

Traumatismos iatrogénicos de la laringe y la tráquea

M. Raynal, P. Le Page, T. Briche, B. Aupy, F. Benariba, A. Akre, F. Vaylet, B. Debien, M. Kossowski

La laringe y la tráquea están expuestas a dos grandes tipos de traumatismos iatrogénicos: los traumatismos relacionados con los procedimientos de soporte ventilatorio y los debidos a los tratamientos de las lesiones laríngeas o traqueales. Estas lesiones responden a múltiples causas y en la mayoría de los casos son sintomáticas, secundarias a procedimientos de intubación, traqueotomía quirúrgica o percutánea, o bien al empleo de técnicas físicas, instrumentales o quirúrgicas modernas. Antes de plantear su tratamiento (que debe ser a su vez lo menos iatrogénico posible), es preciso realizar un estudio preciso endoscópico y con pruebas de imagen. No se deben olvidar las medidas preventivas, porque tienen un papel destacado a la hora de disminuir la frecuencia de estos traumatismos iatrogénicos.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Todos los derechos reservados.

Palabras Clave: Traumatismo iatrogénico; Laringe; Tráquea; Estenosis laríngea; Estenosis; Granuloma

Plan

■ Introducción	1
■ Peculiaridades anatómicas laringotraqueales	1
Pliegues vocales y cartílagos aritenoides	1
Región subglótica	1
Anillos traqueales	2
■ Traumatismos relacionados con los procedimientos de soporte ventilatorio	2
Intubación	2
Traqueotomía	5
Prevención y tratamiento	5
■ Traumatismos relacionados con los tratamientos de las lesiones laríngeas o traqueales	8
Técnicas físicas	8
Técnicas instrumentales	8
Técnicas quirúrgicas	8

■ Introducción

El mantenimiento artificial del flujo respiratorio expone a la laringe y la tráquea a afecciones específicas cuya gravedad no suele poder apreciarse más que en el estadio de secuelas.

La evolución de las técnicas y del material de ventilación artificial, así como los nuevos tratamientos que implican a las enfermedades laríngeas y traqueales contribuyen a limitar la incidencia de estos traumatismos iatrogénicos.

■ Peculiaridades anatómicas laringotraqueales

Pliegues vocales y cartílagos aritenoides

Los pliegues vocales constituyen el polo de entrada de las vías respiratorias inferiores. Están unidos en la parte anterior para formar la comisura anterior y se apoyan en su zona posterior en los cartílagos aritenoides, de modo que delimitan, junto con los fascículos del músculo interaritenoideo, la comisura posterior; esta última constituye una zona de fragilidad, porque está expuesta durante los traumatismos instrumentales y ofrece un punto de apoyo para el tubo que se fija en la escotadura interaritenoidea. La articulación cricoaritenoidea en la parte alta del sello cricoideo puede lesionarse durante las maniobras internas.

Región subglótica

Esta región tiene una altura de 1,5-2 cm y está situada bajo el plano de los pliegues vocales. Está circunscrita por el cartílago cricoides. Se trata de un anillo inextensible, cuyo orificio inferior es circular y el superior ovalado, con un eje mayor anteroposterior que proporciona el esqueleto de la vía respiratoria [1]. Está revestido por una mucosa respiratoria que contacta directamente con las superficies cartilaginosas y se caracteriza por una microvascularización; la red vascular del pericondrio interno es fundamental para el cricoides [2]; todo contribuye a que esta región subglótica sea vulnerable: su estrechez, su inextensibilidad, la fragilidad de su tejido de revestimiento y su microvascularización.

Anillos traqueales

En el adulto existen 18-22 anillos y forman la tráquea, que está situada inmediatamente bajo el cartílago cricoides. Sus dimensiones internas son variables, con una media de 2,3 cm en sentido lateral y 1,8 cm en el anteroposterior; sus paredes anterior y laterales son cartilaginosas y su pared posterior es muscular; una vaina fibroelástica externa las envuelve y las une entre sí. La túnica interna, que es exclusivamente mucosa y se apoya de forma directa en el cartílago, así como su microvascularización hacen que sea una zona de fragilidad, lo que puede dar lugar a estenosis traqueales [2].

Traumatismos relacionados con los procedimientos de soporte ventilatorio

Intubación

Fisiopatología

Aparte de las lesiones por traumatismo directo durante la inserción del tubo, las lesiones que se encuentran derivan de la hiperpresión ejercida por el tubo y el balón sobre las paredes laringotraqueales; esta presión, con independencia del tipo de tubo utilizado, es muy superior a la presión de perfusión capilar mucosa laríngea y traqueal [3-5]; provoca una isquemia mucosa y después una pérdida de sustancia que desnuda el cartílago subyacente. La sobreinfección agrava la reacción inflamatoria y las lesiones cartilaginosas que culminan en una estenosis.

Anatomía patológica

Las lesiones laringotraqueales de la intubación se han estudiado con detalle en piezas de autopsias en animales y en seres humanos.

Lesiones macroscópicas

Afectan:

- al nivel glótico y supraglótico, sobre todo durante una intubación difícil; se han descrito luxaciones aritenoideas, pero también hematomas, ulceraciones y laceraciones glóticas;
- la parte posterior de la endolaringe, que es la zona crítica de la laringe; por una parte, la configuración anatómica de la glotis y de la base de la lengua explica el apoyo del tubo en la comisura posterior; por otra parte, los movimientos esfinterianos de la laringe aumentan la hiperpresión a este nivel;
- la tráquea, donde el balón ejerce una presión circunferencial; las lesiones son circulares con lisis cartilaginosa y colapso traqueal; también existen lesiones de la pared anterior de la tráquea frente al extremo del tubo.

Lesiones microscópicas

Las lesiones más frecuentes son de origen isquémico y evolucionan en tres estadios:

- edema, e infiltración leucocítica muy precoz, que puede observarse en el estudio histológico pasadas 2 horas [6, 7];
- ulceraciones más o menos profundas a partir de la 7.^a hora de intubación [8], que pueden afectar al epitelio, la submucosa y el cartílago [9];
- pericondritis y después condritis, que culminan en necrosis [10]. Esta última es el elemento fundamental en la aparición de una estenosis [11].

Cicatrización

La cicatrización de estas lesiones traumáticas es variable [9, 12, 13]: la regeneración se realiza a partir de la

membrana basal; si ésta se encuentra destruida, el proceso de reepitelización es más prolongado, porque procede de la periferia.

Cuanto más amplia y profunda sea la ulceración, más grave será la infección y mayor la proliferación de tejido conjuntivo, la reacción inflamatoria (granuloma) y la esclerosis cicatrizal. La fibrosis resultante da lugar a estenosis.

Factores de riesgo

Material de intubación

Vía de intubación. Las lesiones laríngeas parecen más frecuentes tras la intubación por vía orotraqueal [8, 14]; la vía nasal limita los movimientos de la laringe y el tubo utilizado es de menor tamaño. En los niños, el calibre apropiado del tubo de intubación nasotraqueal es el que no provoque ningún ensanchamiento ni distorsión del vestíbulo nasal [15].

Instrumental y materiales [5, 16]. La punta de la pala del laringoscopio y el tubo de intubación pueden traumatizar directamente el vértice del aritenoides. El uso de un fiador también puede favorecer los traumatismos directos de la mucosa cricoidea o traqueal anterior.

Los tubos de intubación de caucho presentan numerosos inconvenientes y ya no se utilizan en algunos países; los tubos de plástico (cloruro de polivinilo) y de silicona se toleran bien, porque son lisos e inertes, con un escaso poder de retención de los productos irritantes y tóxicos utilizados en la esterilización. Son desechables e indispensables en cualquier intubación prolongada.

Diámetro. Las presiones ejercidas sobre la parte posterior de la laringe alcanzan los 200-400 mmHg, incluso con los tubos pequeños [3-5]; la superficie sobre la que se ejerce esta presión es tanto más extensa y la presión tanto mayor cuanto más grande sea el calibre del tubo. El papel del diámetro del tubo justifica la frecuencia de las lesiones laríngeas en las mujeres y en los niños, en quienes la estrechez laríngea explica el riesgo de la intubación con tubos de diámetro excesivo [17]. En los niños, la región subglótica es la zona más estrecha de la luz laríngea y un tubo de intubación puede ser demasiado grande y, por tanto, peligroso a nivel del cricoides, incluso aunque pase con facilidad por la glotis [15].

Balones. Los balones de baja presión (BBP) han disminuido la incidencia de las complicaciones traqueales [5, 18]; estos balones cilíndricos ejercen una presión inferior a la presión mucosa traqueal, que se reparte sobre una superficie mayor (5-15 mmHg).

Además, un balón parcialmente desinflado puede lesionar directamente el cartílago aritenoides durante la extubación.

Características del paciente

Niños. La presión capilar mucosa (15-25 mmHg) es inferior a la del adulto. La intubación provoca un edema precoz y la elección del tubo debe tener en cuenta la edad y el peso (tablas de Huault), pero también la posible reducción del calibre debido a este edema [19]. Los recién nacidos parecen tolerar mejor las intubaciones prolongadas que los niños mayores [20], debido a la inmadurez del cartílago laríngeo durante el primer mes de vida. Por otra parte, los tubos de intubación en los niños menores de 5 años deben estar desprovistos de balón, debido al estrechamiento subcricoideo y porque la sección transversal del cartílago cricoides es circular y no ovalada, como en los adultos; por último, en caso de sobrepresión durante la insuflación, es preferible que exista una fuga, aunque sea leve.

Mujeres. En una serie de estenosis postintubación de la ponencia de la Société Française d'ORL [21], las mujeres sólo representaban el 35% de los 740 casos.

Enfermedades asociadas. La enfermedad que justifica el soporte ventilatorio puede agravar el traumatismo y constituir un factor de riesgo de estenosis en adultos y niños.

Una presión sistémica baja [22], la duración de la ventilación asistida y los movimientos de la laringe sobre el tubo son los elementos implicados y explicarían la frecuencia de las estenosis tras el coma y en el postoperatorio de la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea [19, 23].

La incidencia de las estenosis es elevada tras los comas barbitúricos [24] a pesar de la corta duración de la intubación: el período de despertar, durante el que el paciente intenta deglutir y hablar, desempeña un papel muy nefasto, al agravar de forma considerable el traumatismo creado por el tubo.

Si existe una enfermedad laríngea previa, la intubación agravaría las lesiones laríngeas; la traqueotomía debe preferirse en las laringitis que se observan en algunas enfermedades infecciosas, sobre todo el sarampión, la tos ferina, o las infecciones herpéticas [19].

Se han descrito otros factores favorecedores, sobre todo los traumatismos laríngeos [25]: artritis cricoaritenoides preexistente, artritis reumatoide, edad (degeneración de la articulación a partir de los 40 años), laringomalacia, diabetes e insuficiencia renal, acromegalia o tratamiento con corticoides.

Contexto de urgencias y del quirófano

Las lesiones laríngeas, en especial de los pliegues vocales, se ven favorecidas por la realización de una intubación no reglada, a ciegas, pero también por otros factores, como la inexperiencia del cirujano, las dificultades de exposición de tipo anatómico, un calibre excesivo del tubo, la introducción del tubo con una mascarilla laríngea o una relajación insuficiente de la laringe [25].

Contexto de reanimación

La agitación del paciente si no se adapta a la respiración asistida, la posición en hiperextensión, el defecto de humidificación y la sobreinfección intensa agravan el traumatismo creado por el tubo.

Duración de la intubación

La intubación prolongada empezó a utilizarse de forma periódica para las ventilaciones asistidas a largo plazo en la década de 1960. La duración de intubación que se consideraba aceptable ha aumentado de forma progresiva a lo largo de los años, pasando de 2-3 días [26] a 8 días [10].

Los estudios realizados en piezas de autopsia han demostrado que las lesiones laríngeas macroscópicas eran casi constantes, de relevancia variable. Según Donnelly [6] y McGovern [27], se correlacionan con la duración de la intubación, aunque Stauffer et al [8] opinan lo contrario. En esta última serie, la frecuencia de las estenosis era mayor en los pacientes que sobrevivían cuando la duración de intubación era prolongada.

En la ponencia de la Société Française d'Oto-rhino-laryngologie sobre las estenosis, el 73% de las estenosis postintubación exclusiva se producen tras una intubación superior a 5 días [21].

Asociación intubación-traqueotomía

El 43% de las estenosis de la serie de la ponencia de la Société Française d'Oto-rhino-laryngologie se preceden de esta asociación, mientras que el 29% se deben a una intubación aislada [21]. La traqueotomía constituye un traumatismo traqueal adicional; cortocircuita la laringe, cuya inmovilización contribuye a la anquilosis cricoaritenoides; por último, constituye un factor fundamental de sobreinfección de las lesiones laríngeas postintubación.

Clínica

Manifestaciones agudas postintubación

Puede haber dolor de garganta, odinofagia y, sobre todo, disfonía, sin que existan lesiones laríngeas. Los síntomas desaparecen en unos días; de forma recíproca, algunas lesiones traumáticas pueden ser asintomáticas; en el 5% de los pacientes intubados durante una intervención se ha observado disfonía [28], cifra que llega al 86% de los intubados durante más de 5 días [29]. Según Lacau Saint Guily, la frecuencia de la disfonía tras la intubación se ha evaluado de forma variable, del 5 al 32%, aunque es significativa, incluso en ausencia de lesión cordal o aritenoides visible en la laringoscopia [30].

Las causas lesionales de disfonía son sobre todo:

- lesiones mucosas cordales de tipo hematoma, desgarro o laceración; por lo general, la disfonía y el hematoma desaparecen tras 4 semanas [31]; sin embargo, las secuelas vocales pueden persistir incluso tras una intubación de corta duración [16, 17, 32];
- luxación y subluxación cricoaritenoides; es una complicación infrecuente [16, 32, 33], en la mayoría de los casos unilateral, que puede estar subestimada; se han descrito casi 80 casos en la literatura; el aritenoides tiene un aspecto edematoso, está basculado y su movilidad está reducida. La TC muestra el desplazamiento del aritenoides, la alteración del ángulo del pliegue aritenopiglótico y el ensanchamiento del ventrículo del lado afectado, lo que permite el diagnóstico diferencial con la parálisis laríngea; la técnica de adquisición helicoidal y la resonancia magnética completan la evaluación de la articulación cricoaritenoides;
- parálisis laríngea, en cuya patogenia interviene una compresión del nervio recurrente a nivel de su entrada en la laringe entre el cricoides y el balón [34, 35]; su origen neurógeno es muy discutible [24, 36]; debido a la frecuencia de las lesiones laríngeas posteriores postintubación, es probable que la explicación de las inmovilidades tras una intubación prolongada (anquilosis cricoaritenoides, sinequia o fibrosis interaritenoides) o de corta duración (artritis) sea puramente mecánica.

Las complicaciones más graves en las primeras 24 horas posteriores a la extubación son la obstrucción y la incompetencia laríngea, que pueden obligar a la reintubación; el edema de la mucosa subglótica es frecuente en los niños, incluso tras una intubación para la anestesia, pero es poco habitual en adultos [27]. La intubación prolongada puede comprometer el cierre laríngeo y favorecer las aspiraciones.

Manifestaciones crónicas postintubación

Granuloma. La aparición de un granuloma tras una intubación de corta duración es posible, incluso con los tubos de intubación modernos, pero su incidencia actual no se conoce [30]. El granuloma puede localizarse en cualquier punto de la cuerda vocal [3], pero su ubicación más frecuente con gran diferencia es la apófisis vocal del aritenoides; estos granulomas suelen ser unilaterales y en menos casos bilaterales. Las mujeres desarrollan con más facilidad granulomas, debido a que su laringe es más pequeña y la mucosa que recubre la apófisis vocal es más fina.

La sintomatología estereotipada se caracteriza por la aparición de disfonía, en la mayoría de los casos tras un intervalo libre que varía de unas horas a varios meses tras la extubación. De forma excepcional, el granuloma puede ser bastante voluminoso y provocar disnea [37].

La laringoscopia indirecta muestra una masa irregular, rojiza e inflamatoria a nivel de la apófisis vocal del aritenoides, o a veces un poco por delante de la apófisis



Figura 1. Granuloma del tercio posterior del pliegue vocal izquierdo postintubación prolongada.

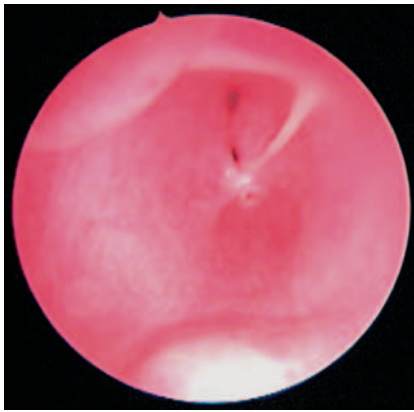


Figura 2. Estenosis laríngea: sinequia subcomisural posterior (visión endoscópica subglótica) en un paciente de 27 años tetrapléjico traqueotomizado.

vocal en el pliegue vocal (Fig. 1). La vibración de los pliegues vocales es normal en la estroboscopia, salvo cuando el granuloma se sitúa en el borde libre del pliegue vocal. En este caso, el cierre glótico puede ser incompleto y la disfonía más grave.

Otras lesiones laríngeas. La afectación de los aritenoides provoca una disminución de su movilidad, debido a una artritis, a una periartritis o a una afectación de los músculos interaritenoides. Puede observarse un edema aritenoideo, una ulceración interaritenoidea más o menos extendida hacia el cricoides, así como granulomas interaritenoides y subglóticos, en la mayoría de las ocasiones no obstructivos. La presencia de una reacción inflamatoria considerable frente al cricoides debe hacer pensar en una condronecrosis cricoidea, que siempre es temible. Las pruebas de imagen, dominadas por la TC, permiten evaluar mejor la calidad residual de los cartílagos cricoides y traqueales [16].

En la mayoría de las ocasiones, la sintomatología regresa y el control laringoscópico muestra una desaparición de las anomalías laríngeas en unas semanas sin secuelas [12]. La evolución hacia la estenosis es infrecuente en adultos [8, 12, 17, 27, 38, 39]. Puede ser más habitual en los niños.

Las estenosis laríngeas son una secuela muy específica de la intubación seguida o no de traqueotomía (Fig. 2); su incidencia es del 15% en caso de intubación superior a 10 días; en la mayoría de los casos se localizan en la glotis posterior y pueden limitarse a una brida cicatrizal entre las apófisis vocales o a una estenosis de la comisura posterior, o bien provocar una anquilosis cricoaritenoidea uni o bilateral; la disnea es el signo revelador y se manifiesta inicialmente durante un intento de descanulación, o bien, en la mayoría de los casos, de

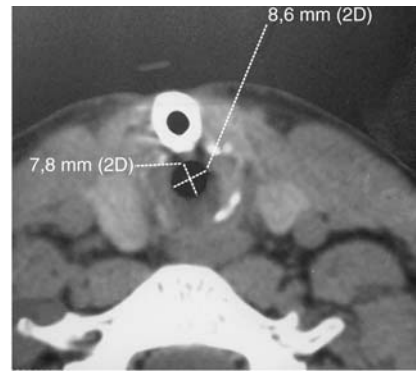


Figura 3. Corte axial: estenosis supracanular a 3 cm del plano glótico, con una extensión de 0,5 cm.

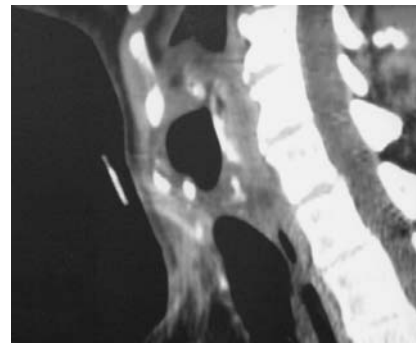


Figura 4. Corte sagital: estenosis supracanular a 3 cm del plano glótico, con una extensión de 0,5 cm.

forma secundaria tras un intervalo libre de varias semanas o varios meses [3, 21, 27, 37]; el diagnóstico y la evaluación de estas estenosis glóticas se realizan mediante una laringoscopia bajo anestesia general; la electromiografía laríngea puede ser útil para distinguir las alteraciones mecánicas de las de tipo neurógeno en caso de afectación aritenoidea aislada [40].

En presencia de disnea se debe solicitar una exploración funcional respiratoria, así como una prueba de imagen para buscar lesiones cartilaginosas en el plano glótico y para descartar o precisar las lesiones subglóticas o traqueales asociadas.

Lesiones traqueales. Los nuevos tipos de tubos endotraqueales, con balones de volumen elevado y de baja presión, provocan una incidencia de estenosis inferior al 1%. La manifestación inicial de una estenosis de las vías respiratorias puede ser asintomática o comprometer el pronóstico vital, en función del grado de la estenosis y de la reserva cardiopulmonar del paciente; por lo general, la luz traqueal debe presentar una estenosis del 30% de su tamaño original para que un paciente desarrolle síntomas. El cuadro habitual consta de síntomas de disnea de esfuerzo, estridor y sibilancias. La traqueoscopia muestra un anillo cicatrizal denso y fibroso, por lo general circunferencial y a veces excéntrico.

La estenosis puede producirse en una de las cuatro localizaciones previsibles de la tráquea [41]: parte superior de la tráquea, a nivel de la traqueotomía, a nivel del balón del tubo endotraqueal o de la traqueotomía y pared traqueal anterior en el extremo de la cánula de traqueotomía. En la TC con reconstrucción multiplano se observa la extensión de la estenosis y su relación con la glotis [42] (Figs. 3 a 5). Para uniformizar el estudio clínico de las estenosis traqueales, Freitag propone una clasificación estándar en la que distingue los tipos estructurales o funcionales y analiza el grado de la estenosis, su situación y, por último, las características de la zona de transición (longitud y tipo) [43].



Figura 5. Corte sagital: paciente de 42 años; estenosis postintubación prolongada.

Traqueotomía

Fisiopatología

La traqueotomía constituye un traumatismo traqueal directo por rotura parietal y colocación de un cuerpo extraño traqueal; provoca una inflamación e infección que desempeñan un papel destacado en la aparición de complicaciones y secuelas.

Provoca un traumatismo de la laringe, ya sea de forma directa cuando el cricoides se lesiona debido a una técnica deficiente, o bien de forma indirecta cuando contribuye a agravar las lesiones creadas por una intubación previa.

Factores de riesgo

Cricotiroidotomía

Esta técnica, que no es recomendable, se ha defendido [31] para la ventilación a largo plazo de los pacientes sometidos a esternotomía con el fin de alejar la traqueotomía y de limitar los riesgos de esternitis y de mediastinitis; la inadecuación del tamaño de la cánula y del espacio intercricotiroido, la sobreinfección y el riesgo de condritis de los cartílagos cricoides y tiroides conllevan un riesgo elevado de estenosis laríngea.

Traqueotomía quirúrgica

- Condiciones de realización: traqueotomía de extrema urgencia en un paciente agitado.
- El material de la cánula, el balón y las aspiraciones repetidas son factores de riesgo de traumatismo traqueal idénticos a los que se encuentran con los tubos de intubación.
- Los despegamientos inútiles y excesivos denudan los cartílagos y favorecen la isquemia y la infección.
- La localización: las traqueotomías demasiado altas, que afecten al cricoides o a los dos primeros anillos, provocan un traumatismo laríngeo directo.
- El tipo de incisión traqueal:
 - horizontal: es interanular y favorece la angulación traqueal, las encarceraciones y la isquemia cartilaginosa debido a la inadecuación entre la abertura creada y el tamaño de la cánula;
 - en H tumbada: conlleva un riesgo de provocar un espolón por debajo del estoma;
 - circular: la abertura suele ser demasiado estrecha para la cánula, lo que favorece la isquemia y la lisis cartilaginosa; provoca una pérdida de sustancia con reacción granulomatosa cicatrizal y una retracción anterolateral de las paredes traqueales, lo que da lugar a una disminución del calibre traqueal durante la descanulación;
 - con charnela inferior: facilita la recanulación;

- vertical: es la opción preferible, porque permite modular el tamaño de la apertura, evita las encarceraciones y las angulaciones traqueales. Narcy recomienda las incisiones traqueales verticales en los niños [19].

Traqueotomía percutánea

Desde hace varios años, parece que la traqueotomía percutánea, técnica perteneciente al arsenal terapéutico del anestesiista-reanimador, resulta ser un procedimiento seguro en manos expertas y bajo control visual endoscópico, que cuenta con una baja incidencia de complicaciones y que tiende a suplantar poco a poco a la traqueotomía quirúrgica [44].

Entre las cuatro técnicas disponibles en la actualidad en el mercado (Ciaglia-Coo o dilatadores sucesivos o únicos, Griggs-Simms Portex o pinza «fórceps» con guía, Fantoni-Mallinckrot o dilatación translaringea y, por último, Frova-Rush o dilatador de tornillo), la más difundida en la literatura es la técnica de Ciaglia, que es el patrón oro para algunos autores cuando se realiza bajo asistencia endoscópica continua [45].

Su principio se basa en la técnica de Seldinger, según la secuencia siguiente: punción entre el primer y el cuarto anillo, introducción de una guía, dilatación y después colocación de la cánula.

Las ventajas de esta técnica respecto a la traqueotomía quirúrgica son la ganancia de tiempo, el menor coste, la menor sobreinfección y la superioridad en términos de complicaciones tardías [46]; no requiere traslado del paciente ni cambio del respirador; no implica una planificación quirúrgica y, por último, los resultados de hermeticidad son mejores.

En una serie de 64 traqueotomías percutáneas por dilatación, Le Mao cita dos casos de estenosis traqueales, con una obstrucción del 70 y del 30%, respectivamente [47].

En una serie de 106 pacientes, Waltz ha encontrado una disminución del calibre traqueal en 46 de ellos (mediante estudio radiológico), de los que sólo uno tenía síntomas [48].

Hervé encontró un 3% de estenosis traqueales en una serie de 106 grandes quemados sometidos a una traqueotomía percutánea desde el ingreso [49]; sin embargo, las quemaduras graves de las vías respiratorias, causantes por sí mismas de estenosis, eran un factor muy destacado.

La fístula traqueoesofágica forma parte de las complicaciones graves e infrecuentes de la traqueotomía percutánea [46, 50, 51]; su incidencia es de 17 casos por 10.000 [44].

Las complicaciones graves de la traqueotomía percutánea eran más frecuentes cuando esta técnica se realizaba a ciegas (un fallecimiento por neumotórax asfíxico, dos casos de perforación de la pared posterior de la tráquea) [52].

En un estudio comparativo de dos métodos de traqueotomía percutánea (técnica de Griggs frente a translaringea) que incluía a 21 pacientes [53], se encontró una fístula traqueoesofágica en un paciente sometido a la técnica translaringea.

Prevención y tratamiento

Prevención de los traumatismos laringotraqueales: actitud práctica

En la fase prehospitalaria y en el quirófano

Intubación difícil. Una intubación es difícil si requiere más de dos laringoscopias y/o la aplicación de una técnica alternativa tras la optimización de la posición de la cabeza, con o sin manipulación laríngea externa. Una laringoscopia difícil se define por la ausencia de visión de la hendidura glótica.

La aplicación de las recomendaciones de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR) en términos de intubación difícil [54] permite limitar los traumatismos laringotraqueales.

La detección de una intubación difícil debe ser sistemática en todas las consultas preanestésicas, incluso aunque se haya programado una anestesia locorregional.

Se pueden utilizar distintas técnicas de ventilación.

- Las técnicas para intubación difícil a ciegas: la intubación con un fiador largo y flexible es preferible a los fiadores rígidos maleables; las indicaciones de la intubación nasal y de la intubación retrógrada están limitadas por la disponibilidad de las demás técnicas, menos invasivas.
- Las técnicas para intubación difícil con visión glótica: la fibroendoscopia bronquial es la técnica de referencia cuando se prevé una intubación difícil y debe utilizarse como primera elección en caso de que la intubación se considere imposible. La mascarilla laríngea es fácil y rápida de aplicar sin laringoscopia; no debe utilizarse como primera elección en caso de que la intubación se considere imposible; está contraindicada en caso de repleción gástrica o de lesiones obstructivas de las vías respiratorias superiores. El acceso traqueal de rescate da prioridad a los dispositivos que emplean la técnica de Seldinger en detrimento de la coniotomía, que es muy iatrogénica. La ventilación a chorro de alta frecuencia, que se utiliza en la microcirugía laríngea, traqueal y en la cirugía laríngea con láser, consiste en inyectar en la tráquea un chorro de gas con una presión elevada, a través de un catéter fino a gran velocidad y con una frecuencia de 60-300/min. Las complicaciones propias de esta técnica son el enfisema subcutáneo y el edema laríngeo.

Desde el punto de vista anestésico, la generalización del uso de los curares (suxametonio) permite una mejor exposición de la laringe y una relajación de los pliegues vocales. Puede efectuarse una nueva inyección de suxametonio si el paciente presenta signos de descaraización que comprometan la intubación [54]. La relajación de la glotis también puede lograrse con la asociación de varios fármacos anestésicos, como propofol y morfínicos, e incluso curare [55].

Traqueotomía quirúrgica. Una técnica reglada, efectuada bajo intubación y en buenas condiciones de asepsia, permite minimizar todos los factores de riesgo; los despegamientos son limitados; la incisión de traqueotomía (preferentemente en I) debe situarse frente a los anillos 3.º y 4.º.

En reanimación

Ventilación asistida. La calidad de la reanimación [16, 56] es esencial para reducir los movimientos relativos de la laringe y del tubo: ajuste del respirador al tubo con un dispositivo flexible, mantenimiento de la cabeza en anteflexión, intubación nasotraqueal de forma preferente en lugar de la intubación orotraqueal; la sedación de los pacientes es indispensable para reducir la lucha contra el respirador, los movimientos de deglución y la agitación.

Para combatir la infección es preciso humidificar y calentar los gases respirados, realizar aspiraciones estériles, breves y atraumáticas, y administrar una antibioterapia adecuada; los cambios repetidos de los tubos deben evitarse, porque agravan el traumatismo laríngeo.

La vigilancia constante de las presiones de inflado de los globos se ve facilitada por la presencia sistemática de un manómetro en cada cama de reanimación.

Cuando la necesidad de ventilación asistida (comas neurológicos y neuroquirúrgicos) debe superar de forma previsible un período de 5-7 días, no está justificado prolongar la intubación [12, 21] y es obligatorio realizar

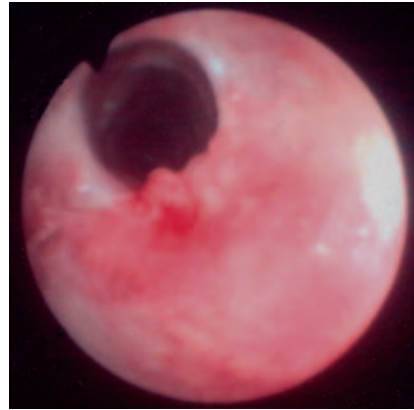


Figura 6. Granuloma traqueal a los 5 meses de una resección-anastomosis cricotraqueal en un paciente de 42 años que presentaba una estenosis postintubación prolongada situada a 20 mm bajo el plano glótico y de una extensión de 14 mm.

una conversión precoz en 48 horas a una traqueotomía. Cuando la ventilación debe ser, a priori, de corta duración (comas barbitúricos), la fase de despertar debe vigilarse estrechamente para permitir una extubación lo más precoz posible.

Es recomendable una vigilancia sistemática de la laringe de todos los pacientes tras la intubación, en la fase inmediata y, sobre todo, varias semanas después, algo que con demasiada frecuencia se pasa por alto [5, 21, 40, 56].

Traqueotomía percutánea. Se deben respetar varias condiciones para garantizar tanto el éxito de la traqueotomía percutánea como el mínimo de complicaciones [57-59]: fibroendoscopia continua, experiencia del cirujano y respeto de las contraindicaciones de la traqueotomía percutánea [59].

Tratamiento de las lesiones traumáticas

El primer objetivo terapéutico es la restitución de una luz laringotraqueal suficiente; el segundo consiste en reducir el riesgo de evolución hacia la estenosis, sin inducir iatrogenia adicional (Fig. 6), puesto que la evolución espontánea posterior sin causar estenosis es predominante. El tratamiento de las lesiones vistas en un estadio inicial es distinto al de aquellas que ya están organizadas en la fase de secuelas.

Tratamiento médico

Se administra de forma precoz en el estadio de las lesiones evolutivas y durante la cicatrización. Su objetivo es reducir la reacción inflamatoria y la fibrosis secundaria y, por tanto, prevenir la aparición de estenosis.

Corticoides. Actuarían inhibiendo la síntesis de colágeno [60] y la multiplicación de los fibroblastos, además de activar la destrucción del colágeno [61]; se recomienda administrarlos por vía general [37, 62] o in situ [63, 64] y, en ocasiones, asociados a dilataciones, o completados con un calibrado [18, 65].

Antibióticos. Sasaki, en un estudio experimental [66, 67], ha demostrado la eficacia preventiva del tratamiento sistemático con penicilina sobre la reacción cicatrizal.

Tratamiento del reflujo faringolaríngeo. Se debe recomendar la interrupción del consumo de alcohol y tabaco, así como un régimen de adelgazamiento. La conferencia de consenso de 1999 recomienda el uso de inhibidores de la bomba de protones (IBP) en dosis estándar o doble, siempre que se haya establecido el diagnóstico de reflujo gastroesofágico (RGE) y que se haya demostrado la implicación del reflujo en los síntomas [68].

Tratamiento antimitótico. La mitomicina C es un agente alquilante que se utiliza en ORL desde 1998;

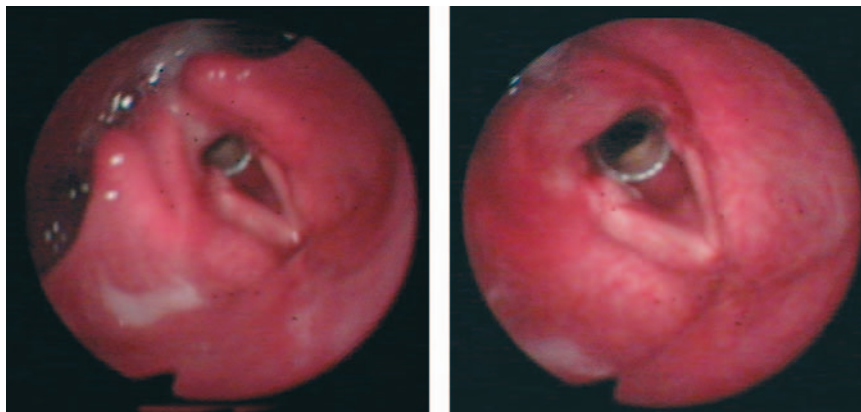


Figura 7. Prótesis de Montgomery que aflora en el plano glótico en un paciente de 42 años sometido a un tratamiento con láser por una estenosis traqueal postintubación y postraqueotomía con dos reintervenciones: estenosis supracanular a 3 cm del plano glótico con una extensión de 0,5 cm.

permite modificar la cicatrización y prevenir las cicatrices fibrosas y las granulaciones. La aplicación local de mitomicina C parece aportar un beneficio en el tratamiento o la prevención de las estenosis y sinequias laringotraqueales, como complemento de una intervención quirúrgica endoscópica por dilatación o láser de CO₂. Es necesario llevar a cabo estudios complementarios para definir la eficacia de los agentes alquilantes [69].

Tratamiento quirúrgico

Lesiones laríngeas. La reducción endoscópica de una luxación en un plazo idóneo sigue siendo un procedimiento difícil cuya eficacia es hipotética. La literatura científica no proporciona elementos que permitan evaluar su eficacia anatómica y funcional; la toxina botulínica puede compensar la luxación al modificar las fuerzas ejercidas sobre el aritenoides; la aritenoidectomía pasado un tiempo expone al riesgo de atragantamientos. Estos tratamientos deben ir acompañados de rehabilitación logopédica para disminuir la fatiga vocal [25].

La evolución de los granulomas suele ser benigna de forma espontánea cuando finaliza la cicatrización, a veces con su expulsión por parte del paciente; la ablación quirúrgica pocas veces es necesaria y no excluye la recidiva al reproducir unas circunstancias idénticas a las que favorecieron la aparición del granuloma. Con independencia de la técnica utilizada (instrumentos fríos o láser), hay que ser prudente y procurar sobre todo no denudar ni lesionar los cartílagos, así como no provocar lesiones sobreañadidas, que son a su vez potencialmente causantes de estenosis. El láser de CO₂ es el láser de referencia en laringología [25].

El mejor tratamiento de las estenosis glóticas consiste en su prevención: elección del tamaño del tubo y disminución de la duración de la intubación. La prevención también consiste en una disección con microinstrumentos o la utilización del láser apropiado durante una intervención microquirúrgica laríngea, en especial respetando las comisuras laríngeas en caso de enfermedad benigna.

En las estenosis inflamatorias, aunque sean evolutivas, los principios terapéuticos son [70]: la reducción de los fenómenos inflamatorios mediante tratamiento médico, la extirpación endoscópica económica de los granulomas y el mantenimiento de una luz respiratoria fiable que puede necesitar sesiones de dilatación o una traqueotomía de seguridad realizada en una localización adecuada; una cicatrización laríngea no estenosante puede verse facilitada por la colocación de un tubo de calibre, en la mayoría de los casos de tipo Montgomery (Fig. 7) durante un período limitado a varias semanas.

En las lesiones constituidas, las sinequias anteriores menores de 3 mm de ancho no suelen requerir tratamiento quirúrgico. Las sinequias más grandes se seccionan con microinstrumentos, o bien mediante láser, con un riesgo de recidiva considerable. Lichtenberger propone lateralizar de forma temporal en abducción las cuerdas vocales cuando la sinequia es menor de 5 mm; cuando mide 5-10 mm propone colocar además un conformador (tubo de silicona) al final de la intervención [71]. Para las estenosis de mayor tamaño, a veces se precisan técnicas de laringofisura, con interposición de colgajos mucosos o cartilaginosos, o bien la colocación temporal de un conformador [72]. Con más frecuencia, cuando la laringe está fija, según la gravedad de la afectación cricoidea, se plantean [70] las intervenciones endoscópicas (cordectomía posterior, aritenoidectomía, microcolgajos posteriores) o las técnicas abiertas de ampliación-calibrado de tipo Réthi-Aboulker, con necesidad de mantenimiento de un calibre durante varios meses.

Lesiones traqueales [73]. El carácter evolutivo o no de la estenosis traqueal también condiciona el tratamiento de estas lesiones; aunque la resección-anastomosis es el tratamiento quirúrgico de elección, su realización en tejidos inflamatorios conlleva un riesgo considerable de recidiva. El acceso endoscópico en el tratamiento de la estenosis traqueal ha experimentado una evolución significativa en la última década.

El acceso estándar consiste en dilatar la estenosis de forma mecánica mediante el aumento progresivo de los diámetros de los broncoscopios, balones o bujías utilizados; este procedimiento puede causar roturas de la mucosa que provoquen nuevas estenosis; para prevenir una nueva estenosis, a veces es necesario colocar una endoprótesis de silicona flexible de tipo Dumon. Su anclaje en la estenosis glótica se asegura con pequeños resaltes; las prótesis que constan de una estructura metálica con memoria de forma o no, y que están recubiertas de una película de silicona o de plástico hermético permiten obtener un mejor compromiso entre fijación y tolerancia: prótesis de tipo Walstent recubierta, prótesis de tipo Novastent y prótesis Ultraflex. La mayoría de ellas se colocan mediante broncoscopia rígida y, por tanto, bajo anestesia general. Siempre necesitan un buen control visual de la posición final. Para minimizar la rotura de la mucosa, Shapshay et al. realizan pequeñas incisiones radiales en la estenosis a las 3, las 9 y las 12 [74]. El beneficio de estas prótesis expandibles lo demuestra la mejora del estado general de los pacientes y de la función respiratoria. La mayor parte de las ocasiones se toleran bien. Las principales complicaciones son la obstrucción de las prótesis, su migración, el desarrollo de granulomas en los extremos,

con una tasa respectiva, según Dumon [75], del orden del 1, 6 y del 1,4%. En caso de fístula traqueobroncoesofágica, es posible colocar de forma sucesiva una prótesis endoesofágica para ocluir el orificio fistuloso y después una prótesis endobronquial recubierta (se tolera mejor que la de silicona) o traqueobronquial en Y, que permite ocluir la fístula y asegurar una mejor calidad de vida.

La resección-anastomosis sólo puede plantearse una vez que se han agotado las técnicas endoscópicas.

Las resecciones-anastomosis traqueales están indicadas en las estenosis traqueales con cuerdas vocales móviles, limitadas en altura; engloban la estenosis de forma más o menos amplia, así como la zona de traqueotomía, por lo que si ésta es necesaria, es útil realizarla a través o lo más cerca posible de la zona estenótica. Por lo general, pueden researse 4-5 anillos traqueales. El número máximo de anillos extirpables es de 7-8, a condición de asociar esta intervención a procedimientos de movilización del eje laringotraqueal [76].

Lesiones asociadas. Están situadas en una zona charnela y afectan a varios niveles del eje laringotraqueal; las indicaciones se guían por la movilidad laríngea residual y los cartílagos afectados [70]; el tratamiento se basa en una dilatación-calibrado; de forma secundaria, se planteará la resección-anastomosis cricotraqueal, que se dirige sobre todo a las estenosis traqueales que ascienden parcialmente sobre el cricoides con conservación de la movilidad laríngea; una fijación de las cuerdas vocales por estenosis aritenoides o por parálisis recurrente asociada debe incitar a la prudencia [77].

■ Traumatismos relacionados con los tratamientos de las lesiones laríngeas o traqueales

Técnicas físicas

Láser de CO₂

El efecto del láser de CO₂ es exclusivamente térmico: crea una vaporización tisular, que es más marcada si la concentración de agua del tejido diana es elevada. La potencia utilizada y la duración del impacto determinan la intensidad de la destrucción tisular; la precisión del láser se debe a la baja conductividad térmica del agua en los tejidos vecinos [78].

La acción superficial del láser y las bajas potencias utilizadas hacen que las complicaciones sean excepcionales, a condición de respetar la comisura anterior para evitar una palmípeda, el borde libre para evitar una sinequia y el músculo vocal para evitar una muesca definitiva.

Romanet [79] ha clasificado los incidentes y accidentes debidos al empleo del láser para una laringoscopia mediante suspensión; para la laringe y la tráquea, se deben al uso de un rayo demasiado potente o a la coexistencia del rayo con un gas explosivo.

En caso de usar una potencia demasiado elevada, la vaporización excesiva sobrepasa en profundidad el sitio que se debe destruir. La zona de coagulación proteica es más extensa en profundidad y conlleva un riesgo de contribuir a unir la mucosa y el ligamento vocal o de provocar una zona de rigidez mucosa demasiado marcada. El método de prevención más eficaz consiste en utilizar potencias bajas, lo más reducidas posibles con el modo pulsado. Otro método consiste en traccionar de la lesión que se va a extirpar hacia la línea media para limitar la posibilidad de lesión en profundidad; en cambio, en este caso existe un riesgo de lesionar la región subglótica que debe prevenirse mediante la utilización de lentinis humedecidas; un rayo demasiado

potente puede traspasar la pared traqueal subglótica y causar un enfisema o una hemorragia tiroidea. Estas complicaciones son muy infrecuentes, sobre todo con las potencias utilizadas en fonocirugía, y deben prevenirse especialmente en los casos de cordectomía endoscópica realizada con láser [25].

En caso de explosión, las consecuencias pueden ser más graves y causar desgarros y quemaduras graves de la tráquea y de la laringe, así como contusiones pulmonares [80]. La prevención de estos accidentes requiere la protección del tubo y, sobre todo, del balón con compresas húmedas y/o aluminio, así como la sustitución del oxígeno por aire en el momento del disparo del láser. Antes de la reintroducción del gas explosivo hay que esperar unos 10 segundos después del corte.

Irradiación externa

Las complicaciones se ven favorecidas por una dosis-tumor superior a 70 grays, un acortamiento del escalonamiento de las dosis, una invasión tumoral del cartílago, una infección, trastornos vasculares y cirugía parcial.

Hacia el 15.º día de irradiación aparece una radiomucositis caracterizada por una disfgia dolorosa y sequedad bucal; en la exploración física se aprecia congestión de la endolaringe y después edema de los pliegues ventriculares, del margen laríngeo y, en especial, de los aritenoides, que se inmovilizan, a veces con disnea progresiva o súbita.

Las distrofias mucosas, la anquilosis articular, la condronecrosis y las estenosis laríngeas constituyen lesiones más tardías.

Técnicas instrumentales

Sonda nasogástrica

Al igual que los tubos de intubación, las sondas nasogástricas mantenidas en posición de forma prolongada pueden inducir una isquemia de la mucosa a nivel de los puntos de presión y provocar ulceraciones puramente mucosas, pero también cartilaginosas, granulomas e incluso condritis [81, 82].

Las lesiones se localizan preferentemente en la cara laríngea de la epiglotis, la pared faríngea posterior, la región interaritenoides, la región retrocricoides y la boca del esófago.

La sintomatología se caracteriza por la aparición, al cabo de 3-4 días, de odinofagia, disfonía, e incluso disnea; los aritenoides son inflamatorios, edematosos e inmóviles, a veces con una ulceración interaritenoides o retrocricoides.

La retirada de la sonda, una alimentación parenteral y un tratamiento antirreflujo permiten una regresión rápida de los trastornos y una removilización de los aritenoides.

Sonda de aspiración

Las aspiraciones repetidas y traumáticas reactivan el proceso inflamatorio y contribuyen a mantener o a provocar ulceraciones o granulomas.

Técnicas quirúrgicas

Cirugía endoscópica

Esta cirugía se dirige en la mayoría de los casos a una enfermedad benigna o funcional y no debe dejar ninguna secuela. Al igual que sucede con el láser, hay dos zonas que deben respetarse obligatoriamente: la comisura anterior o el borde libre de la cuerda contralateral si se ha denudado la primera, para no provocar una sinequia, y el músculo vocal, en el que una muesca definitiva que resultaría de su lesión sería responsable de fuga fonatoria por defecto de cierre de las cuerdas.

En las papilomatosis hay que repetir las sesiones sin pretender obtener la desaparición de todos los papilomas [83]. Asimismo, durante una desobstrucción laríngea, la limitación de la vaporización a la parte obstructiva del tumor permite evitar una afectación cartilaginosa o una penetración extralaríngea.

Cuando el láser se dirige a tratar las consecuencias de la inflamación o de la cicatrización de una lesión laríngea previa, el riesgo fundamental es la recidiva, pues el láser crea un nuevo traumatismo.

La cirugía por vía endoscópica con láser de los cán- ceros laríngeos permite disminuir, respecto a la cirugía conservadora por vía externa, la morbilidad y la duración de la hospitalización. La aparición de granulomas es frecuente, pero desaparecen de forma espontánea en la mayoría de los casos en varias semanas. La vigilancia periódica de los pacientes permite detectar los granulomas que aparecen de forma tardía, que siempre deben hacer sospechar una recidiva local.

Por último, en las técnicas de tratamiento endoscópico de las parálisis laríngeas mediante inyección intralaríngea, la utilización del politetrafluoroetileno, causante de lesiones iatrogénicas (edema, extrusión, granulomas, carcinogénesis) [84] se ha abandonado en beneficio del colágeno y después de la grasa autóloga.

Tiroplastia

Esta técnica tiene como objetivo situar el pliegue vocal paralizado en posición paramedial mediante la interposición de un fragmento cartilaginoso que se sitúa en posición extramucosa y por fuera del pericondrio interno del ala tiroidea. Esta cirugía ocasiona pocas complicaciones específicas; Ayala ha descrito un desplazamiento tardío de un implante, secundario a una intubación endotraqueal [85].

Cirugía parcial de la laringe

Provoca un traumatismo reglado que debe permitir la conservación de las funciones laríngeas. Con independencia de cuál sea el procedimiento causal, la técnica quirúrgica y el postoperatorio deben permitir mantener la luz cricoidea, la recuperación de una movilidad satisfactoria de la articulación cricoaritenoides y la conservación de una anatomía correcta de las estructuras restantes; por último, la limitación de la inflamación y de la infección es la condición necesaria para la recuperación funcional.

Los principios que se deben respetar son los siguientes:

- cobertura mucosa de los cartílagos;
- suspensión en buena posición de los pliegues vestibulares, de los pliegues vocales restantes y del pie de la epiglotis;
- respeto de la continuidad del anillo cricoideo;
- suspensión precoz de la cánula (si es posible, a partir del 3.º día).



Bibliografía

[1] Perrin C, Perrin PH. Le cartilage cricoïde. Étude anatomoclinique et chirurgicale. *Cah ORL* 1986;**20**:337-75.

[2] Guerrier Y, Andrea M. Microvascularisation de la muqueuse laryngée et trachéale. Introduction à la physiopathologie des lésions sténosantes. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1980;**97**:409-21.

[3] Bouche J, Riu R, Flottes L, Dejean Y, Leden Freche C. Les traumatismes du larynx et leurs séquelles. In: *Rapport de la Société française d'ORL*. Paris: Arnette; 1970.

[4] Weymuller Jr. EA, Bishop MJ, Fink BR, Hibbard AW, Spelman FA. Quantification of intralaryngeal pressure exerted by endotracheal tubes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1983;**92**(5Pt1):444-7.

[5] Weymuller Jr. EA. Laryngeal injury from prolonged endotracheal intubation. *Laryngoscope* 1988;**98**(8Pt2suppl45):1-5.

[6] Donnelly WH. Histopathology of endotracheal intubation. An autopsy study of 99 cases. *Arch Pathol* 1969;**88**:611-20.

[7] Way WL, Sooy FA. Histologic changes produced by endotracheal intubation. *Ann Otol* 1965;**74**:799-812.

[8] Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981;**70**:65-76.

[9] Hilding AC. Laryngotracheal damage during entratracheal anesthesia. Demonstration by staining the unfixed specimen with methylene blue. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971;**80**:666-81.

[10] Lindholm CE. Prolonged endotracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1970;**33**:1-31 [suppl].

[11] Marshak G, Doyle WJ, Bluestone CD. Canine model of subglottic stenosis secondary to prolonged endotracheal intubation. *Laryngoscope* 1982;**92**(7Pt1):805-9.

[12] Whited RE. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. *Laryngoscope* 1984;**94**:367-77.

[13] Whited RE. A study of post intubation laryngeal dysfunction. *Laryngoscope* 1985;**95**:727-9.

[14] Dubick MN, Wright BD. Comparison of laryngeal pathology following long-term oral and nasal endotracheal intubations. *Anesth Analg* 1978;**57**:663-8.

[15] Othersen HB. Subglottic tracheal stenosis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1994;**6**:200-5.

[16] Benjamin B. Laryngeal trauma from intubation: endoscopic evaluation and classification. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, editors. *Otolaryngology head and neck surgery*. St Louis: Mosby Year Book; 1993. p. 1875-96.

[17] Bishop MJ, Weimuller EA, Fink BR. Laryngeal effects of prolonged intubation. *Anesth Analg* 1984;**63**:335-42.

[18] Nordin U. The trachea and cuff-induced tracheal injury. An experimental study on causative factors and prevention. *Acta Otolaryngol* 1977;**345**:1-71 [suppl].

[19] Nancy P, Andrieu-Guitrancourt J, Beauvillain de Montreuil C, Desnos J, Garcin M, Morgon A. Le larynx de l'enfant. In: *Rapport à la Société française d'ORL*. Paris: Arnette; 1979.

[20] Freeman GR. A comparative analysis of endotracheal intubation in neonates, children and adults: complications, prevention and treatment. *Laryngoscope* 1972;**82**:1385-98.

[21] Laccoureye H, Pech A, Piquet JJ. Les sténoses laryngotrachéales de l'adulte et de l'enfant. In: *Rapport à la Société française d'ORL*. Paris: Arnette; 1986.

[22] Pearson FG, Goldberg M, Da Silva AJ. Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes. Clinical experience and observation from a prospective study. *Arch Surg* 1968;**97**:380-94.

[23] Cotton R. Management of subglottic stenosis in infancy and childhood. Review of a consecutive series of cases managed by surgical reconstruction. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1978;**87**:649-67.

[24] Laccoureye H, Chabolle F, Brasnu D, Lacau St Guily J. Les immobilités laryngées après intubation. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1984;**101**:263-9.

[25] Guerrier B, Giovanni A, Remacle M. Pathologie de la corde vocale chez l'adulte. In: *Rapport à la Société française d'ORL et chirurgie de la face et du cou*. Paris: Arnette; 2004.

[26] Aboulker P. Le laryngologiste et les données actuelles du traitement des insuffisances respiratoires aiguës. In: *Rapport à la Société française d'ORL*. Paris: Arnette; 1959.

[27] McGovern FH, Fitz-Hugh GS, Edgemon LJ. The hazards of endotracheal intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971;**80**:566-663.

[28] Peppard SB, Dickens JH. Laryngeal injury following short-term intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1983;**92**:327-30.

[29] Burns HP, Dayal VS, Scott A, Van Nostrand AW, Bryce DP. Laryngotracheal trauma: observation on its pathogenesis and its prevention following prolonged orotracheal intubation in the adult. *Laryngoscope* 1979;**89**:1316-26.

- [30] Lacau Saint Guily J, Boisson-Bertrand D, Monnier P. Lesions to lips, oral and nasal cavities, pharynx, larynx, trachea and esophagus due to endotracheal intubation and its alternatives. *Ann Fr Anesth Reanim* 2003;**22**(suppl1):81s-96s.
- [31] Brantigan CO, Grow JB. Cricothyroidotomy elective use in respiratory problems requiring tracheotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976;**71**:72-81.
- [32] Kambic V, Radzel Z. Intubation lesions of the larynx. *Br J Anaesth* 1978;**60**:687-90.
- [33] Quick CA, Merwin GE. Arytenoid dislocation. *Arch Otolaryngol* 1978;**104**:267-70.
- [34] Ellis PD, Pallister WK. Recurrent laryngeal nerve palsy and endotracheal intubation. *J Laryngol Otol* 1976;**89**:823-6.
- [35] Hahn FW, Martin JT, Lillie JC. Vocal-cord paralysis with endotracheal intubation. *Arch Otolaryngol* 1970;**92**:226-9.
- [36] Whited RE. Laryngeal dysfunction following prolonged intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979;**88**:474-8.
- [37] Hawkins DB, Luxford WM. Laryngeal stenosis from endotracheal intubation. A review of 68 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980;**89**:454-68.
- [38] Dunham CM, Lamonica C. Prolonged tracheal intubation in the trauma patient. *J Trauma* 1984;**24**:120-4.
- [39] Toohill RJ, Duncavage JA, Grossman TW. Wound healing in the larynx. Symposium on wound healing. *Otolaryngol Clin North Am* 1984;**17**:429-36.
- [40] Yin SS, Qiu WW, Stucker FJ. Value of electromyography in differential diagnosis of laryngeal joint injuries after intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996;**105**:446-51.
- [41] Montgomery WW. Current modifications of the salivary by-pass tube and tracheal T-tube. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1986;**95**:121-7.
- [42] Whyte RI, Quint LE, Kazerooni EA, Cascade PN, Iannettoni MD, Orringer MB. Helical computed topography for the evaluation of tracheal stenosis. *Ann Thorac Surg* 1995;**60**:27-31.
- [43] Freitag L, Ernst A, Unger M, Kovitz K, Marquette CH. A proposed classification system of central airway stenosis. *Eur Respir J* 2007;**30**:7-12.
- [44] Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, Chevrolet JC. Percutaneous or surgical tracheostomy, a meta-analysis. *Crit Care Med* 1999;**27**:1617-25.
- [45] Friedman Y, Mizock BA. Percutaneous vs surgical tracheostomy: procedure of choice or choice of procedure. *Crit Care Med* 1999;**27**:1684-5 (editorial).
- [46] Louis JS, Antok E, Charretier PA, Winer A, Ocquidant P. Tracheo-oesophageal fistula. A rare complication of percutaneous tracheostomy. *Ann Fr Anesth Reanim* 2003;**22**:349-52.
- [47] Le Mao G, Guittard P, Giron J, Genestal M. Complications des techniques de trachéotomie percutanée par dilatation. Étude prospective sur 14 mois. *Ann Fr Anesth Reanim* 2002;**21**:279-83.
- [48] Walz MK, Peitgen K, Thürauf N, Trost HA, Wolfhard U, Sander A, et al. Percutaneous dilatational tracheostomy- early results and long-term outcome of 326 critically ill patients. *Intensive Care Med* 1998;**24**:685-90.
- [49] Hervé S, Patuano E, Ainaud P, Duruisseau O, Nottet JB, Gouteyron JF. Réflexions sur la trachéotomie percutanée. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1999;**116**:258-62.
- [50] Bhatti N, Tatlipinar A, Mirski M, Koch WM, Goldenberg D. Percutaneous dilatation tracheotomy in intensive care unit patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;**136**:938-41.
- [51] Claffey LP, Phelan DM. A complication of cricothyroid minitracheostomy-oesophageal perforation. *Intensive Care Med* 1989;**15**:140-1.
- [52] Berrousot J, Oeken J, Steiniger L, Schneider D. Perioperative complications of percutaneous dilatational tracheostomy. *Laryngoscope* 1997;**107**:1538-44.
- [53] Martin L, Racy E, Descorps-Decière A, Clerdouet L, Bobin S, Benhamou D. Comparaison de deux méthodes de trachéotomie percutanée en réanimation : technique de Griggs versus trans-laryngée. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000:19.
- [54] Cros AM. *Conférence d'experts. Intubation difficile*. Société française d'anesthésie réanimation; 2006.
- [55] Mencke T, Echernach M, Kleinschmidt S, Lux P, Barth V, Plinkert PK, et al. Laryngeal morbidity and quality of tracheal intubation: a randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2003;**98**:1049-56.
- [56] Pech A, Cannoni M, Abdul S, Thomassin JM, Granthil C. Prévention et bilan préthérapeutique des sténoses laryngotrachéales de l'adulte. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1980;**97**:647-66.
- [57] Ciaglia P. Technique, complications and improvements in percutaneous tracheostomy. *Chest* 1999;**115**:1229-30 (letter).
- [58] Marx WH, Ciaglia P, Graniero KD. Some important details in the technique of percutaneous dilatational tracheostomy via the modified Seldinger technique. *Chest* 1996;**110**:762-6.
- [59] Quintel M, Roth H. Tracheostomy for the critically ill-impact of new technologies. *Curr Opin Crit Care* 2000;**6**:46-51.
- [60] Castor CW. Adrenocorticoid suppression of mucopolysaccharide formation in human connective tissue cell cultures. *J Lab Clin Med* 1962;**60**:788-98.
- [61] Ketchum LD, Robinson DW, Masters FW. Degradation of mature collagen: a laboratory study. *Plast Reconstr Surg* 1967;**40**:89-91.
- [62] Croft CB, Zub K, Borowiecki B. Therapy of iatrogenic subglottic stenosis: a steroid/antibiotic regimen. *Laryngoscope* 1979;**89**:482-9.
- [63] Cobb WB, Sudderth JF. Intralesional steroids in laryngeal stenosis. A preliminary report. *Arch Otolaryngol* 1972;**96**:62-6.
- [64] Simpson GT, Javaheri A, Janfaza P. Acute cricoarytenoid arthritis: local peri articular steroid injection. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980;**89**:558-62.
- [65] Othersen HB. The technique of intraluminal stenting and steroid administration in the treatment of tracheal stenosis in children. *J Pediatr Surg* 1974;**9**:683-90.
- [66] Sasaki CT, Horiuchi M, Koss N. Tracheotomy related subglottic stenosis: bacteriologic pathogenesis. *Laryngoscope* 1979;**89**:857-65.
- [67] Sasaki CT, Suzuki M, Horiuchi M, Kirchner JA. The effect of tracheotomy on the laryngeal closure reflex. *Laryngoscope* 1977;**87**:1428-33.
- [68] Consensus Conference. Gastroesophageal reflux in adults: diagnosis and treatment. *Gastroenterol Clin Biol* 1999;**23**:56-65.
- [69] de Monès E, Lagarde F, Ménard M, Crevier-Buchman L, Laccoureye O, Brasnu D, Mitomycine C. Prévention et traitement des sténoses et synéchies des voies aéro-digestives supérieures. *Rev Off Soc Fr ORL* 2003;**80**(4).
- [70] Lacau St Guily J, Périé S, Coiffier L. Sténoses laryngées de l'adulte. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhinolaryngologie*, 20-735-A-10, 2003, 15p.
- [71] Lichtenberger G. Endoscopic microsurgical management of scars in the posterior commissure and interarytenoid region resulting in vocal cord pseudoparalysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1999;**256**:412-4.
- [72] Schaefer SD, Close LG, Brown OE. Mobilization of the fixated arytenoid in the stenotic posterior laryngeal commissure. *Laryngoscope* 1986;**96**:656-9.
- [73] Prince JS, Duhamel DR. La sténose trachéale. In: *Atlas clinique des maladies des voies aériennes : endoscopie, radiologie, histopathologie*. Paris: Elsevier-Masson; 2007. p. 110-3.
- [74] Shapshay SM, Beamis Jr. JF, Hybels RL, Bohigian RK. Endoscopic treatment of subglottic and tracheal stenosis by radial laser incision and dilatation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987;**96**:661-7.
- [75] Dumon JF, Cavalière S, Diaz-Jimenez JP, Vergnon JM, Venuta F, Dumon MC, et al. Seven years experience with the Dumon prothesis. *J Bronchol* 1996;**3**:6-10.
- [76] Dedo HH, Fishman H. The results of laryngeal release tracheal mobilisation and resection for tracheal stenosis in 19 patients. *Laryngoscope* 1973;**83**:1204-10.
- [77] Laccoureye H, Menard M, Laccoureye O. Chirurgie des sténoses laryngotrachéales de l'adulte. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Tête et cou*, 46-390, 1993 : 12p.
- [78] Jako JH. Laser surgery of the vocal cords. An experimental study with carbondioxide laser on dogs. *Laryngoscope* 1972;**82**:2204-16.

- [79] Frèche C. *Le laser en ORL*. Paris: Arnette; 1993.
- [80] Duncavage JA, Ossoff RH, Rouman WC, Toohill RJ, Almagro UA, Carl GA, et al. Injuries to the bronchi and lungs caused by laser-ignited endotracheal tube fires. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1984;**92**:639-43.
- [81] Friedman M, Baim H, Shelton V, Stobnicki M, Chilis T, Ferrara T, et al. Laryngeal injuries secondary to naso-gastric tubes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1981;**90**:469-74.
- [82] Sofferman RA, Hubbell RN. Laryngeal complication of nasogastric tubes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1981;**90**:465-8.
- [83] Kashima H, Mounts P, Leventhal B, Hruban RH. Sites of predilection in recurrent respiratory papillomatosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;**102**(8Pt1):580-3.
- [84] Ossoff RH, Koriwchak MJ, Nettekville JL, Duncavage JA. Difficulties in endoscopic removal of Teflon granulomas of the vocal fold. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;**102**:405-12.
- [85] Ayala MA, Patterson MB, Bach KK. Late displacement of a Montgomery thyroplasty implant following endotracheal intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007;**116**:262-4.

M. Raynal, Médecin en chef, spécialiste des Hôpitaux (marc.raynal@wanadoo.fr).

P. Le Page, Médecin en chef, spécialiste des Hôpitaux.

T. Briche, Médecin en chef, spécialiste des Hôpitaux.

B. Aupy, Médecin principal, assistante des Hôpitaux.

Clinique d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervicofaciale, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 101, avenue Henri-Barbusse, B.P. 406, 92141 Clamart cedex, France.

F. Benariba, Médecin en chef.

Clinique d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervicofaciale, Hôpital militaire Avicenne, Marrakech, Maroc.

A. Akre, Médecin en chef.

Clinique d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervicofaciale, Hôpital militaire, Abidjan, Côte d'Ivoire.

F. Vaylet, Médecin en chef, professeur agrégé.

Clinique de pneumologie, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 101, avenue Henri-Barbusse, B.P. 406, 92141 Clamart cedex, France.

B. Debien, Médecin en chef, spécialiste des Hôpitaux.

Département d'anesthésie et de réanimation, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 101, avenue Henri-Barbusse, B.P. 406, 92141 Clamart cedex, France.

M. Kossowski, Médecin en chef, professeur agrégé.

Clinique d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervicofaciale, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 101, avenue Henri-Barbusse, B.P. 406, 92141 Clamart cedex, France.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Raynal M., Le Page P., Briche T., Aupy B., Benariba F., Akre A., Vaylet F., Debien B., Kossowski M. Traumatismes iatrogènes du larynx et de la trachée. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Oto-rhino-laryngologie, 20-720-A-30, 2008.

Disponible en www.em-consulte.com/es



Algoritmos



Ilustraciones complementarias



Vídeos / Animaciones



Aspectos legales



Información al paciente



Informaciones complementarias



Autoevaluación