

Traumatismos externos de la laringe

M Menard
O Laccourreye
D Brasnu

Resumen. – Aunque son raros, los traumatismos externos de laringe actualmente son objeto de una estrategia diagnóstica y terapéutica bien definida.

Los traumatismos abiertos no suponen problemas diagnósticos, en cambio, los traumatismos cerrados inicialmente pueden pasar desapercibidos, sobre todo en caso de politraumatismos. Por ello es importante elaborar un conjunto de argumentos diagnósticos.

Se caracterizan por la ausencia de paralelismo anatomoclínico, disnea y/o enfisema subcutáneo que se consideran como factores de gravedad.

Ante la existencia de disnea, debe realizarse una traqueotomía mediante anestesia local.

El estudio inicial ha mejorado gracias al desarrollo de la exploración con nasofibroscopio y a la utilización de la tomografía computadorizada (TC) cervical. Habitualmente permite predecir los resultados funcionales ulteriores. Este estudio también debe poder diferenciar los traumatismos menores (estadios I y II), de excelente pronóstico con tratamiento médico, de los traumatismos mayores (estadios III, IV y V) que precisan un tratamiento agresivo. La intervención quirúrgica debe realizarse en las primeras 24 horas, con oclusión cuidadosa y completa de la mucosa, reconstitución de la anatomía laríngea normal, reducción y síntesis de fracturas, y colocación de un tutor durante el tiempo más corto posible para la inmovilización de las fracturas inestables.

Sólo un tratamiento quirúrgico precoz, completo y adaptado, puede permitir la mejora del pronóstico funcional de estos pacientes y evitar la formación de estenosis.

© 2002, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: laringe, traumatismo abierto, traumatismo cerrado, traumatismo externo.

Introducción

Los traumatismos externos de la laringe son raros. En el adulto, su incidencia es de 1/30 000 y representa menos del 1 % de los traumatismos agudos^[21, 26, 29, 32, 60, 61, 63]. En los niños, su incidencia todavía es más baja^[18, 21, 32, 40].

Este hecho se explica debido a la anatomía de la laringe^[7, 21], su movilidad y elasticidad de los cartílagos.

Pueden aparecer a cualquier edad, pero con más frecuencia en el adulto joven, y con predominio masculino, variable según las series^[7, 17, 21, 23, 26, 29, 53, 60, 61, 63, 64].

Los traumatismos de la laringe presentan una tasa de mortalidad y morbilidad elevada^[7, 23]. A lo largo de los últimos decenios se ha definido una estrategia diagnóstica y terapéutica bien codificada, aunque algunos puntos planteen controversias^[26, 59, 60, 61, 63], que debería representar una mejora en el tratamiento de estos traumatismos. Sólo un diagnósti-

co y tratamiento precoces y adaptados pueden permitir la preservación o restitución de las funciones respiratorias y fonatorias de la laringe^[5, 22, 26, 32, 37, 41, 43, 60, 61, 63, 69] evitando la aparición de secuelas funcionales invalidantes, fundamentalmente estenosis^[17, 36, 75].

Reseña anatomofisiológica^[5, 7, 35, 47, 56]

Esquemáticamente, la laringe se presenta como un tubo de estructura frágil, compuesta de un esqueleto de nueve cartílagos articulados y móviles, unidos entre ellos por membranas flexibles y resistentes, así como, por músculos intrínsecos complejos y muy diferenciados^[35]. Su cara interna está recubierta de una mucosa fina, fácilmente despegable. Está suspendida por arriba al hueso hioides y continúa hacia abajo por la tráquea cervical dando inserción a los músculos constrictores inferiores de la faringe^[56].

Situada sobre la parte mediana, directamente subcutánea en la parte anterior, la laringe está poco protegida lateralmente por los músculos infrahioides, aplanados y delgados, y se relaciona hacia atrás casi directamente con el raquis cervical, a nivel de la sexta y séptima vértebra cervical.

Madeleine Menard : Praticien hospitalier.
Olivier Laccourreye : Professeur des Universités, praticien hospitalier.
Daniel Brasnu : Professeur des Universités, praticien hospitalier.
Service d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervicofaciale, hôpital Européen Georges Pompidou, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France.

Los diferentes componentes de la laringe pueden lesionarse con un traumatismo. Sin embargo, varios elementos contribuyen a protegerla:

— la estructura de la laringe, constituida por varios elementos de cartílago hialino, móviles, le confiere cierto grado de elasticidad. El cartílago cricoides forma un anillo completamente cerrado y está particularmente expuesto a los traumatismos. Por otro lado, constituye la parte más estrecha de la vía respiratoria y el lugar predilecto de estenosis^[5]. La osificación de los cartílagos laríngeos se inicia a partir del segundo y tercer decenio de vida modificando la plasticidad de los cartílagos y el tipo de fractura^[35]. La laringe no osificada del niño o adolescente puede ser más resistente a la rotura por un choque más violento con respecto a la laringe de un adulto que es más rígida;

— los músculos esternocleidomastoideos, anchos y potentes, ejercen una protección lateral, sobre todo en la parte inferior de la laringe^[75];

— la movilidad de la laringe, vertical y lateral, permite que ésta pueda «huir» del traumatismo;

— la flexión del raquis cervical provoca el contacto de la barbilla con el esternón, interponiendo de esta forma la mandíbula. Esta posición refleja de cabeza flexionada, asocia instintivamente la elevación de los hombros, protegiendo las regiones cervicales anterior y laterales gracias a la mandíbula delante y a las cinturas escapulares lateralmente^[7, 18, 26, 75].

Estas protecciones no son eficaces en caso de traumatismos inesperados, que se presentan sobre el raquis en hiperextensión que fija la laringe sobre la columna vertebral^[26, 75] o en el caso de traumatismos especialmente violentos. En los niños, la cabeza es proporcionalmente más larga y el cuello más corto, la laringe es más flexible, situada más alta, y aún más protegida que en el adulto^[21, 37].

Etiopatogenia

TRAUMATISMOS ABIERTOS DE LA LARINGE

Son más raros que los traumatismos cerrados, representan alrededor del 15 al 20 % de los traumatismos laríngeos^[16, 54, 57, 64, 72, 75] y del 0,2 al 8 % de las lesiones cervicales^[23, 39] según las series. Su incidencia tiende a aumentar, al menos en las series norteamericanas^[12, 23, 38]. Este hecho se asocia con el aumento de la violencia urbana.

■ Mecanismos

En la práctica civil, los intentos de suicidio y las agresiones representan la etiología principal de los traumatismos abiertos^[12, 23, 26, 38, 60, 61, 75], a diferencia de los accidentes de trabajo (explosiones, fresa) y de circulación a gran velocidad (traumatismos por chapa de carrocería rota, laringe ensartada por el mango del freno)^[53].

■ Lesiones

Herida por arma blanca^[8, 38, 53, 75]

La mayoría de veces provocan heridas netas.

El filo resbala sobre los cartílagos laríngeos y secciona las zonas de menor resistencia: músculos infrahioideos, membrana cricotiroidea, membrana tirohioidea, tráquea.

Los músculos esternocleidomastoideos protegen el eje vascular. Generalmente las heridas por degollación son suprahioideas y no afectan a la laringe^[8].

La sección de la membrana tirohioidea puede acompañarse de una sección de la epiglotis y lesión de los nervios laríngeos superiores.

Las lesiones hipofaríngeas y esofágicas son raras en los traumatismos de laringe por arma blanca. Si existen, la lesión concomitante de grandes vasos habitualmente provoca la muerte inmediata. Sobre todo aparecen en caso de lesiones traqueales. Pueden asociarse con una sección de los nervios recurrentes, con un mayor riesgo de lesión de los grandes vasos.

Se debe desconfiar de los traumatismos con objetos punzantes^[8, 53]: las lesiones laríngeas pueden ser importantes (dilaceraciones mucosas o musculares), en cambio, la herida cutánea es mínima. El riesgo de agravamiento secundario no es despreciable, sea por enfisema grave y brutal o por hematoma obstructivo.

Generalmente las heridas por arma blanca provocan heridas y lesiones laríngeas netas y sistematizadas y suponen pocos problemas diagnósticos y terapéuticos.

Herida por arma de fuego^[8, 38, 70]

En cambio, las heridas por arma de fuego generalmente originan lesiones complejas o incluso verdaderos estragos asociados en mayor o menor medida con lesiones cutáneas con o sin pérdida de sustancia, fracturas de los cartílagos laríngeos, lesiones mucosas, habitualmente con pérdida de sustancia, lesiones hipofaríngeas, esofágicas y recurrentes, que plantean importantes problemas terapéuticos.

Las lesiones asociadas son habituales, tanto a nivel cervical (tráquea, raquis, grandes vasos) como a nivel de las regiones vecinas (facial [en particular mandibular], torácicas, axilares). Sólo en caso de heridas estrictamente anteriores^[8], la laringe será el único órgano afectado.

Las lesiones dependen directamente de la energía cinética ($e = 1/2 mv^2$) del proyectil en el punto de impacto y de la cantidad de energía absorbida por los tejidos^[8, 15, 38, 70]. La velocidad del proyectil es el factor más importante, dependiendo ante todo del arma utilizada. Un proyectil con poca energía cinética (esquirla, proyectil al final de su curso o de pequeño calibre) produce lesiones de los tejidos blandos con un trayecto sinuoso hacia las zonas de menor resistencia (este hecho puede dificultar la reconstitución del trayecto). En cambio, un proyectil con una gran energía cinética es responsable no sólo de lesiones de los tejidos blandos, sino también de fracturas de cartílagos, a veces complejas, y de lesiones endolaríngeas graves.

Otros factores, como la estabilidad durante el vuelo, el ángulo de penetración en la piel y el tipo de proyectil utilizado pueden modificar las lesiones: algunos proyectiles, principalmente los utilizados para cazar, cambian de forma en el momento del impacto, creando lesiones cónicas con un amplio orificio de salida.

El paso de un proyectil crea una cavidad permanente de un diámetro tres a cuatro veces superior al diámetro del proyectil, en función de la energía liberada durante su paso. A esta cavidad permanente, se añade una «cavidad temporal», durante 5-10 milisegundos (ms), que puede alcanzar hasta 30 veces el diámetro del proyectil. De esta forma, provocan lesiones a distancia de la trayectoria del proyectil, más distantes cuanto mayor sea la velocidad del proyectil.

Los proyectiles de gran calibre (esquirla de obús, minas, etc.) que poseen velocidad muy elevada provocan los traumatismos de guerra. Estos traumatismos son responsables de lesiones laríngeas importantes y complejas, agravadas por las condiciones de aparición: heridas sucias, quemaduras, heridos cansados y ansiosos, higiene precaria, dificultad y retraso de evacuación y tratamiento^[8].

TRAUMATISMOS CERRADOS DE LA LARINGE^[15, 24, 25, 53, 54, 57, 60, 61, 63, 64]

Son más frecuentes que los traumatismos abiertos, su incidencia varía del 80 al 85 % según las series^[16, 24, 54, 57, 64, 72].

■ Etiología y mecanismos

Accidentes de tráfico

Son las principales causas de traumatismos laríngeos (el 57 %) [12, 21, 26, 34, 37, 39, 60, 61, 63, 64, 66, 72, 75].

— *Accidentes de automóvil*: En caso de colisión frontal, la cabeza se flexiona y la laringe golpea brutalmente contra las partes salientes y contundentes del vehículo (borde del volante, tablero, etc.) [4, 17, 20, 23]. Estos traumatismos se previenen con el uso del cinturón de seguridad de tres puntos de fijación, muy eficaz en los choques a velocidad media y lenta para la prevención de traumatismos cervicales y craneofaciales [10, 17, 75]. Pero un cinturón de seguridad mal colocado o mal ajustado, que pase por delante de la laringe, puede constituir un factor traumatizante para la laringe, particularmente en niños [17, 24, 25, 37, 57, 75]. En el momento del choque, el pasajero resbala por debajo del cinturón de seguridad, traumatizando la laringe directamente: desgarró de la banda ventricular, edema o rotura de la membrana tirohioidea del lado del cinturón.

— *Accidentes de vehículos de dos ruedas*: el conductor puede ser proyectado por encima del manillar [10, 18, 21, 32, 66, 75] o ser víctima de un traumatismo laríngeo directo a causa de un alambre tenso a través del camino o en el campo [1, 2, 3, 4, 6, 17, 57, 64, 66].

Deportes [17, 24, 25, 53]

Clásicamente descritos en las artes marciales, por golpe directo (kárate) o estrangulamiento (judo). Estos traumatismos laríngeos raramente son graves ya que los golpes no se dan realmente y los estrangulamientos cesan después de la señal convencional.

Otros deportes pueden exponer a este tipo de traumatismos: equitación, rugby, baloncesto, fútbol, barras paralelas, esquí (percha del telesquí, canto del esquí) [21, 30, 55, 66].

Varios

— Accidentes de trabajo: caídas o traumatismos diversos [11, 53].

— Caídas [10, 12, 18, 21, 30, 32, 64, 75].

— Peleas o agresiones [53, 75].

— Intentos de suicidio por ahorcamiento [12, 16, 42, 53]. Los ahorcamientos «fallidos» con supervivencia representan el 30 % de casos. Provocan lesiones laríngeas variables en función del tipo de ahorcamiento y lazo utilizado:

- traumatismos laringotraqueales moderados que fundamentalmente presentan edema: el 30 % de los casos;
- traumatismos más graves con fracturas hioideas, derrame hemorrágico y edema, que requieren intubación o traqueotomía: el 10 % de los casos [42].

■ Lesiones

Lesiones laríngeas

- Sin lesión del esqueleto laríngeo

— *Conmoción laríngea* [9]

Representa el conjunto de manifestaciones locales y generales provocadas por el traumatismo, sin lesión macroscópica laríngea importante.

La laringe es un órgano muy innervado y, por lo tanto, reflejólogo: un golpe directo a nivel de la membrana tirohioidea puede provocar manifestaciones inmediatas, de origen bulbar, por reflejo nociceptivo con un punto de partida laríngeo. Estas manifestaciones van desde el laringospasmo (con paresia transitoria de una o dos cuerdas vocales) hasta el síncope respiratorio (durante varios minutos) o cardíaco (habitualmente fatal en caso de que no se realice una reanimación inmediata).

— *Contusiones laríngeas* [53]

Son secundarias a traumatismos moderados y se caracterizan por la ausencia de fractura o luxación. Se explican debido a la flexibilidad relativa de la laringe que absorbe el golpe deformándose sin romperse.

Las lesiones se localizan a nivel de los tejidos blandos [12, 75]:

— *prelaríngeas*: equimosis, excoriaciones cutáneas, edema, hematomas musculares, rotura de los músculos infrahioideos;

— *endolaríngeas*:

— hematomas y edemas se localizan preferentemente a nivel de los espacios disecables: subglotis, bandas ventriculares, límite anterior o posterior;

— roturas de ligamentos o roturas musculares: el cartílago tiroideo, aplastado hacia atrás sobre el raquis cervical, se deforma. Los cuernos tiroideos se abren y recobran su forma inicial [31, 52], estirando el músculo y ligamento tiroaritenoides que pueden desgarrarse: habitualmente se produce rotura a nivel de la apófisis vocal o desinserción a nivel de la comisura anterior;

— al hematoma, fuente de infección se añade el edema, origen de obstrucción. Una mala resorción de estos derrames o un desconocimiento de las lesiones musculares o ligamentarias subyacentes pueden explicar las secuelas fonatorias [53].

- Con lesión del esqueleto laríngeo [53, 60, 61, 63]

— *Fracturas*

El abanico de fracturas puede ir desde la simple fisura hasta la fractura conminuta laringotraqueal compleja.

Una fisura simple o una fractura mínima sin desplazamiento puede pasar desapercibida si no existe enfisema subcutáneo que indica efracción de la mucosa y del pericondrio.

Una fractura, incluso mínima, puede acompañarse de un desgarró de mucosas y originar un edema secundario. Ante cualquier traumatismo laríngeo se requiere la hospitalización del paciente para someterlo a un control [17, 21, 26, 60].

Las fracturas importantes o desplazadas pueden tener repercusiones inmediatas sobre el tracto respiratorio: hematoma, edema, pérdida de la arquitectura laríngea con impactación de fragmentos cartilaginosos en la luz laringotraqueal. Además, son capaces de comprometer rápidamente el pronóstico vital [30].

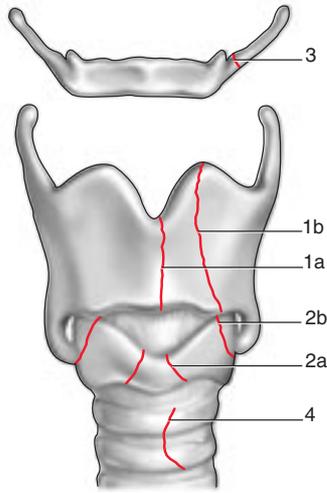
Las localizaciones habituales de estas fracturas se representan en la *figura 1*.

El cartílago tiroideo desempeña la función de escudo, por ello, es el cartílago afectado con más frecuencia: el 60 % de las fracturas aisladas [12, 20, 62, 75]. Habitualmente las fracturas son medianas o paramedianas [16]. Apenas disminuyen la luz del tracto respiratorio. Las fracturas aisladas del cartílago tiroideo comprometen raramente el pronóstico vital inmediato, incluso en caso de desinserción del peciolo de la epiglotis.

Las fracturas aisladas del cartílago cricoides son más raras (el 13 %), pero más graves, comprometiendo inmediatamente el pronóstico vital por hundimiento del tracto respiratorio [15, 18, 65]. Habitualmente se localizan a nivel del arco anterior ya que ofrece una resistencia menos importante: fracturas medianas o paramedianas, o lateralmente por delante de las facetas articulares cricotiroideas. Son poco frecuentes en las mujeres, a menudo se presentan en hombres de cuello corto y ancho [66]. Pueden acompañarse de desinserción laringotraqueal, en uno o dos tiempos [25, 54]. Con el tiempo, pueden originar estenosis subglóticas.

La fractura de ambos cartílagos, cricoides y tiroideos, se presenta en aproximadamente el 27 % de los casos [12, 15, 54, 57, 62, 72].

Las personas con cuello largo y delgado están más expuestas a lesiones supraglóticas con fractura del hueso hioides, rotura de los músculos infrahioideos y de la membrana tirohioidea [66].



1 Localizaciones habituales de las fracturas.

1. Fracturas del cartilago tiroideo (1a: mediana; 1b paramediana); 2. fracturas del cartilago cricoides (2a: anterior; 2b: prearticular); 3. fractura del cuerno mayor del hueso hioides; 4. fractura de la tráquea.

Estudios experimentales realizados sobre fragmentos anatómicos humanos (laringe fresca de cadáveres) permiten conocer mejor la resistencia de los cartilagos y comprender la topografía y cronología de las lesiones [31, 73].

El cartilago tiroideo es el primero que se lesiona. Se fractura con una presión media de 15 kg en las pruebas «estáticas». Las fracturas habitualmente son longitudinales, medianas o paramedianas, y no suelen acompañarse de desgarramientos mucosos [33].

El cricoides se fractura con una presión de 18 kg. A menudo se fractura en dos tiempos: fractura mediana o paramediana del arco anterior, y después fracturas laterales por delante de las facetas articulares cricotiroides, provocando, en alguna ocasión, la impactación de todo el arco anterior en la luz laríngea. Las pruebas «dinámicas» demuestran que una fuerza de 55 kg parece ser el límite por encima del cual el estrechamiento del tracto laríngeo sería incompatible con la supervivencia del herido.

— *Luxaciones* [12, 45, 46, 53, 75]

Raramente aisladas, se asocian habitualmente con fracturas de la laringe (luxación cricoaritenoides, luxación cricotiroides).

— *Desinserción laringotraqueal*

Poco frecuente pero no excepcional. Se trata de una lesión muy grave ampliamente citada en la literatura [1, 2, 3, 4, 6, 11, 18, 24, 25, 30, 44, 54, 66]. Su mecanismo es relativamente característico: traumatismo violento sobre el raquis en hiperextensión, liberando el cricoides y la tráquea cervical.

Las lesiones asocian una fractura conminuta anterior del cricoides, una fractura de la parte superior de la lámina cricoides y la desinserción de la tráquea cervical que se retrae alrededor de 3 cm y desciende en posición retroesternal. La mucosa subglótica puede quedar unida a la tráquea y dejar completamente a la vista la cara interna de los fragmentos del cartilago cricoides. El cartilago tiroideo es el que menos se lesiona. Las lesiones del esófago cervical son frecuentes, así como las lesiones de los nervios recurrentes, estirados o arrancados, responsables de la inmovilidad laríngea.

La rotura puede producirse en dos tiempos [24, 25, 54]. La vaina adventicia que rodea el órgano puede quedar en un primer tiempo intacta, permitiendo el paso de flujo aéreo y la llegada de los heridos al hospital. Sin embargo, este conducto tan frágil puede romperse en cualquier momento, después de esfuer-

zos al toser, de la movilización del raquis cervical, del intento de intubación, etc., y provocar la muerte del paciente [25].

Lesiones traqueales [6, 18, 23, 30, 53, 65]

Se trata de desgarramientos de los ligamentos interanulares o de fisuras longitudinales de la pared membranosa traqueal [23, 65]. Se asocian frecuentemente con fracturas del cricoides, sobre todo en caso de desgarramiento del ligamento cricotraqueal o del ligamento que une el segundo y tercer anillo. Existe el riesgo de una verdadera desinserción cricotraqueal.

Las fracturas traqueales pueden afectar a uno o varios anillos. Pueden originar una verdadera portición que tiende a encajarse en la luz traqueal.

Lesiones asociadas [17, 53, 64]

— *Tejidos blandos* [64]

Se infiltran por un hematoma, asociadas o no con un enfisema subcutáneo, forman un terreno favorable para el desarrollo de infecciones.

— *Hueso hioides* [53, 64]

Afectación relativamente rara, que se localiza con mayor frecuencia en los cuernos mayores antes que en el cuerpo (ahorcamiento).

— *Faringe y esófago* [53]

La pared hipofaríngea posterolateral y los senos piriformes frecuentemente se dilaceran en los traumatismos violentos de la laringe debido a un violento golpe anteroposterior. La mucosa se desgarró a causa de un pinzamiento brutal entre el borde posterior del cuerno tiroideo por delante y el raquis hacia atrás.

La afectación esofágica es rara, salvo en el caso de desinserción laringotraqueal [6].

— *Nervios recurrentes* [1, 4, 53, 65]

Pueden ser estirados (ahorcamiento), contusionados (fractura tiroidea conminuta) o seccionados (desinserción cricotraqueal).

— *Politraumatismos* [26, 41, 53, 60, 61, 66, 74, 75]

Antes de realizar cualquier manipulación cervical, sistemáticamente deben buscarse posibles fracturas del raquis cervical: exploración neurológica, radiografías.

Siempre debe recurrirse a la posibilidad de un traumatismo laríngeo en pacientes intubados o sometidos a traqueotomía de entrada a causa de un traumatismo craneofacial o toracoabdominal. Su desconocimiento puede originar secuelas funcionales que invalidan [36].

Evolución [48, 49, 53, 55, 71]

El riesgo evolutivo inmediato mayor es el agravamiento agudo de la disnea debido al aumento brutal del edema endolaríngeo.

El riesgo de infección no debe despreciarse, sobre todo en caso de lesión de la mucosa o enfisema subcutáneo.

Las fracturas que muestran fragmentos de cartilago, comprometen la vascularización pericondral y los ponen en contacto con espacios sépticos. Estas fracturas exponen los fragmentos de cartilago a una pericondritis y condritis, fuente de granulomas y fibrosis retráctil que pueden dar lugar a una estenosis [43]. Un fragmento de cartilago desvitalizado se comporta como un cuerpo extraño e induce la producción de depósitos de colágeno, con formación de tejido de granulación [49, 50, 71].

Las fracturas que inicialmente están poco o nada desplazadas son susceptibles de desplazamientos secundarios favorecidos por la deglución y los esfuerzos al toser y pueden originar estenosis ulteriores.

Diagnóstico

Si el diagnóstico de los traumatismos abiertos de laringe no es problemático, el diagnóstico de los traumatismos cerrados a veces es más difícil:

— el traumatismo puede ser evidente: el herido consciente indica inmediatamente que el problema se localiza en la región cervical anterior o presenta signos sugestivos;

— el traumatismo laríngeo se produce en un contexto de politraumatismo, en particular lesiones craneoencefálicas o toracoabdominales graves: la lesión laríngeo puede pasar desapercibida, enmascarada por una intubación o traqueotomía realizada de urgencia. El traumatismo habitualmente se manifiesta por secuelas estenóticas que se descubren durante el episodio agudo, en particular en el momento de la desintubación.

Se destaca la importancia de la colaboración que debe existir entre los servicios de urgencias, de reanimación, de neurocirugía y de otorrinolaringología (ORL). Estos servicios deben poder realizar exploraciones laríngeas clínicas de urgencia y a veces endoscópicas, a fin de tratar precozmente los traumatismos graves, única forma de preservar el futuro laríngeo de estos pacientes.

Los traumatismos cerrados provocan signos clínicos a veces discretos como una simple disfonía y en otras ocasiones dramáticos, como es el caso de las disneas importantes. Se destaca la ausencia de paralelismo anatomoclínico: lesiones mayores, como una fractura tiroidea conminuta, inicialmente pueden revelar signos poco inquietantes pero pueden provocar una descompensación aguda, a veces dramática, en caso de desinserción laringotraqueal en dos tiempos [28, 61].

Pocas publicaciones [60, 61] han estudiado la correlación entre sintomatología funcional, signos clínicos y gravedad de un traumatismo laríngeo externo. Sin embargo, parece que la disnea es el mejor indicador de gravedad del traumatismo [12, 38, 59, 60, 61, 63]. A fin de no arriesgarse a pasar por alto el diagnóstico, cualquier paciente con sintomatología sugestiva de traumatismo laríngeo (disfonía, enfisema subcutáneo, hemoptisis, etc.), en un contexto de traumatismo cervical cerrado reciente o de traumatismo cervical abierto anterior, debe ser tratado como si tuviera lesiones laríngeas subyacentes hasta que se demuestre lo contrario [7, 60].

SIGNOS FUNCIONALES [7, 12, 18, 32, 38, 43, 53, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 66]

Son todos inconstantes y pueden asociarse de diversas maneras.

■ *Disnea*

Inmediata o tardía, condiciona la conducta que debe tomarse. Puede aparecer como disnea laríngeo, sobre todo en los traumatismos cerrados, o más a menudo como obstrucción pulmonar por acumulación de sangre y saliva en caso de traumatismos abiertos.

■ *Disfonía*

Es casi constante.

■ *Dolor al deglutir*

Producido por la movilización de la laringe traumatizada y también puede ser debido a la contusión hipofaríngeo.

■ *Tos*

Poco importante en los traumatismos cerrados, puede producir esputos hemoptísicos que ponen de manifiesto un desgarramiento mucoso. Durante la evolución de traumatismos abier-

tos, indica acumulación traqueobronquial y aspiraciones bronquiales salivares.

■ *Alteraciones de la deglución*

Aparece disfagia en mayor o menor medida, asociada con hipersalivación responsable de acumulación faríngeo y traqueobronquial.

EXPLORACIÓN CLÍNICA CERVICAL [7, 8, 53, 66]

■ *Inspección*

El estado de la piel puede llamar la atención sobre el cuello: excoriaciones cutáneas, equimosis, hematomas, heridas.

La inspección a veces objetiva la pérdida de relieves laríngeos, pero la presencia de edema o de empastamiento cervical anterior no suelen permitir ningún tipo de conclusión.

Cualquier herida cervical mediana y anterolateral puede asociarse con una lesión laríngeo. El diagnóstico de lesión laríngeo es evidente cuando existe una lesión que produce ruido, más o menos hemorrágica (el 20 % de los casos para Bouche [8]).

La secreción de saliva puede sugerir una lesión hipofaríngeo o esofágica.

■ *Palpación* [7, 11, 18, 21, 32, 43, 65, 66, 75]

Es esencial. Se debe realizar de forma prudente y suave, particularmente en los niños ya que el riesgo de colapso laríngeo no es despreciable. Pretende localizar:

— pérdida de relieves laríngeos, en particular hundimiento del ángulo tiroideo anterior;

— un dolor al palpar o movilizar un cartílago sugiere una fractura;

— un enfisema subcutáneo indica la abertura del eje laringotraqueal. Debe buscarse cuidadosamente en todos los pacientes que presentan traumatismo de laringe. A veces es muy discreto y en otras ocasiones es importante y se extiende rápidamente al difundir a nivel cervicofacial y en la región superior del tórax. El enfisema subcutáneo indica una solución de continuidad del tracto respiratorio asociada con una obstrucción parcial subyacente y debe buscarse un neumotórax o neumomediastino. La presencia de enfisema subcutáneo sugiere la existencia de una fractura, pero no todas las fracturas se acompañan obligatoriamente de un enfisema subcutáneo.

LESIONES ASOCIADAS [17, 23, 38, 53, 66, 70, 75]

Si existe un traumatismo grave, la exploración clínica considera el estado general del herido, buscando signos de choque y lesiones asociadas.

■ *Lesiones vasculares*

Son frecuentes en las heridas del cuello: el 31 % [18, 22, 23]. Aparte de la gravedad o aspecto del sangrado, siempre debe sospecharse de una lesión vascular en función del trayecto de la herida. Se desconfía de las heridas venosas que pueden manifestarse de forma secundaria y con la aparición de un gran hematoma.

El cuello habitualmente se divide en tres regiones [23, 38, 70]:

— zona I: de la clavícula al cricoides;

— zona II: del cricoides al ángulo mandibular;

— zona III: del ángulo mandibular a la base del cráneo.

Las lesiones vasculares son más frecuentes en las heridas de la zona I donde suelen pasar desapercibidas [70].

■ Lesiones del raquis cervical [11, 13, 53, 65, 66]

Sistemáticamente debe buscarse una fractura antes de practicar cualquier manipulación del raquis cervical y, particularmente, antes de realizar una endoscopia. Se sospecha durante la palpación cervical y se confirma mediante la radiografía cervical de perfil.

Estas fracturas pueden acompañarse de lesión de la médula cervical [11, 38].

En caso de fractura, debe estabilizarse inmediatamente después de realizar una traqueotomía y controlar una posible hemorragia [65, 66].

■ Lesiones nerviosas [38, 66, 70]

Es posible lesionar uno o varios de los cuatro últimos nervios craneales. Los nervios que se lesionan con mayor frecuencia son los nervios recurrentes o los nervios laríngeos superiores.

■ Lesiones digestivas

Existen entre el 33 y el 50 % de los traumatismos abiertos [22, 23, 38]. Deben buscarse y tratarse sistemáticamente. En caso de que no se traten o sean omitidas, originan complicaciones secundarias muy graves: mediastinitis, fístula traqueoesofágica.

■ Lesiones faciales [17, 53, 55]

La mandíbula suele lesionarse debido al reflejo del paciente de bajar la barbilla para protegerse. La fractura de la mandíbula favorece la caída hacia atrás de la lengua empeorando la disnea.

EXAMEN DE LA LARINGE

La exploración mediante nasofibroscopio [7, 13, 17, 21, 26, 37, 38, 43, 53, 55, 60, 61, 63, 64, 75] es el examen de elección en urgencias para la mayoría de los autores, pero solamente se puede llevar a cabo en pacientes no intubados, poco o nada disneicos. Esta exploración está mejor tolerada que la laringoscopia indirecta con espejillo y permite apreciar la movilidad laríngea, el estado del tracto respiratorio, la integridad o no de la mucosa laríngea y la presencia de cartílagos descubiertos. En cambio, precisar la naturaleza exacta de las lesiones endolaríngeas es más difícil. La realización de fotografías permite seguir la evolución en caso de traumatismos menores [7, 64]. Los cartílagos descubiertos o las laceraciones de las mucosas requieren una tirotomía y la curación cuidadosa de las lesiones [38, 60, 61, 63].

ESTUDIO RADIOLÓGICO

■ Radiografías cervicales de frente y perfil [13, 21, 26, 32, 43, 53, 66]

Salvo en casos de traumatismos que requieren una maniobra de urgencia, se realizan sistemáticamente, sin hiperextensión, y permiten:

- verificar la integridad del raquis cervical;
- poner de manifiesto un enfisema subcutáneo incipiente, basculación de la epiglotis, estrechamiento o desviación de la luz laríngea;
- revelar la presencia de cuerpos extraños (proyectiles);
- considerar la presencia de un derrame de aire retrofaríngeo, demostrando la abertura del tracto digestivo.

Sin embargo, los resultados al evaluar los cartílagos laríngeos no son fiables. Generalmente las fracturas no son visibles.

■ Radiografía de tórax [13, 21, 26, 32, 38, 43, 53, 65]

Puede poner de manifiesto un neumomediastino o neumotórax. En caso de ensanchamiento del mediastino o hidroneumotórax se sospecha una lesión digestiva.

■ Tomografía computarizada (TC) cervical [7, 17, 21, 26, 32, 37, 43, 60-66, 75]

Es interesante para el estudio exacto de las lesiones, sobre todo en caso de traumatismos cerrados, particularmente en los traumatismos de poca o mediana gravedad:

- en caso de que la existencia de una fractura no sea evidente clínicamente;
- en caso de que la gravedad del edema dificulte la interpretación de los resultados endoscópicos [60, 61, 62];
- en caso de indicación quirúrgica dudosa.

Se visualizan perfectamente los cartílagos y las lesiones laríngeas: fracturas desplazadas o no, luxación cricoaritenoides o tiroaritenoides.

Schaefer recomienda la realización de cortes cada 2 mm [62].

A la larga, permite relacionar secuelas laríngeas en pacientes con traumatismos que han pasado desapercibidos o han sido omitidos.

■ Tránsito hipofaríngeo y esofágico

En caso de duda sobre la existencia de lesión faríngea o esofágica, se realiza una inyección del medio de contraste con productos hidrosolubles [7, 23, 26, 38, 66, 70].

■ Angiografía

Puede ser interesante en pacientes que pueden presentar una lesión vascular en las zonas I y III del cuello, hemodinámicamente estables y sin problemas respiratorios [18, 23, 26, 38, 70]. En particular puede permitir el tratamiento angiográfico de lesiones del pedículo vertebral, de exposición y tratamiento quirúrgico difícil.

CLASIFICACIÓN [7, 19, 21, 23, 59, 60, 61]

Se han propuesto diferentes clasificaciones. Numerosos autores han utilizado durante tiempo la clasificación que hace referencia a la localización anatómica de las fracturas: supraglóticas, transglóticas, subglóticas y desinserción crico-traqueal [38, 53, 57]. Actualmente, Schaefer [59, 61, 63] ha propuesto una clasificación en función de la gravedad del traumatismo que Fuhmann ha modificado [19] añadiendo un quinto estadio.

— Estadio I: hematomas o laceraciones endolaríngeas menores, ausencia de fractura laríngea detectable y alteración del tracto respiratorio de grado mínimo.

— Estadio II: edema, hematoma o lesiones menores de las mucosas sin que se descubran los cartílagos, alteración del tracto respiratorio de grado variable, fractura no desplazada.

— Estadio III: gran edema, laceraciones graves de las mucosas, descubrimiento de cartílagos, fracturas desplazadas, inmovilidad laríngea, alteración del tracto respiratorio de gravedad variable.

— Estadio IV: lesiones idénticas al estadio III, asociadas con rotura anterior de la laringe o con fracturas laríngeas inestables.

— Estadio V: desinserción laringotraqueal.

Esta es la clasificación que se suele utilizar [7, 19, 21, 23, 26, 59, 61, 63]. Posee la ventaja de posibilitar una cierta estandarización en la clasificación de las lesiones y en la comparación de los datos de diferentes estudios, permitiendo definir una estrategia terapéutica en función del estadio del traumatismo y

prever, en cierta medida, el futuro funcional de estos pacientes. Sin embargo, la distinción entre los estadios I y II es subjetiva^[7] y la distinción entre los estadios III y IV puede ser difícil. ¿Dónde deben clasificarse las luxaciones cricoaritenoides? La distinción entre parálisis de los recurrentes unilaterales o bilaterales no existe.

Conducta y tratamiento

EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE

En presencia de traumatismo grave, se requieren medidas de urgencia:

- restablecimiento de la vía respiratoria: tanto la disnea aguda como un enfisema subcutáneo extenso precisan un tratamiento de urgencia;
- tratamiento del estado de choque: colocación de una vía de acceso venosa periférica y perfusión de soluciones macromoleculares hasta conocer el grupo sanguíneo, oxigenoterapia con humidificación del aire inspirado, eventualmente corticoterapia;
- control e interrupción de la hemorragia.

La intubación inmediata comporta un riesgo elevado de agravar las lesiones endolaringeas, producir aspiración bronquial y descompensar una posible desinserción laringotraqueal. Es difícil de realizar debido a las modificaciones de las estructuras laringeas o posibilidad de sangrado. Sin embargo, en la mayoría de los casos constituye el único medio de salvar al paciente, restableciendo la vía respiratoria y permitiendo la ventilación hasta la llegada al hospital. Si la traqueotomía inmediata, sin hiperextensión cervical^[66], representa la mejor solución para este tipo de situaciones, su realización de urgencia en medio de tejidos dilacerados por el hematoma y el enfisema subcutáneo requiere un entrenamiento que pocos médicos, o incluso reanimadores, poseen. En los traumatismos abiertos, la intubación a veces es posible directamente por la herida laringea. La colocación de una sonda o cánula con balón permite detener la acumulación traqueobronquial y efectuar aspiraciones.

El herido debe ser trasladado lo más rápidamente posible, evitando la hiperextensión del raquis cervical.

Un traumatismo de menor importancia, sin insuficiencia respiratoria inmediata, debe sin embargo ser objeto de un traslado rápido con control riguroso y de un tratamiento médico (acceso venoso, oxigenoterapia, corticoterapia) debido al riesgo de empeoramiento secundario.

Si es posible, se inicia inmediatamente la antibioticoterapia por vía intravenosa.

EN EL CENTRO HOSPITALARIO

Al llegar al hospital, debe realizarse un interrogatorio al paciente, siempre que su estado lo permita o, en su defecto, a los acompañantes, para averiguar:

- hora del traumatismo;
- circunstancias y mecanismo del accidente, elementos de orientación sobre la gravedad potencial del traumatismo^[53, 60, 61, 63];
- edad del paciente, sus antecedentes;
- tratamientos realizados (particularmente corticoterapia inicial que puede disminuir o retardar la aparición de disnea), existencia de vacunación antitetánica correcta.

La exploración clínica busca signos de choque. Se solicita inmediatamente un examen paraclínico para valorar las pérdidas sanguíneas: grupo sanguíneo, hemograma, hematócrito, ionograma sanguíneo.

Las primeras maniobras que deben realizarse son: asegurar una ventilación satisfactoria y controlar una eventual hemorragia^[7, 66].

Al final de esta exploración, se pueden presentar tres situaciones:

— *traumatismo aislado*:

— los traumatismos laringeos del estadio I precisan, después de la exploración con nasoscopio, la realización de una TC a fin de verificar la integridad de los cartílagos laringeos y la hospitalización para un control de 24 horas como mínimo con aerosolterapia, corticoterapia, y control mediante pulsioximetría^[21, 26, 37, 60, 61].

— los traumatismos laringeos del estadio II suelen precisar una traqueotomía en primer lugar, un estudio endoscópico con anestesia general y un control en el centro hospitalario;

— los traumatismos de los estadios III, IV y V, después de la traqueotomía primaria y endoscopia, precisan una exploración quirúrgica;

— *traumatismo cervical complejo*:

— las primeras maniobras que deben efectuarse son: asegurar una ventilación satisfactoria y controlar un eventual sangrado^[7, 66];

— a continuación la fractura del raquis cervical debe ser tratada:

— se inicia el tratamiento del traumatismo laríngeo, asociado con el tratamiento de una eventual lesión faríngea o esofágica:

— *traumatismo en el contexto de un politraumatismo*:

— el problema de la conducta sólo se plantea en caso de ausencia de problemas respiratorios;

— si la intervención de urgencia es indispensable, impidiendo realizar de inmediato una exploración nasofibros-cópica, el riesgo inherente al desconocimiento del diagnóstico inicial o a la descompensación secundaria hace que la realización de una traqueotomía primaria para controlar la respiración y dejar la laringe en reposo sea la solución que parece proporcionar la máxima seguridad;

— este comportamiento también debe plantearse en el caso de un paciente que no pueda comunicarse (coma) y cuya exploración cervical o historia del traumatismo haga sospechar un traumatismo laríngeo.

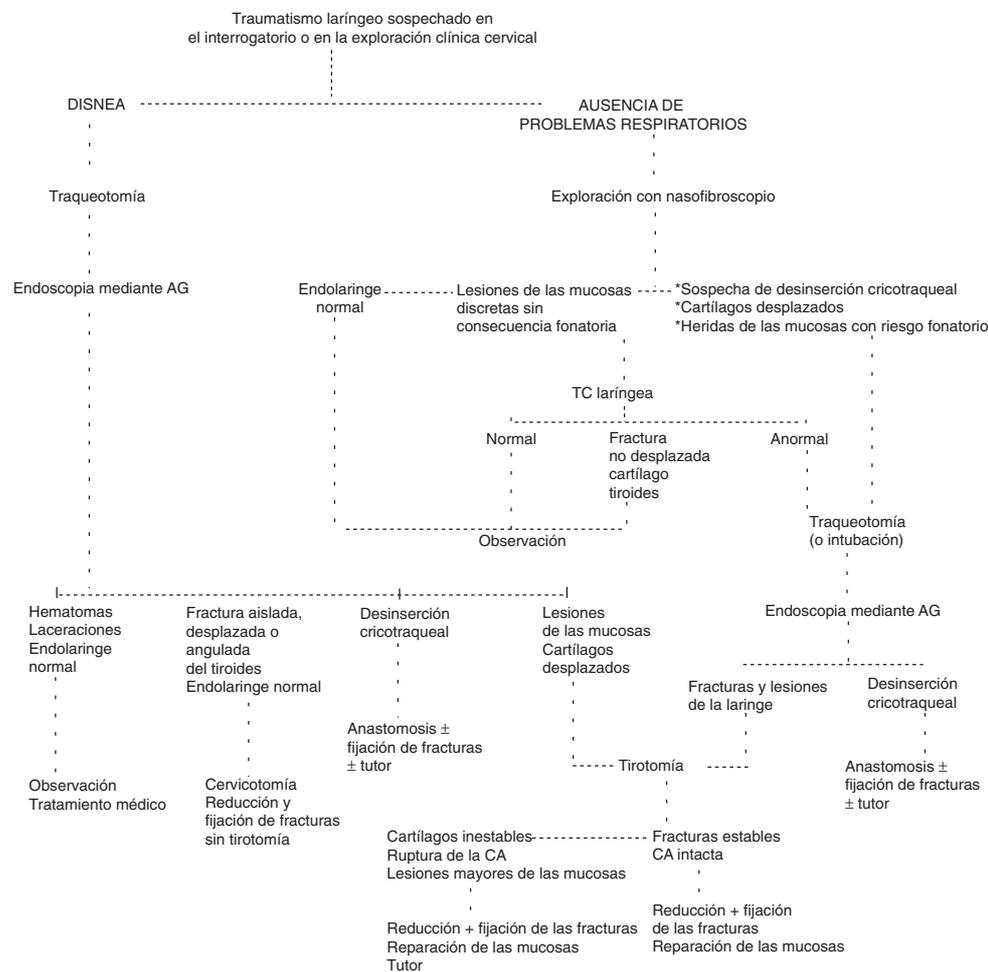
TRATAMIENTO

El comportamiento terapéutico actual que debe seguirse en los traumatismos externos aislados de la laringe, sean abiertos o cerrados^[16, 26, 60, 61], se representa en el algoritmo de la figura 2.

Los traumatismos menores precisan tratamiento médico y control de los hematomas, edemas, lesiones menores de las mucosas, laceraciones que no afectan a la comisura anterior o el borde libre de las cuerdas vocales.

Una fractura única, no desplazada del cartílago tiroideos, paramediana o posterior, después de la TC, no requiere fijación quirúrgica^[26, 60, 61, 62]. Schaefer limita esta actitud a las fracturas en las que el desplazamiento es inferior a 2 mm tras los trabajos de Stanley^[69]. En su experiencia, estas fracturas no provocan modificaciones clínicas de la voz *a posteriori*^[60, 61].

Cualquier traumatismo que sea más grave precisa un tratamiento quirúrgico: grandes laceraciones, cartílagos al descubierto, fracturas múltiples o desplazadas del cartílago tiroideos, fractura del ángulo anterior del cartílago tiroideos, fracturas del cricoides, disyunción cricotiroidea, inmovilidad laríngea, así como lesiones o laceraciones menores de la comisura anterior o del borde libre de las cuerdas vocales. En la experiencia de Schaefer^[60, 61, 63], estas lesiones son responsables de modificaciones de la voz si no existe reparación quirúrgica.



2 Algoritmo de decisión en el tratamiento de los traumatismos externos aislados de la laringe. CA: comisura anterior; AG: anestesia general; TC: tomografía computadorizada.

Control de la ventilación

Persiste la controversia entre los partidarios de la traqueotomía casi sistemática [37, 38, 59, 60, 61, 63, 66, 75] y los defensores de la intubación endotraqueal realizada por un médico experimentado [13, 26] con el paciente sometido a sedación y curarización [23] y con material de traqueotomía cerca [26].

La intubación puede parecer más simple pero comporta un elevado riesgo de fracaso [7, 11], de empeoramiento de las lesiones endolaringeas, de aspiración bronquial y de descompensación de una posible desinserción laringotraqueal.

Los autores opinan como Shaefer [59, 60, 61, 63]. La traqueotomía, realizada con anestesia local, es la técnica de elección para asegurar una ventilación satisfactoria y la única técnica que debe utilizarse en caso de disnea [7, 38, 59, 60, 61, 63, 66, 75]. La intubación endotraqueal debe reservarse para traumatismos menores (ausencia de disnea, lesiones menores en la exploración nasofibrosópica, ausencia de fractura en la TC).

En los niños, la traqueotomía es más difícil de efectuar que en el adulto [18, 21, 65]. Su realización con el niño sometido a anestesia local no es posible, al menos en el niño pequeño. La traqueobroncoscopia con tubo rígido, en ventilación espontánea, es la técnica de elección, asociada o no con traqueotomía realizada sobre el tubo de broncoscopia.

La traqueotomía se realiza a distancia del cricoides, respetando los dos primeros anillos traqueales. Habitualmente se realiza una incisión traqueal en «H» acostada [36], abarcando dos anillos traqueales (de esta forma se evita el traumatismo de los anillos suprayacentes y subyacentes por una abertura demasiado estrecha), que permite la confección de dos colgajos traqueales con la colocación de un hilo

de referencia en cada colgajo para facilitar los cambios de cánula.

Exploración endoscópica [17, 26, 28, 53, 60, 61, 63, 65, 66, 75]

La exploración endoscópica con el paciente sometido a anestesia general sólo puede realizarse después de descartar formalmente una fractura del raquis cervical debido a la necesidad de colocarlo en hiperextensión. Constituye el primer tiempo antes de cualquier intervención quirúrgica de reparación. La laringotraqueoscopia, ejecutada prudentemente mediante la ayuda de lentes de aumento a 30° y 70°, pone de manifiesto las lesiones endolaringeas, pero el edema y los hematomas que enmascaran las diferentes estructuras dificultan su apreciación:

- luxación cricoaritenoides: aritenoides basculado hacia delante, obturando parcialmente la luz laríngea;
- luxación cricotiroidea: un repliegue aritenopiglótico más corto y el otro alargado;
- desgarros mucosos;
- desinserción del peciolo de la epiglotis, cartílagos al descubierto, impactaciones cartilaginosas.

Permite la exploración de la subglotis y de la tráquea, buscando especialmente lesiones de la unión cricotraqueal y de la pared posterior de la tráquea [30, 65].

La exploración con ópticas de 0° permite observar los senos piriformes y puede completarse con una hipofaringoscopia. La esofagoscopia, que permite la exploración del esófago cervical, se realiza sistemáticamente.

■ Exploración quirúrgica ^[53]

Antes de los años setenta, el momento de la cirugía estaba mal definido. Para algunos autores, debía realizarse precozmente, antes de las seis horas, en cambio, la mayoría de los autores recomendaban esperar de 3 a 5 días la regresión del edema ^[18, 34, 38, 43, 51, 52].

En 1983, Leopold ^[34], retomando nueve publicaciones anglosajonas y añadiendo su casuística personal, demostró que los mejores resultados respiratorios y vocales se obtienen cuando la intervención quirúrgica se efectúa en las primeras 24 horas:

- el 87 % de los resultados respiratorios son buenos cuando la cirugía se realiza en las primeras 24 horas;
- el 69 % cuando se realiza entre 2 y 7 días;
- el 27 % cuando se realiza después de 8 días.

Actualmente, la mayoría de los autores ^[7, 12, 15, 26, 29, 34, 38, 43, 60, 61, 63, 64, 75] están de acuerdo en considerar que la intervención quirúrgica debe realizarse lo más precozmente posible, antes de 24 horas o eventualmente antes de 48 horas ^[29]. Esta actitud tiene diferentes ventajas: disminuye las infecciones postoperatorias, permite una mejor cicatrización y limita el riesgo de estenosis ^[26, 38, 60, 61, 63].

La cervicotomía puede realizarse por incisión vertical mediana o por incisión horizontal, tipo Kocher. Puede utilizar el trayecto de una herida por arma blanca, agrandándola si es preciso ^[12]. La incisión vertical anterior mediana permite un abordaje rápido de la laringe y un desbridamiento de los tejidos infiltrados por el enfisema. También permite un abordaje más amplio de la tráquea si se sospecha una disyunción cricotraqueal ^[7, 63]. El desprendimiento se limita al mínimo necesario para una buena exposición ^[49]. El istmo tiroideo se liga, si anteriormente, en el momento de la traqueotomía, no se había hecho.

La abertura de la laringe se hace por laringofisura, siguiendo un trayecto de fractura mediano o paramediano en caso de fractura del cartílago tiroides (el trazo de la fractura no debe superar los 2-3 mm de la línea medial ^[7]) o por tirotomía estrictamente medial en ausencia de fractura del cartílago tiroides ^[7, 26, 38, 49, 59, 60, 61, 63].

El estudio de las lesiones se efectúa desde la superficie hacia dentro:

- *tejidos blandos prelaríngeos*: desgarros musculares, hematomas;
- *esqueleto laríngeo*:
 - fracturas de cartílago tiroides: medianas, paramedianas, laterales, estables o no, con o sin fragmentos impactados o desnudados de su pericondrio externo;
 - fracturas del cartílago cricoides, con o sin impactación del arco anterior;
 - exploración de la unión cricotraqueal y de los recurrentes en caso de desinserción cricotraqueal;
- *endolaringe*. Se estudia sistemáticamente, etapa por etapa:
 - desinserción de las cuerdas vocales, de las bandas ventriculares, del peciolo de la epiglotis (rechazado por un edema y hematoma del compartimiento hiotiroepiglótico ^[64]);
 - luxación aritenoides;
 - desgarros o pérdida de sustancia mucosa;
 - búsqueda sistemática de lesión faríngea.

El tratamiento de las lesiones se realiza desde la profundidad hacia la superficie. Se empieza por la restauración de la integridad del plano mucoso hipofaríngeo y laríngeo. La sutura de las heridas de la mucosa laríngea debe ser completa y realizarse con hilo resorbible fino 5/0 o 6/0 (tipo poligalactina 910), sin tensión, preferentemente mediante puntos extramucosos invertidos a fin de evitar una infección secundaria local que puede ser fuente de condritis, granulo-

mas y de cicatrices hipertróficas y retráctiles ^[7, 22, 26, 60, 61, 63]. En caso de pérdida de sustancia, se han utilizado tanto colgajos mucosos de deslizamiento ^[25, 44, 48, 49] como injertos mucosos ^[9, 49, 52, 64] o dermoepidérmicos ^[4, 14, 44, 49, 51] que se mantienen en su sitio mediante un tutor flexible.

Es preciso intentar restablecer una arquitectura laríngea estable y funcional ^[7, 22, 26, 49, 51, 59, 60, 61, 63, 66] por aproximación y sutura de los fragmentos cartilaginosos con hilo de acero 5/0 en las fracturas desplazadas o con hilo de nailon 3/0 en las fracturas no desplazadas, cuidando al máximo el pericondrio externo ^[59, 60, 61, 63].

La reposición de la tensión de las estructuras desinsertadas es indispensable ^[52] (bandas ventriculares, cuerdas vocales). Se debe cuidar especialmente la reparación de la comisura anterior, por un lado por sutura de la cuerda vocal al pericondrio tiroideo externo (o a los músculos infrahioides) y por otro lado, por restitución de su configuración anatómica normal ^[38, 60, 61]. La fijación del peciolo de la epiglotis también es indispensable ^[38]. Si no puede encontrarse un punto de sujeción satisfactorio en el peciolo de la epiglotis, es preferible resecar y suspender la epiglotis suprayacente del hueso hioides.

El cierre de la laringe se hace de la forma más hermética posible mediante puntos separados de poligalactina en el pericondrio externo o transcartilaginoso si el pericondrio no es suficientemente sólido. La aproximación de la cara profunda de los músculos infrahioides también permite acercar eficazmente los fragmentos de cartílago, en particular en las fracturas de cartílago tiroides.

■ Colocación de un tutor ^[7, 12, 17, 34, 38, 53, 60, 61, 63, 66]

Colocar o no un tutor en las lesiones laríngeas ha creado controversias durante mucho tiempo, así como su naturaleza y duración.

Se han utilizado numerosos tipos de tutores (tubo de Aboulker, trozo de sonda de intubación, hojas de silastic enrolladas, dedo de guante relleno de esponja, etc.). Los tubos en «T» de Montgomery son más recientes.

El tutor se comporta como un cuerpo extraño, favoreciendo la infección y granulación ^[7]. La mucosa laríngea puede lesionarse debido a sus movimientos relativos durante la deglución. Generalmente requiere una fijación transcutánea, mediante hilo de nailon monofilamento fijado sobre botones, pasando dentro de los ventrículos y a nivel de la membrana cricotiroidea ^[26, 60, 61]. La presencia de un tutor supone el mantenimiento de la traqueotomía, factor de infección secundaria local y de fibrosis cicatrizal. Produce un shunt en la laringe que se inmoviliza, contribuyendo a la anquilosis cricoaritenoides.

Por lo tanto, el tutor debe dejarse el menor tiempo posible ^[60]. La mayoría de las publicaciones recientes coinciden en que el tutor no debe dejarse más de 10 a 15 días ^[17, 26, 38, 60, 61, 63]. Sin embargo, otros autores lo dejan de 3 a 6 semanas ^[7, 64, 66]. De todas maneras, debe ser suficientemente flexible y largo (desde las bandas ventriculares al primer anillo traqueal para un tutor laríngeo) y respetar la conformación anatómica de la laringe ^[60, 61].

En la práctica, si la capa mucosa es buena y la reparación del esqueleto laríngeo estable, la utilización de tutores es inútil, o incluso nefasta si la laringe se mueve ^[60, 61, 63].

En cambio, en las fracturas inestables, asegura una contención interna, manteniendo en su sitio los fragmentos de cartílago y el diámetro del tracto respiratorio ^[12, 17, 60, 61, 63].

También se ha utilizado en caso de desgarros mucosos mayores, para evitar las sinequias o para mantener en posición los injertos ^[17, 66]. Algunos autores rodean el tutor de un injerto de piel para mejorar la tolerancia ^[49, 50, 51, 64].

En las lesiones de la comisura anterior, la colocación de un molde en forma de teja puede guiar la cicatrización si la reparación no parece satisfactoria [66].

Después de su exéresis y control de la endolaringe, la ablación de la cánula de traqueotomía debe ser lo más precoz posible a fin de permitir la recuperación de la función laríngea normal [15, 17, 60].

■ Casos particulares

Fracturas conminutas de la laringe

En algunas lesiones glososupraglóticas mayores, se proponen laringectomías parciales [7, 54, 66] supraglóticas o supracrícoideas o hemilaringectomías.

En el caso de una fractura cricoidea conminuta mayor, se puede realizar una anastomosis tirotraqueocricoides, conservando una columna cricoidea posterior que sirva de base a los aritenoides [14, 36]. Este procedimiento también puede aplicarse a las desinserciones laringotraqueales asociadas con fractura cricoidea conminuta mayor [24].

Luxación aritenoidea [7, 17, 53, 67, 68]

Un aritenoides luxado debe ser reposicionado después de recubrirlo con mucosa si está al descubierto. Para algunos autores, la reducción endoscópica puede intentarse si la luxación aritenoidea es la única lesión, la tirotomía sólo se utilizaría en caso de fracaso [7, 26]. En cambio, para otros autores, la tirotomía se impone en todos los casos [17, 38, 52, 60, 61, 66]. Si el aritenoides es inestable y tiende a bascular en la laringe, se propone la realización de una aritenoidopexia. En caso de fractura conminuta de un aritenoides que imposibilita una reconstrucción satisfactoria, la aritenoidectomía puede ser la única solución, confeccionando un reborde mucoso posterior.

Desinserción laringotraqueal [1, 4, 6, 11, 28, 30, 53]

Habitualmente la traqueotomía se realiza en condiciones muy difíciles, con la extremidad distal de la tráquea que se retrae en el mediastino. Se debe realizar una anastomosis cricotraqueal después de colocar hilos de tracción en la unión de las caras laterales y posterior de la tráquea. La sutura cricotraqueal empieza por la cara posterior y continúa por las caras laterales. Generalmente la colocación de un tutor en la laringe es indispensable ya que la desinserción laringotraqueal habitualmente está asociada con fracturas múltiples del cricoides.

Fractura de la tráquea cervical [30, 38, 53]

La traqueotomía debe realizarse por debajo de la lesión siempre que sea posible. Se debe suturar la fractura o un eventual colgajo si el estado de los bordes lo permite. El tubo en «T» de Montgomery es un excelente tutor para este tipo de fractura. Debe colocarse en la parte subglótica y a distancia de las cuerdas vocales para no lesionarlas.

Pérdida de sustancia traqueal [26, 36, 53]

Se puede recurrir a una plastia de colgajo muscular local o a una resección y anastomosis traqueotraqueal.

Traumatismos abiertos de la laringe

Clásicamente, cualquier herida que sobrepase el plano músculo cutáneo del cuello debe ser explorada quirúrgicamente [23, 38, 53]. Para algunos autores, la exploración quirúrgica es sistemática [53], en cambio, para otros autores debe ser selectiva [26, 38, 70]. Si de entrada no existe una indicación quirúrgica formal, debe ser precedida de un tránsito con un medio de contraste hidrosoluble, de una angiografía y de una endoscopia. La ausencia de lesiones en estas exploraciones requiere un

control médico. Esta actitud reduciría los costes del tratamiento, las exploraciones quirúrgicas inútiles, y las intervenciones quirúrgicas retardadas en caso de que sean necesarias, sin aumentar la tasa de mortalidad y morbilidad.

De todas maneras el tratamiento precisa:

— Desbridamiento y limpieza de la herida: escisión de los bordes cutáneos contusionados, extirpación mínima de los tejidos musculares y de los fragmentos de cartílago desvitalizados que tenderán a la necrosis, limpieza cuidadosa y prolongada del campo quirúrgico mediante soluciones antisépticas;

— búsqueda y exéresis de cuerpos extraños, pueden precisarse incisiones a distancia.

Las heridas por arma blanca habitualmente completas son suturadas plano por plano.

La reparación de heridas por arma de fuego puede plantear problemas difíciles:

— sutura mucosa: se ha propuesto la utilización de colgajos mucosos, injertos dermoepidérmicos e injertos compuestos de cartílago septal [4, 9, 14, 25, 44, 48, 49, 51, 52], pero Shaefer [60, 61, 63] y Danic [15] consideran que la utilización de estos colgajos frecuentemente puede evitarse mediante un tratamiento precoz, en un tiempo, antes de las primeras 24 horas;

— en caso de pérdida de sustancia extensa, se ha propuesto la utilización de colgajos musculares (en particular, músculo esternocleidohioideo) o aponeuróticos [7, 15, 61]. Debe asociarse con la colocación de un tutor endolaríngeo;

— en presencia de destrozos mayores con pérdida de sustancia extensa, sobre todo en el caso de conflictos militares, puede resultar imposible la reconstrucción de una laringe potencialmente funcional. A veces pueden efectuarse laringectomías parciales [7, 54, 66]. Excepcionalmente, un desbridamiento y limpieza de la herida, aunque reducido, ha obligado a realizar una laringectomía total [27];

— el cierre cutáneo se realiza después de un último lavado antiséptico sobre un drenaje largo, dejando, si es preciso, las heridas parcialmente abiertas.

La prevención del riesgo de infección es esencial, sobre todo en caso de heridas por bala y en caso de conflictos militares [15, 53].

Tratamiento de las lesiones asociadas

— *Lesiones faríngeas y esofágicas*: sutura con o sin interposición muscular [23, 38], colocación de una sonda nasoesofágica.

— *Lesiones nerviosas*: la sutura de nervios recurrentes mediante un microscopio siempre debe intentarse, a pesar de los resultados habitualmente decepcionantes [17, 25, 38, 64, 65, 66].

Algunos autores han propuesto una reimplantación directa en el músculo cricoaritenoides posterior [66]. En caso de lesión bilateral de los nervios recurrentes, una cordotomía parcial posterior con láser CO₂ [36] o una aritenoidectomía con cordopexia unilateral [53] pueden proponerse de entrada si no existe ninguna posibilidad de recuperación, aunque habitualmente se realizan posteriormente [66].

■ Control postoperatorio

La colocación de una sonda nasogástrica, incluso en ausencia de lesión faríngea, es habitual, al menos en los traumatismos que precisan una exploración quirúrgica [12, 26]. Se retira lo más rápidamente posible.

Sistemáticamente se prescribe una profilaxis antibiótica en los traumatismos de los estadios III, IV y V durante 2 a 10 días [15, 26, 43, 60, 61, 63, 65]. Las cefalosporinas están indicadas para Shaefer y Schoem [60, 61, 63, 65].

La corticoterapia, empleada para combatir el edema y prevenir la formación de fibrosis, es controvertida. Su administración sería interesante en el transcurso de traumatismos

benignos (estadios I y II) que sólo precisasen un control clínico, sobre todo si se administran precozmente [10, 21, 37, 43, 55, 60, 61]. Tanto la aerosolterapia [12, 26, 37, 60, 61, 63] para humidificar el aire inspirado, como las curas varias veces al día de la traqueotomía son indispensables.

El control diario de la laringe se debe realizar con el nasofibroscopio [26].

La decanulación debe ser lo más precoz posible [15, 17, 26, 60].

Los tutores laríngeos se retirarán con control endoscópico, en un período de tiempo variable, en función de las lesiones y de los autores. Actualmente, un período de 10 a 15 días parece suficiente [7, 17, 38, 60, 61, 63].

Se puede proponer una laringoscopia directa mediante anestesia general en el momento de retirar el tutor, para exéresis de granulomas, eventualmente con láser CO₂ [26].

El control clínico ulterior precisa la exploración laringoscópica indirecta, y sobre todo nasofibroscópica, cada 2 semanas para Gussack, a fin de controlar la evolución y detectar precozmente la aparición de estenosis [26].

La reeducación ortofónica tiene como objetivo optimizar los resultados funcionales y no debe omitirse [10, 58].

Conclusión

Durante los últimos veinte años, diferentes estudios han permitido definir una estrategia diagnóstica y terapéutica para el tratamiento de los traumatismos externos de la laringe [7, 19, 21, 23, 26, 34, 38, 52, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 75].

Los traumatismos abiertos plantean pocos problemas diagnósticos, en cambio, los traumatismos cerrados inicialmente pue-

den pasar desapercibidos, sobre todo en caso de politraumatismos. La búsqueda de argumentos a favor sobre la existencia de un traumatismo cervical es importante. Se caracterizan por la ausencia de paralelismo anatomoclínico. La existencia de disnea o enfisema subcutáneo debe considerarse como factor de gravedad.

Si existe una disnea, se debe realizar una traqueotomía con anestesia local.

El estudio inicial ha mejorado gracias al desarrollo de la exploración mediante nasofibroscopio y utilización de la TC cervical. Este estudio debe permitir diferenciar traumatismos menores y mayores.

Los traumatismos menores (estadios I y II) con tratamiento médico se recuperan ad integrum según Schaefer (el 100 % de respiración normal y el 100 % de voz normal) [61]. Los traumatismos mayores (estadios III, IV y V) precisan un tratamiento agresivo. Habitualmente, el estudio inicial permite predecir los resultados funcionales ulteriores. Las parálisis de los recurrentes y las fracturas múltiples del cricoides son factores de mal pronóstico. Schaefer [61] obtiene el 96 % de los casos con ventilación normal y el 74 % de buena voz en los estadios III y IV.

La cirugía debe realizarse en las primeras 24 horas, incluyendo: cierre cuidadoso y completo de la mucosa, reconstitución de una anatomía laríngea normal, la reducción y síntesis de las fracturas y colocación de un tutor laríngeo durante el tiempo más corto posible para la inmovilización de las fracturas inestables. Sólo un tratamiento quirúrgico precoz, completo y adaptado, puede permitir mejorar el pronóstico funcional de estos pacientes y evitar la formación de estenosis.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Menard M, Laccourreye O et Brasnu D. Traumatismes externes du larynx. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Oto-rhino-laryngologie, 20-720-A-10, 2001, 12 p.*

Bibliografía

- [1] Alonso WA. Surgical management and complications of acute laryngotracheal disruption. *Otolaryngol Clin North Am* 1979; 12: 753-760
- [2] Alonso WA, Caruso VG, Roncage EA. Minibikes: a new factor in laryngotracheal trauma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1973; 82: 800-804
- [3] Alonso WA, Druck NS, Griffiths CM, Summer HW, Ogura JH. Cricoid arch replacement in dogs. Further studies. *Arch Otolaryngol* 1975; 101: 42-45
- [4] Alonso WA, Pratt CL, Ogura JH. Complications of laryngotracheal disruption. *Laryngoscope* 1974; 84: 1276-1290
- [5] Armstrong WB, Netterville JL. Anatomy of the larynx, trachea and bronchi. *Otolaryngol Clin North Am* 1995; 28: 685-699
- [6] Ayabe H, Tsuji H, Akamine Y, Kawahara K, Tomita M. Combined transection of the trachea and esophagus following cervical blunt trauma. *Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 41: 193-195
- [7] Bent JP, Silver JR, Porubsky ES. Acute laryngeal trauma: a review of 77 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 109: 441-449
- [8] Bouche J, Riu R, Flottes L, Dejean Y, Leden R, Freche CH. Les traumatismes du larynx et leurs séquelles. Rapport à la société française d'ORL. Paris: Arnette, 1970
- [9] Brandenburg JH. Management of acute blunt laryngeal injuries. *Otolaryngol Clin North Am* 1979; 12: 741-751
- [10] Brosch S, Johanssen HS. Clinical course of acute laryngeal trauma and associated effects on phonation. *J Laryngol Otol* 1999; 113: 58-61
- [11] Chen TA, Fetzer JD. Complete cricotracheal separation and third cervical spinal cord transection following blunt neck trauma: a case report of one survivor. *J Trauma* 1993; 35: 140-142
- [12] Cherian TA, Rupa V, Raman R. External laryngeal trauma: analysis of 77 cases. *J Laryngol Otol* 1993; 107: 920-923
- [13] Cicala RS, Kudsk KA, Butts A, Nguyen H, Fabian TC. Initial evaluation and management of upper airway injuries in trauma patients. *J Clin Anesth* 1991; 3: 91-98
- [14] Cohn AM, Larson DL. Laryngeal injury. A critical review. *Arch Otolaryngol* 1976; 102: 166-170
- [15] Danic D, Milicic D, Prgomet D, Leovic D. Acute laryngeal trauma: a comparison between peace time and war injury. *J Laryngol Otol* 1996; 110: 435-439
- [16] Dehesdin D, Fouin M, Andrieu-Guitrancourt J. Les traumatismes externes laryngés récents. Attitude thérapeutique. *Cah ORL* 1985; 20: 627-632
- [17] Delaere P, Feenstra L. Management of acute laryngeal trauma. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1995; 49: 347-349
- [18] Ford HR, Gardner MJ, Lynch JM. Laryngotracheal disruption from blunt pediatric neck injuries: impact of early recognition and intervention on outcomes. *J Pediatr Surg* 1995; 30: 331-335
- [19] Fuhmann GM, Stiegl H, Buerk CA. Blunt laryngeal trauma: classification and management protocol. *J Trauma* 1990; 30: 87-92
- [20] Ganzel TM, Mumford LA. Diagnosis and management of acute laryngeal trauma. *Am Surg* 1989; 55: 303-306
- [21] Gold SM, Gerber ME, Shott SR, Myer CM. Blunt laryngotracheal trauma in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 123: 83-87
- [22] Goldenberg D, Golz A, Flax-Goldenberg R, Joachims HZ. Severe laryngeal injury caused by blunt trauma to the neck: a case report. *J Laryngol Otol* 1997; 111: 1174-1176
- [23] Grewal H, Prakashchandra MR, Mukerji S, Ivatury RR. Management of penetrating laryngeal injuries. *Head Neck* 1995; 17: 494-502
- [24] Guerrier Y, Dejean Y, Guerrier B. Traumatismes externes du larynx. À propos de notre expérience personnelle. *J Fr ORL* 1978; 27: 633-641
- [25] Guerrier Y, Savary M, Meyer R. Les traumatismes externes du larynx. *Cah ORL* 1979; 14: 767-788
- [26] Gussack GS, Jukovich GJ, Luterma A. Laryngotracheal trauma: a protocol approach to a rare injury. *Laryngoscope* 1986; 96: 660-665
- [27] Harrison DF. Bullet wounds of the larynx and trachea. *Arch Otolaryngol* 1984; 110: 203-205
- [28] Hosny A, Bhenwal S, Hosni A. Transection of cervical trachea following blunt trauma. *J Laryngol Otol* 1995; 109: 250-251
- [29] Jewett BS, Schockley VW, Rutledge R. External laryngeal trauma analysis of 392 patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 125: 877-880
- [30] Kadish H, Schunk J, Woodward GA. Blunt pediatric laryngeal trauma: case reports and review of the literature. *Am J Emerg Med* 1994; 12: 207-211
- [31] Kotarba E. External injuries of the larynx. *J Laryngol Otol* 1973; 87: 69-76
- [32] Kurien M, Zachariah N. External laryngotracheal trauma in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 49: 115-119
- [33] Lee SH. Experimental blunt injury to the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1992; 101: 270-274
- [34] Leopold DA. Laryngeal trauma. An historical comparison of treatment methods. *Arch Otolaryngol* 1983; 109: 106-111
- [35] Meller SM. Functional anatomy of the larynx. *Otolaryngol Clin North Am* 1984; 17: 3-12
- [36] Menard M, Laccourreye O, Brasnu D, Laccourreye H. Sténoses laryngées de l'adulte. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Oto-rhinolaryngologie*, 20-735-A-10, 1993: 1-10
- [37] Meritt RM, Bent JP, Porubsky ES. Acute laryngeal trauma in the pediatric patient. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1998; 107: 104-106
- [38] Miller RH, Duplexchain JK. Penetrating wound of the neck. *Otolaryngol Clin North Am* 1991; 24: 15-29
- [39] Minard G, Kudsk KA, Croce MA, Butts JA, Cicala RS, Fabian TC. Laryngotracheal trauma. *Am Surg* 1992; 58: 181-187
- [40] Myer CM, Orobello P, Cotton RT, Bratcher GO. Blunt laryngeal trauma in children. *Laryngoscope* 1987; 97: 1043-1048
- [41] Myers EM, Iko BO. The management of acute laryngeal trauma. *J Trauma* 1987; 27: 448-452
- [42] Noto R. Les traumatismes laryngo-trachéaux au cours des pénétrations. À propos de 359 observations. *Ann Anesthésiol* 1976; 17: 751-754
- [43] O'keeffe LJ, Maw AR. The dangers of minor blunt laryngeal trauma. *J Laryngol Otol* 1992; 106: 372-373
- [44] Ogura JH. Management of traumatic injuries of the larynx and trachea, including stenosis. *J Laryngol* 1971; 85: 1259-1261
- [45] Ogura JH. Voice rehabilitation following blunt trauma to the larynx. *Laryngoscope* 1975; 85: 181-185
- [46] Ogura JH, Biller HF. Reconstruction of the larynx following blunt trauma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971; 80: 492-506
- [47] Olofsson J. Laryngotracheal anatomy and physiology. *Acta Otolaryngol Belg* 1995; 49: 303-311
- [48] Olson NR. Laryngeal suspension and epiglottic flap in laryngotracheal trauma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85: 533-537
- [49] Olson NR. Surgical treatment of acute blunt laryngeal injuries. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1978; 87: 716-721
- [50] Olson NR. Wound healing by primary intention in the larynx. *Otolaryngol Clin North Am* 1979; 12: 735-740
- [51] Olson NR, Miles WK. Treatment of acute blunt laryngeal injuries. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1971; 80: 704-709
- [52] Pennington CL. External trauma of the larynx and trachea. Immediate treatment and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1972; 81: 546-554
- [53] Pialoux P, Poncet E, Freyss G, Guerrier B, Peynegre R, Peytral C et al. Traumatismes externes du larynx. In: L'ORL devant l'urgence. Tome I. Rapport à la société française d'ORL et de pathologie cervico-faciale. Paris: Arnette, 1976: 357-382
- [54] Piquet JJ, Desautay A, Vanecloo FM, Pillaire JM, Decroix G. Les traumatismes externes du larynx et de la trachée cervicale. À propos de 40 observations. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1975; 29: 715-728
- [55] Rejali SD, Benett JD, Upile T, Rothera MP. Diagnostic pitfalls in sports related laryngeal injury. *Br J Sports Med* 1998; 32: 180-181
- [56] Rouvière H. Larynx. In: Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome I. Tête et cou. Paris: Masson, 1970: 478-500
- [57] Roux O, Junier-Lavillaurou C. Conduite à tenir devant un traumatisme du larynx. À propos de 25 cas. *J Fr ORL* 1981; 30: 169-178
- [58] Sataloff RT, Shaw A, Hawshaw M, Lyons KM. Laryngeal trauma and laryngeal pain. *Ear Nose Throat J* 1997; 76: 366
- [59] Schaefer SD. Primary management of laryngeal trauma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982; 91: 399-402
- [60] Schaefer SD. The treatment of acute external laryngeal injuries « State of the art ». *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117: 35-39
- [61] Schaefer SD. The acute management of external laryngeal trauma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 118: 598-604
- [62] Schaefer SD, Brown OE. Selective application of CT in the management of laryngeal trauma. *Laryngoscope* 1983; 93: 1473-1475
- [63] Schaefer SD, Close LG. Acute management of laryngeal trauma. Update. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989; 98: 98-104
- [64] Schild JA, Denny EC. Evaluation and treatment of acute laryngeal fractures. *Head Neck* 1989; 11: 491-496
- [65] Schoem SR, Choi SS, Zalzal GH. Pneumomediastinum and pneumothorax from blunt cervical trauma in children. *Laryngoscope* 1997; 107: 351-356
- [66] Snow JB. Diagnosis and therapy for acute laryngeal and tracheal trauma. *Otolaryngol Clin North Am* 1984; 17: 101-106
- [67] Stack BC, Ridley MB. Arytenoid subluxation from blunt laryngeal trauma. *Am J Otolaryngol* 1994; 15: 68-73
- [68] Stanley RB, Colman MF. Unilateral degloving injuries of the arytenoid cartilage. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1986; 112: 516-518
- [69] Stanley RB, Cooper DS, Florman SH. Phonatory effects of thyroid cartilage fractures. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987; 96: 493-496
- [70] Stiernberg CM, Jahrsdoefer RA, Gillenwater A, Joe SA, Alcalen SV. Gunshot wound to the head and neck. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 118: 592-597
- [71] Toohill RJ, Duncavage JA, Grossman TW. Wound healing in the larynx. *Otolaryngol Clin North Am* 1984; 17: 429-436
- [72] Traissac L, Danion PH, Moure M. Les traumatismes du larynx. À propos de 21 cas. *Cah ORL* 1979; 14: 805-813
- [73] Travis LW, Olson NR, Melwin JW, Snyder GR. Static and dynamic impact trauma of the human larynx. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1975; 80: 382-390
- [74] Whited RE. Laryngeal fracture in the multiple trauma patient. *Am J Surg* 1978; 136: 354-355
- [75] Yen PT, Lee HY, Tsai ST, Chan ST, Huang TS. Clinical analysis of external laryngeal trauma. *J Laryngol Otol* 1994; 108: 221-225