía (inmediatas, intermedias y tardías) [47]: infección, estenosis, decanulación, fístula traqueocutánea, enfisema subcutáneo, neumotórax. En esta serie se asocian un 0,7% de muertes asociadas directamente con la técnica. <p>Complicaciones intraoperatorias: Hemorragia, embolismo aéreo, apnea, lesión de estructuras adyacentes.</p> <p>Complicaciones en postoperatorio inmediato: hemorragia, expulsión del tubo, obstrucción, enfisema subcutáneo, neumotórax, neumomediastino, infección.</p> <p>Complicaciones tardías: hemorragia, granuloma,, sangrado de la arteria traqueal innominada, estenosis traqueal, fístula traqueocutánea</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No identificación de espacio cricotiroideo - perforación tráqueoesofágica - rotura traqueal - rotura cartílago cricoides - lateralización - barotrauma [44,48]: enfisema mediastínico neumomediastino neumotórax hemorragia / hematoma <p>el más frecuente el enfisema [49] mayor en pacientes con bronquitis crónica</p> <ul style="list-style-type: none"> - disfonía (lesión músculo cricotiroideo) - lesión del cartílago cricoides - estenosis subglótica (si se lesiona el cartílago tiroides o el cricoides con la consiguiente pericondritis [50]) - tejido de granulación - traqueomalacia - persistencia del estoma <p>En algunos trabajos retrospectivos informan de una incidencia de un 13,3% (12/90) de complicaciones en cirugía laríngea en la que se utilizó cricotirotomía por punción con jet de los que tres fueron debidos a la cricotirotomía (3/90: 3%)[49]</p> <p>Complicaciones graves descritas sobre 20 pacientes [48]: Imposibilidad de ventilación 1 – 5% Enfisema subcutáneo grave 1 – 5%</p>

Tabla 3. Indicaciones y contraindicaciones de la cricotirotomía (modificada [45]).

<p>Indicaciones.</p> <p>Situaciones de ventilación espontánea imposible / intubación imposible</p> <p>Traumatismo maxilofacial con imposibilidad para la ventilación espontánea</p> <p>Raquis inestable</p> <p>Quemadura en la cara</p> <p>Edema y obstrucción laríngea post-traumática</p> <p>Vómitos, regurgitación o hematemesis importante</p> <p>Trismus</p> <p>Apertura de boca limitada, macroglosia</p> <p>Obstrucción por cuerpo extraño</p> <p>Obstrucción por efecto masa o edema</p> <p>Contraindicaciones</p> <p>Niño menor de 5 años</p> <p>Situaciones en las que es posible la ventilación / intubación orotraneal</p> <p>Fractura de laringe</p>

Algoritmo para la toma de decisiones en caso de dificultad en la vía aérea con ventilación e intubación imposibles

En la Figura 2 resumimos el algoritmo que seguimos en nuestro centro para la situación de emergencia en la que falla la ventilación y no es posible la intubación compendio de los mejores algoritmos de decisión disponibles en la literatura [37]. Partimos de las indicaciones y contraindicaciones que resumimos en la Tabla 3 (tomado y modificado de Donat et al. [45]).

ALGORITMO DE DECISIÓN EN VENTILACIÓN E INTUBACIÓN IMPOSIBLES. CRICOTIROTOMÍA DE EMERGENCIA

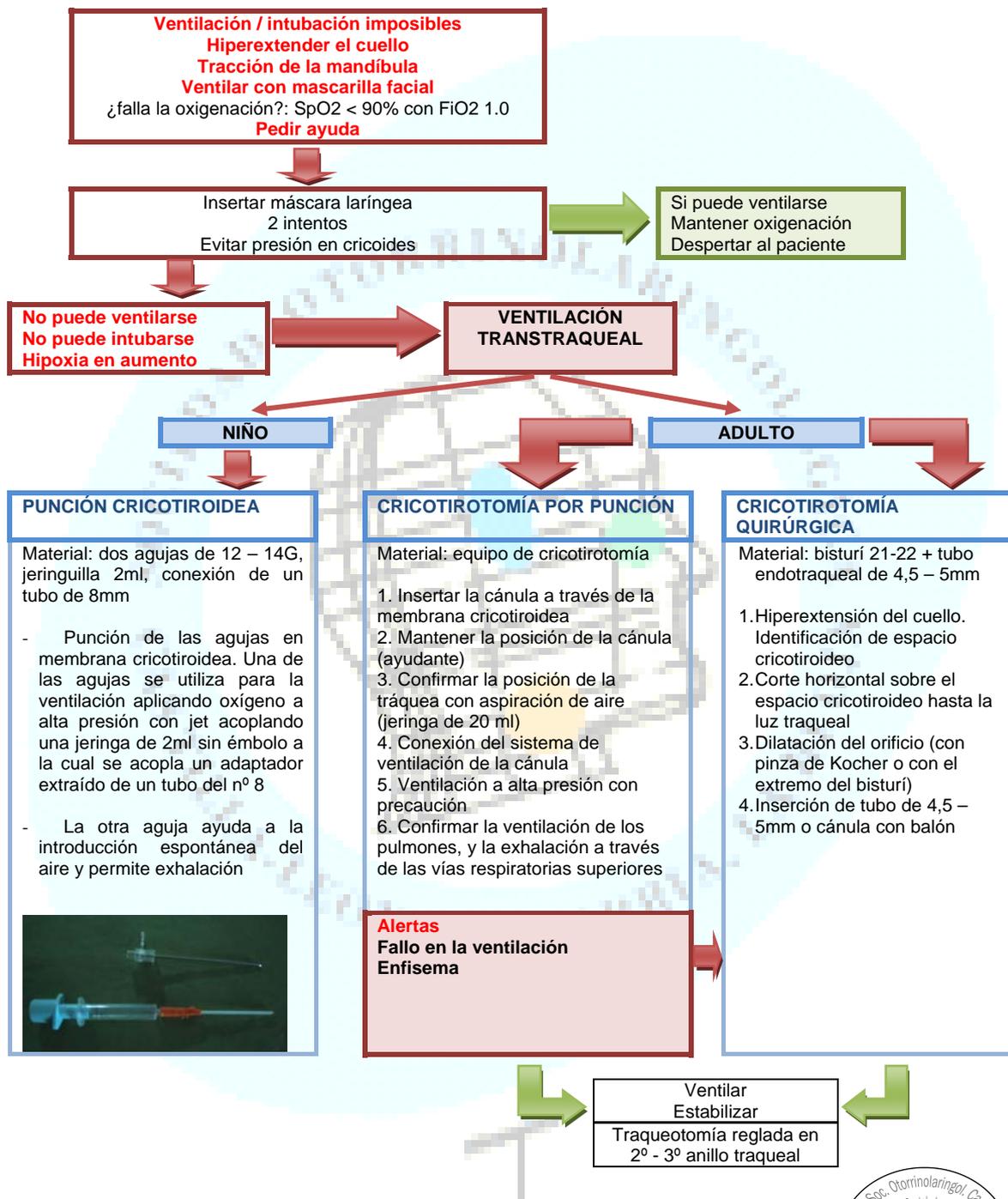


Figura 2. Algoritmo de decisión en ventilación – intubación imposible.



Discusión

La cricotirotomía es un procedimiento que puede ser imprescindible para resolver situaciones de emergencia cuando se produce obstrucción de la vía aérea por encima de la glotis y la ventilación e intubación resultan imposibles [51].

Para la mayoría de los autores es el método más rápido y seguro ya que el espacio intercricotiroideo es el segmento de las vías aerodigestivas superiores más próximo a la piel apenas cubierta por la piel y el tejido celular subcutáneo y por tanto el más accesible [52]. Se considera que la incidencia de complicaciones generales es menor por encontrarse más separada de los vasos del cuello y de la glándula tiroides [40,53-55].

La apertura de la vía aérea a través de la membrana intercricotiroidea fue descrita por *Vicq d'Aazyr* en 1776 como una técnica fácil y rápida [56]. No obstante la descripción de complicaciones como la estenosis laringotraqueal descritas por *Chevalier Jackson* [57] y su descripción en 1909 de la traqueotomía reglada en el segundo anillo traqueal hizo que la cricotirotomía fuese una técnica de segunda elección en aquellos casos en los que la traqueotomía urgente "a cielo abierto" no fuese posible por la emergencia o porque no pudiera hacerse intubación previa con broncoscopio [57]. Hemos de recordar que en aquellos años las patologías asfícticas más frecuentes con las que se encontraba el otorrinolaringólogo eran la difteria, la tuberculosis, la sífilis o la fiebre tifoidea [57] que añadían al trauma de la traqueotomía la afectación de las estructuras cartilaginosas laringotraqueales lo que facilitaba en los supervivientes la aparición de granulomas o estenosis. En estas circunstancias, la laringotomía intercricoidea se consideraba una técnica excepcional en el caso de que no hubiese tiempo para abrir la tráquea dejando la cánula poco tiempo para evitar la temida estenosis laríngea [58] (que se asociaba a la artritis cricoaritenoides o a la pericondritis cricoidea). Por estos motivos, durante muchos años la cricotirotomía era considerada una causa mayor de estenosis subglótica [53,54]. Sin embargo, otros autores han refutado los hallazgos de Jackson y niegan la relación de la cricotirotomía con la estenosis subglótica [59]. Estas complicaciones pueden evitarse si se realiza la traqueotomía en el tercer anillo y se impiden la infección y la inflamación con antibióticos y corticoides [52].

Revisando los libros de comienzos del siglo XX observamos que se describen las técnicas altas como las más fáciles y seguras en situaciones de emergencia incluso ampliando la incisión al cartílago cricoides y al primer anillo de la tráquea en caso de necesidad (denominada cricotraqueotomía [60]).

Por su interés técnico llama la atención la descripción que hace Lenormant [60]: "colocad la uña del índice en el borde inferior del cartílago tiroides en la línea media. A partir de ese borde se traza una incisión de 1 centímetro. Un segundo corte de bisturí para el tejido celular. Un pinchazo en la membrana – nada más- e introducción de la cánula. Se necesita menos de un minuto para

hacerlo todo.” “...se usará una cánula de mandril cuyo diámetro no sea mayor de 9 a 10 milímetros”.

Aunque todos los textos al hablar de la traqueotomía hacen referencia a la coniotomía, pocos detallan la técnica y aquéllos que lo hacen complican la descripción sin detallar pasos firmes y rápidos como corresponde a una técnica excepcional de emergencia [52]. En otros textos optan por la coniotomía mediante punción (denominadas traqueotomías por punción traqueal [61]) con trocar como el de Butlin-Poirier o de Flottes-Guillerm-Brade [61] o de Uckermann o de Denker [62] que combinan un trocar curvo con la punta afilada y una cánula exterior que queda colocada tras la punción y extracción del trocar. En casos de extrema urgencia si el área prelaríngea estuviera ocupada por bocio que hiciese imposible el abordaje a la membrana intercricotiroidea, Biesalski [62] propone un abordaje supratiroideo descrito por Réthi en 1951 seccionando el ligamento hiotiroideo por encima de la escotadura tiroidea hasta llegar a la luz laríngea e introduciendo un tubo desde este punto hasta la tráquea [63].

El temor a las complicaciones (estenosis, granuloma, lesión cricoidea o de cartilago tiroides) descritas por *Chevalier Jackson* está presente, por lo que en todas las publicaciones se aconseja huir de la laringe aún en extrema urgencia. En este sentido Sheldon idea un sistema de traqueotomía por punción en 1957 [64] considerado el comienzo de las técnicas de traqueotomía por punción de las que, en la actualidad, se han desarrollado tres técnicas [65]:

- por punción mediante técnica de Ciaglia (dilatación progresiva),
- por punción mediante técnica de Griggs (dilatación por fórceps) y
- por punción translaríngea mediante técnica de Fanconi con control broncoscópico (con fibrobroncoscopio o broncoscopio rígido).

Estas técnicas no están indicadas en situación de emergencia.

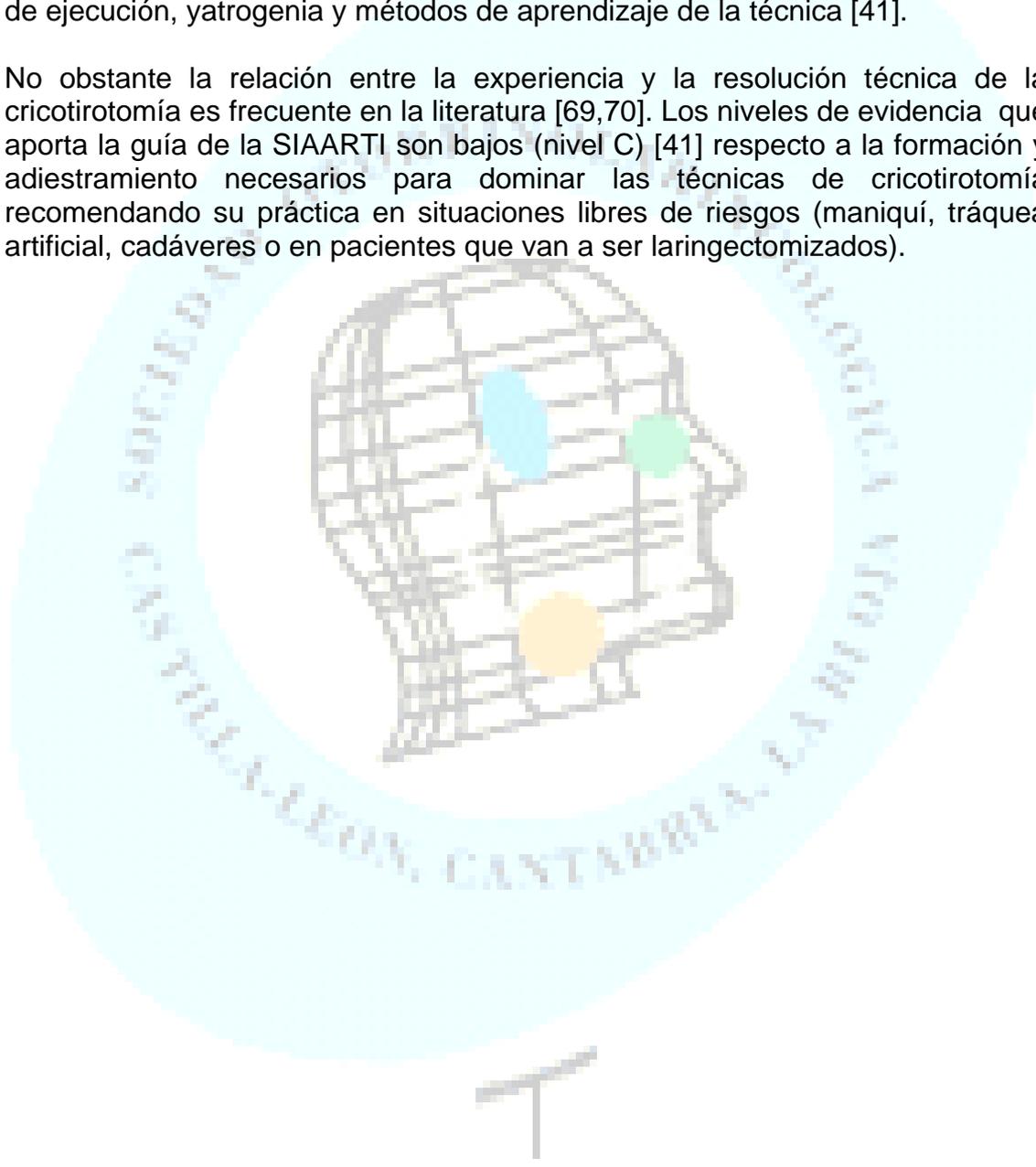
En el momento actual se mantiene como indicación de cricotirotomía, además de la emergencia en paciente imposible de intubar, la electiva por punción mediante el empleo de sistemas comercializados (Mini-Trach®, Quicktrach®, Nutrake®, Gentoft®) en pacientes en cuidados tras cirugía torácica para mejorar la ventilación y la aspiración de secreciones tráqueobronquiales durante periodos de tiempo cortos (no más de 5 a 7 días); esta indicación puede ser un sistema de bajo costo pero con un índice de complicaciones diferidas elevadas en los estudios metaanalíticos que se han realizado (algunos autores proponen la cricotirotomía como una técnica de elección para la ventilación mecánica prolongada en pacientes sin patología laríngea [55] aunque parece que la seguridad es mayor y el coste más bajo mediante traqueotomía por punción [66,67], aunque las diferencias no parecen ser significativas con respecto a la técnica quirúrgica abierta [65].

Respecto a las complicaciones de la cricotirotomía por incisión, son escasas las referencias en la literatura aparte de las descritas para la traqueotomía [47] y la estenosis laríngea en caso de mantenerla por tiempo prolongado.

La complicación más frecuentemente comunicada en las técnicas por punción son el barotrauma y el enfisema [49] (ver Tabla 2) ya que dichos sistemas precisan ventilación con alta presión (presión superior a 1 bar para insuflar una cantidad suficiente de oxígeno a través del catéter de punción cricotiroideo)

[32,39] (manual o con jet-ventilation) y puede llegar a ser imposible la ventilación debido a la fuga de aire, por lo que algunos autores consideran la cricotirotomía por punción y jet-ventilation como un medio para lograr la oxigenación hasta conseguir una vía aérea más segura [68] ya que se estima que el tiempo máximo que mediante este método puede mantenerse la oxigenación es de 90 minutos [41] por lo que la cricotirotomía quirúrgica (incisión-dilatación) sería la técnica de elección aunque la confusión en la literatura es evidente y no aporta datos suficientes para una clara definición de las ventajas, e inconvenientes de cada método sobre todo respecto al tiempo de ejecución, yatrogenia y métodos de aprendizaje de la técnica [41].

No obstante la relación entre la experiencia y la resolución técnica de la cricotirotomía es frecuente en la literatura [69,70]. Los niveles de evidencia que aporta la guía de la SIAARTI son bajos (nivel C) [41] respecto a la formación y adiestramiento necesarios para dominar las técnicas de cricotirotomía recomendando su práctica en situaciones libres de riesgos (maniquí, tráquea artificial, cadáveres o en pacientes que van a ser laringectomizados).



Conclusiones:

- Debido a que los niveles de evidencia son pobres y sometidos a consenso dentro del grupo, en el caso de emergencia proponemos la técnica por incisión-dilatación expuesta ya que es rápida, segura y permite introducir tubo con balón en pocos segundos seguida de traqueotomía reglada según el algoritmo propuesto en la Figura 2.
- Es la técnica que ha demostrado mayor rapidez de ejecución [71].
- Consideramos que la cricotirotomía por incisión – dilatación es la técnica de elección en situaciones de emergencia en paciente con imposibilidad de intubación debido a:
 - empleo de pocos elementos
 - los instrumentos son de uso común disponibles en cualquier unidad quirúrgica
 - pocos pasos quirúrgicos y resolutivos lo que permite realizar la técnica en pocos segundos
 - el tubo de intubación dispone de balón lo que permite ventilar al paciente mecánicamente evitando la aspiración de secreciones y sangre al pulmón
 - permite hacer traqueotomía reglada una vez solucionada la emergencia
- Dicha técnica ha de ser difundida, conocida y dominada por los especialistas implicados (otorrinolaringólogo, anestesiólogo, intensivista, urgencias) y el sistema o sistemas elegidos variarán según los medios técnicos de los que dispongan, sus hábitos, su nivel de formación y entrenamiento.
- Es imprescindible tener dispuestos los recursos que permitan el acceso traqueal rápido para proporcionar oxigenación al paciente en el caso de que la intubación resulte imposible.
- **En todos los puestos con medicación de emergencia** (carro de paradas, quirófanos, salas de urgencia) y en los carros con el material para vía aérea difícil debe estar disponible un paquete para cricotirotomía que contenga:
 - para punción en niños: agujas 12 –14G; jeringa de 2ml; adaptador (extraído de tubos del nº8) en paquetes ya preparados,
 - para adultos: paquete para cricotirotomía por incisión-dilatación (bisturí del Nº 21-22; tubo de 4,5-5mm con balón; pinza Kocher curva)
 - un paquete para cricotirotomía por punción (comercializado)

Agradecimiento

Recuerdo y agradecimiento al Dr. Fernando Benito Alba, otorrinolaringólogo ya fallecido, toresano que ejerció en Zamora y cuyos libros ahora custodiamos y compartimos.

Bibliografía

1. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, et al: Adverse respiratory events in anaesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1990; 72:828–833.
2. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2005;103(1):33-9.
3. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 1993;78(3):597-602.
4. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. 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*. 2003;98(5):1269-77.
5. Frova G, Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review. *Minerva Anestesiol*. 2009;75(4):201-9.
6. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, Crinquette V, Cros AM, Dubreuil M, Eurin B, Haberer JP, Pottecher T, Thorin D, Ravussin P, Riou B. Intubation difficile: Société française d'anesthésie et de réanimation Expertise collective. . *Ann Fr Anesth Reanim*. 1996;15(2):207-14.
7. Langeron O, Bourgain JL, Laccoureye O, Legras A, Orliaguet G. Stratégies et algorithmes de prise en charge d'une difficulté de contrôle des voies aériennes: Question 5. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2008;27(1):41-5.
8. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, Muir H, Murphy MF, Preston RP, Rose DK, Roy L. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth*. 1998;45(8):757-76.
9. Frova G. [The difficult intubation and the problem of monitoring the adult airway. Italian Society of Anesthesia, Resuscitation, and Intensive Therapy (SIAARTI)]. *Minerva Anestesiol*. 1998;64(9):361-71.
10. Gruppo di Studio SIAARTI. [Recommendations for difficult intubation and control of airways in pediatric age]. *Minerva Anestesiol*. 2001;67(10):683-92
11. Petrini F, Accorsi A, Adrario E, Agrò F, Amicucci G, Antonelli M et al., Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili", IRC e SARNePI, Task Force. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiol*. 2005;71(11):617-57.
12. Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili", Frova G, Guarino A, Petrini F, Merli G, Sorbello M et al. Recommendations for airway control and difficult airway management in paediatric patients. *Minerva Anestesiol*. 2006;72(9):723-48.
13. Henderson JJ, Popat MT, Latta IP, Pearce AC; Difficult Airway Society. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia*. 2004;59(7):675-94.
14. Braun U, Goldmann K, Hempel V, Krier C. Airway management, Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anaesthesiologie und Intensivmedizin. *Anesth Intensive Med* 2004;45:302-6.

15. Valero R, Mayoral V, Massó E, Lopez A, Sabaté S, Villalonga R. et al. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: Adopción de guías de práctica. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2008;55: 563-570.
16. Boutonnet M, Faitot V, Keïta H. Gestion des voies aériennes en obstétrique. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2011;30(9):651-64.
17. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, Desmots JM. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg.* 2003;97(2):595-600.
18. Andreu E, Schmucker E, Drudis R, Farré M, Franco T, Monclús E et al. Grupo SEVA. Algoritmo de la vía aérea difícil en pediatría. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2011;58(5):304-11.
19. Holm-Knudsen RJ, Rasmussen LS. Paediatric airway management: basic aspects. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009;53(1):1-9.
20. Amathieu R, Combes X, Abdi W, Housseini LE, Rezzoug A, Dinca A et al. An algorithm for difficult airway management, modified for modern optical devices (Airtraq laryngoscope; LMA CTrach™): a 2-year prospective validation in patients for elective abdominal, gynecologic, and thyroid surgery. *Anesthesiology.* 2011;114(1):25-33.
21. Lavery GG, McCloskey BV. The difficult airway in adult critical care. *Crit Care Med.* 2008;36(7):2163-73.
22. Wong E, Ng YY. The difficult airway in the emergency department. *Int J Emerg Med.* 2008;1(2):107-11.
23. Combes X, Jabre P, Margenet A, Merle JC, Leroux B, Dru M et al. Unanticipated difficult airway management in the prehospital emergency setting: prospective validation of an algorithm. *Anesthesiology.* 2011;114(1):105-10.
24. Kotur PF. Decision making in airway management. *Indian J. Anesth.* 2005;49(4):248-250.
25. García-Aguado R, Charco P, Cortiñas J, Ortiz de la Tabla R, Viñoles J, Planas A, Pérez J, Recomendaciones para el manejo de la vía aérea difícil mediante dispositivos extraglóticos en el paciente adulto. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2010;57:439-53.
26. Heidegger T, Gerig HJ, Henderson JJ. Strategies and algorithms for management of the difficult airway. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005;19(4):661-74.
27. Boet S, Bould MD, Diemunsch P. Evolving challenges and opportunities for difficult airway management guidelines. *Can J Anaesth.* 2011;58(8):703-8.
28. Ariño Irujo JJ. La nueva era de los laringoscopios ópticos. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2009;56(9):527-8.
29. Crosby ET. An evidence-based approach to airway management: is there a role for clinical practice guidelines? *Anaesthesia.* 2011;66 Suppl 2:112-8.
30. Drolet P. Management of the anticipated difficult airway--a systematic approach: continuing Professional Development. *Can J Anaesth.* 2009;56(9):683-701.
31. El-Orbany M, Woehlck HJ. Difficult mask ventilation. *Anesth Analg.* 2009;109(6):1870-80.

32. Massó E. Vía aérea difícil y situación de ventilación e intubación imposibles. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2001;48:401-403.
33. Langeron O, Massó E, Hurau C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P et al.: Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology.* 2000;92:1229-1236.
34. Madrid V, Charco P. Unidad portátil para el manejo de la vía aérea difícil. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2001;48: 438
35. Tanner K., Fitzsimmons G, Carrol ED, Flood TJ, Clark JE. Lesson of the week: Haemophilus influenzae type b epiglottitis as a cause of acute upper airways obstruction in children. *BMJ.* 2002;325:1099-1100.
36. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. COMMITTEE ON TRAUMA. Management of the Airway. September 2002. En: <http://www.facs.org/dept/trauma/publications/airway.pdf> [Consultado el 21 de junio de 2012]
37. DIFFICULT AIRWAY SOCIETY (DAS). Flow-chart 2004 Failed intubation, failed ventilation. En: <http://www.das.uk.com/files/cvci-Jul04-A4.pdf> [Consultado el 21 de junio de 2012]
38. García Tapia R: Traqueotomía e intubación. En: Abelló P, Traserra J. *Otorrinolaringología.* Cap. 110. Ediciones Doyma. Barcelona, 1992. (pp. 524-535).
39. Finucane, BT. Asistencia urgente de las vías respiratorias. *Clin Anestes North Am* 1995;3: 33-556.
40. Hamaekers AE, Henderson JJ. Equipment and strategies for emergency tracheal access in the adult patient. *Anaesthesia.* 2011;66 Suppl 2:65-80.
41. Frova G et al. Intubazione difficile e controllo delle vie aeree. Linee-guida SIAARTI per l'intubazione difficile e la difficoltà di controllo delle vie aeree. Società italiana di anestesia analgesia rianimazione e terapia intensiva. Gruppo di studio "vie aeree difficili". Giugno 1998. En: <http://anestit.unipa.it/anestit/siaarti/Intubazing.htm> [Consultado el 21 de junio de 2012]
42. Jensen NF, Benumof JL. The Difficult Airway in Head and Neck Tumor Surgery. En www.boardprep.com/pdfs/airway.pdf [Consultado el 21 de junio de 2012]
43. Finucane, BT. The difficult airway, a Canadian perspective. *Can J Anaesth.* 1998; 45:713-718.
44. Barnes TA, Boudin KM, Durbin CG, Fluck RR, Malinowski C (Airway Emergencies Guidelines Committee (AARC)). Management of Airway Emergencies. Clinical Practice Guideline. *Respir Care.* 1995;40(7):749-760.
45. Donat A, Petitjeans F, Précloux P, Puidupin M, Escarment J. La cricothyrotomie : données actuelles et intérêt de cette technique en médecine. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2012; 31: 141–151.
46. Helmstaedter V, Wetsch WA, Böttiger BW, Hinkelbein J. Vergleich von Fertigsets zur Koniotomie. Randomisierte und kontrollierte Anwendungsstudie am Halsphantom. *Anaesthesist* 2012;61:310–319.
47. Goldenberg D, Ari EG, Golz A, Danino J, Netzer A, Joachims HZ. Tracheotomy complications: A retrospective study of 1130 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;123(4):495-500.

48. Silva MA, Sáez JA. Fisiología, aplicaciones y complicaciones de la Ventilación Jet Transtraqueal. *Rev. Ven. Anest.* 1998;3:3-7.
49. Russell WC, Maguire AM, Jones GW. Cricothyroidotomy and transtracheal high frequency jet ventilation for elective laryngeal surgery. An audit of 90 cases. *Anaesth Intensive Care.* 2000;28(1):62-7.
50. Ortega P, Barberá R, Alacio J, Sacristán T. Traqueotomía. En: Suárez, C. Y cols.: *Tratado de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello.* Editorial Proyectos Médicos, S.L. Guadalajara, 1999. Tomo III. Cap. 150:2065 – 2075.
51. Loré JM et al. Procedimientos de emergencia: cricotiroidotomía. En Loré, J.M.: *Cirugía de cabeza y cuello.* Atlas. Editorial Panamericana. 3ª Ed. 1988. (pp. 44 - 45).
52. Guerrier Y. Trachéotomie. En: Portmann, M, Guerrier Y. *Traité de technique chirurgicale ORL et cervico-faciale.* 2 Édition. Masson. Paris, 1986. Tome 3, Pharynx et Larynx. Chap. 3. (pp. 173-204).
53. Marruecos-Sant L, Zapata-Fenor L, Manero-Caballero E, Vera-Artázcoz P; Grupo de Trabajo del Protocolo Institucional de Traqueotomías del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Traqueotomías percutáneas y coniotomías quirúrgicas en el paciente crítico. *Med Intensiva.* 2009;33(3):109-14.
54. Rehm CG, Wanek SM, Gagnon EB, Pearson SK, Mullins RJ. Cricothyroidotomy for elective airway management in critically ill trauma patients with technically challenging neck anatomy. *Crit Care.* 2002; 6(6):531-5.
55. Heffner JE, Miller KS, Sahn SA. Tracheostomy in the intensive care unit. Part 1: Indications, technique, management. *Chest.* 1986;90(2):269-74.
56. Vicq D'Azyr F. Laryngotomie. In : *Histoire de la société royale de médecine.* Paris : Imprimeries Philippe-Denys- Pierres, 1776 : 311 p . Citado por: Palmier B, Escarment J, Cantais E, Le Dantec P, Suppin A, Quinot JF , et al. Abord de trachéotomie et trachéostomie (réglés et en urgence). *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Anesthésie-réanimation,* 36-968-A-10:1997;1-15.
57. Jackson Ch, Jackson ChL. *Otorrinolaringología y broncoesofagología.* Unión tipográfica Editorial Hispano-Americana. México, 1949. (Traqueotomía, pp. 697-707)
58. Segura EV, Canuyt GC, Errecart PL, Viale, A. *Otorrinolaringología práctica.* Librería Hachette, S.A. Buenos Aires, 1943.
59. Talving P, DuBose J, Inaba K, Demetriades D. Conversion of emergent cricothyrotomy to tracheotomy in trauma patients. *Arch Surg.* 2010;145(1):87-91.
60. Lenormant CH. *Cirugía de la cabeza y del cuello.* Rigoberto Sirera, Editor. Barcelona, 1921.
61. Aubry M, Pialoux P, Jost G. *Chirurgie cervicofaciale et otorhinolaryngologique.* Masson & Cie. Paris, 1966.
62. Biesalski P. Traqueotomía e intervenciones de urgencia similares. La decanulación dificultada. En: Berendes J, Link R, Zöllner F. *Tratado de Otorrinolaringología.* Editorial Científico-Médica. Barcelona, 1969. Tomo I (pp. 704-731).

63. Réthi A. Schnelle operation zur verhütung der erstickung und eine andere zur beseitigung der laryngotrachealen dyspnoe. Mschr. Ohrenheilk. 1956. 90: 184. Citado por BIESALSKI, P.: Traqueotomía e intervenciones de urgencia similares. La decanulación dificultada. En: Berendes J, Link R, Zöllner F. Tratado de Otorrinolaringología. Editorial Científico-Médica. Barcelona, 1969. Tomo I, (pp. 704-731).
64. Sheldon CH, Pudenz RH, Tichy FY. Percutaneous tracheotomy. J. Amer. Med. Ass. 1957;165:2068.
65. Laccourreye L, Dubin J. Trachéotomie. Traité de Techniques chirurgicales: Tête et cou. 2001. (pp. 46-430).
66. Heikkinen, M, Aarnio P, Hannukainen J. Percutaneous dilatational tracheostomy or conventional surgical tracheostomy. Crit Care Med. 2000;28:1399-1402.
67. MacCallum PL, Parnes LS, Sharpe MD, Harris C. Comparison of open percutaneous and translaryngeal tracheostomies. Otolaryngol Head Neck Surg. 2000;122:686-690.
68. Patel RG. Use of Percutaneous Transtracheal Jet Ventilation (PTJV) during Difficult Airway Management. The Internet Journal of Emergency and Intensive Care. Medicine. 1999. 3(1).
69. Gerich TG, Schmidt U, Hubrich V, Lobenhoffer HP, Tscherne H. Prehospital airway management in the acutely injured patient: the role of surgical cricothyrotomy revisited. J Trauma 1998;45:312-314.
70. Langeron O. Trauma airway management. Current Opinion in Critical Care. 2000;6:383-389.
71. Bramwell KJ, Davis DP, Cardall TV, Yoshida E, Vilke GM, Rosen P. Use of the Trousseau dilator in cricothyrotomy. J Emerg Med 1999;17:433-436.

Enlaces relacionados

[Consultado el 21 de junio de 2012]

Donat et al., 2012

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0750765811004448>

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. COMMITTEE ON TRAUMA

<http://www.facs.org/dept/trauma/publications/airway.pdf>

<http://www.facs.org/dept/trauma/publications/airway>

DIFFICULT AIRWAY SOCIETY (DAS)

<http://www.das.uk.com>

<http://www.das.uk.com/files/cvci-Jul04-A4.pdf>

SIAARTI (SOCIETÀ ITALIANA DI ANESTESIA ANALGESIA RIANIMAZIONE E TERAPIA INTENSIVA)

<http://anestit.unipa.it/anestit/siaarti/Intubazing.htm>