



## Trauma traqueal en paciente pediátrico

Dra. María Antonieta Alcántara-Morales,\* Dr. David AP García-Arreola\*\*

\* Hospital Infantil De México «Federico Gómez», SSA.

\*\* Hospital General de Zona No. 30, IMSS.

Las diferencias anatómicas en la población pediátrica la hacen más susceptibles a sufrir efectos adversos, aunado a esto, la poca información sobre traumatismos sobre la vía aérea en niños nos hace pensar que la incidencia de estos eventos es poco frecuente. Sin embargo, la presencia de este tipo de lesiones nos obliga a conocer como realizar el abordaje, manejo y consideraciones perioperatorias que debemos observar para tener una participación exitosa en estos casos.

Ya en 1951 Eckenhoff describe el cricoides como una estructura rígida que no puede ser distendida para permitir el paso de un tubo endotraqueal y describe que sus partes se unen para formar un anillo que rodea la laringe<sup>(1)</sup>. En el 2003 Litman et al., en un estudio de imágenes de RMN, determinaron el diámetro transverso y anteroposterior (AP) en cuerdas vocales y cricoides. La porción más estrecha se situó en el diámetro transverso de las cuerdas vocales<sup>(2)</sup>.

Dalal et al. realizaron medidas tomadas bajo videobroncoscopía del área y diámetro transversal, y AP en cuerdas vocales y cricoides de pacientes anestesiados con respiración controlada que confirmaban lo reportado por Litman. Se identifica la glotis como la porción más estrecha y la laringe más cilíndrica que cónica, el cricoides es una estructura rígida que no permite ser distendida, y es en este sitio donde se ubica el mayor riesgo de trauma. La apertura del cricoides es elíptica, con el diámetro mayor en sentido AP esto genera implicaciones en la manera en que encaja un tubo endotraqueal con mayor riesgo de compresión e isquemia en las paredes laterales.

### ANATOMÍA

La vía aérea se divide en superior: nariz, boca, faringe y laringe; e inferior: región subglótica, tráquea, bronquios, bronquios terminales y pulmones. La vía aérea inferior (región subglótica) está compuesta por nueve cartílagos, tres de ellos

impares: la epiglottis, cartílago tiroides, cricoides; y tres pares: aritenoides, corniculados y cuneiformes. Luego la tráquea:

### Anatomía de la tráquea

La tráquea se extiende desde el borde inferior del cricoides hasta la carina. Tiene una longitud media de 11.8 cm en el adulto (rango de 10 a 13 cm). La tráquea está formada por 18 a 22 anillos cartilaginosos, habiendo aproximadamente dos anillos por centímetro. Los anillos tienen forma de C en su cara anterior y lateral, siendo su pared posterior una membrana. El diámetro interno de la tráquea mide alrededor de 2.3 cm lateralmente y 1.8 cm anteroposteriormente. Vista lateralmente, la tráquea comienza en una posición subcutánea a nivel del cricoides, y finaliza en el plano prevertebral en la carina. El aporte sanguíneo es segmentario y alcanza la tráquea lateralmente. La porción superior de la tráquea se irriga por la arteria tiroidea inferior, mientras que la porción inferior de la tráquea es perfundida por las arterias bronquiales con contribuciones de las arterias subclavia, mamaria interna, in-nominada, torácica interna e intercostales. La inervación está a cargo del nervio laríngeo recurrente que discurre posterolateralmente entre la tráquea y esófago, y entra en la laringe entre los cartílagos cricoides y tiroides, inmediatamente anterior al cuerno inferior del cartílago tiroideo.

### Etiología de la patología traqueal

La estenosis postintubación y los tumores son la causa más frecuente de indicación de resección traqueal y posterior reconstrucción. La incidencia de estenosis postintubación ha decrecido desde la introducción de tubos endotraqueales con balones de alto volumen y baja presión. Los problemas que se asocian con mayor frecuencia a la intubación prolongada son:

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

disfunción laríngea y estenosis traqueal. Se han visto algunas variaciones como la estenosis en el lugar de la traqueotomía, estrechamiento causado por tejido de granulación y traqueomalacia o estenosis a nivel del balón del tubo endotraqueal. Para evitar las lesiones iatrogénicas en la tráquea cervical es necesario prestar atención al lugar de realización de la traqueotomía y evitar el sobreinflado del balón traqueal. Estudios en humanos y animales demuestran que el sobreinflado del balón del tubo endotraqueal puede generar una necrosis por isquemia de la pared traqueal en un período corto de tiempo. La cicatrización de esta superficie ulcerada dará lugar a una estenosis circunferencial. La presión del balón del neumotaponamiento constituye el principal mecanismo para la formación de una estenosis traqueal postintubación. La presión de perfusión capilar de la mucosa traqueal está en torno a 20-30 mmHg. Cuando la presión del balón es superior a ésta, se produce isquemia de la mucosa, ulceración y condritis de los cartílagos traqueales. La posterior formación de tejido fibroso y de granulación conlleva a una estenosis traqueal progresiva. La incidencia de estas lesiones puede ser reducida con el uso de balones que permiten altos volúmenes y con gran área de contacto a la mucosa traqueal, lo cual minimiza la presión ejercida sobre ella. Otro mecanismo propuesto ha sido el tiempo de intubación. No es necesaria una intubación prolongada para el desarrollo de estas lesiones, pudiendo aparecer tras sólo 36 horas de intubación o incluso menos.

Los tumores malignos primarios son raros, con una incidencia estimada de 2.7 casos nuevos por millón y año. Los más frecuentes son el carcinoma de células escamosas y adenoma cístico.

#### *Traumas externos laríngeos*

Los espacios laríngeos son importantes en la creación de una estenosis postraumática, ya que estos espacios son fácilmente distendidos por sangre, que si no es evacuada provoca dos problemas patológicos: reabsorción de hematoma por invasión del macrófago o la organización con depósito de tejido fibroso. El colágeno en el tejido se contrae tardíamente, causando estenosis y pérdida de movilidad.

Generalmente ocurren durante accidentes de tránsito, más comúnmente con el llamado trauma del «cordel de ropa» (traumatismo transversal lineal de la región cervical anterior), que puede provocar fractura laríngea y separación tirotraqueal o cricotraqueal. Debe resaltarse que un paciente puede tener separación del cricoides con la tráquea y sobrevivir a la lesión.

#### *Trauma interno laríngeo*

La mayoría de traumas internos laríngeos son iatrogénicos, secundarios a una intubación endotraqueal prolongada, que representa el 90% de los casos adquiridos. Los estudios más

recientes de incidencia de estenosis subglótica postintubación dan valores en un rango entre 0.9 y 8.3%. Hacia finales de los años 60 y comienzos de los 70, la incidencia variaba entre 12 y 20%. Esto puede explicarse por el reconocimiento del problema y la adopción de medidas preventivas. Se debe considerar que algunas estenosis subglóticas adquiridas pueden no ser reconocidas, es decir, son asintomáticas, hasta que un cuadro infeccioso respiratorio las descompensa, o el paciente requiere una intubación posteriormente en el transcurso de su vida.

#### *Clínica*

Dependiendo de cuál sea la patología responsable, la presentación puede ser gradual o de manera abrupta. Habitualmente se retrasa el diagnóstico porque la clínica es muy inespecífica. La intolerancia progresiva al ejercicio es un síntoma que se presenta en más de la mitad de los pacientes. Otros síntomas incluyen: hemoptisis, tos persistente que puede o no ser productiva, sibilancias, estridor en reposo cuando el diámetro de la tráquea es < 5 mm, disfagia y disfonía, debido a la afectación del nervio laríngeo recurrente.

### **ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS**

#### **TAC**

La imagen del TC es muy útil para definir la extensión de la lesión y descartar compresiones extrínsecas, por ejemplo, del tiroides, esófago o mediastino.

#### **Tomografía lineal de la tráquea**

Es probablemente la prueba más adecuada para caracterizar la lesión, así como su nivel y longitud.

#### **Broncoscopia**

La broncoscopia continúa siendo el procedimiento de elección en la evaluación preoperatoria. Con la broncoscopia definimos la localización y longitud de la estenosis, así como el grado de inflamación del lugar propuesto para realizar la intervención. El problema es que muchas veces se retrasa hasta el momento de la intervención para no precipitar una obstrucción mayor, consecuencia del edema o hemorragia que puedan surgir con la manipulación de la zona. Se deberá valorar asimismo si existe disfunción de las cuerdas vocales.

#### **Pruebas de función respiratoria**

Ante la sospecha de estenosis traqueal realizaremos las curvas de flujo/volumen. Nos dará información de si la

obstrucción es de vía aérea superior o inferior y nos permitirá establecer si la obstrucción es fija o variable, intra o extratorácica.

## CLASIFICACIÓN DE ESTENOSIS LARINGOTRAQUEALES

Debido a la complejidad de esta patología, se ha propuesto una diversidad de formas de clasificar y/o hacer estadiaje de las estenosis laringotraqueales.

- Clasificación por porcentaje de obstrucción del lumen laríngeo (Cotton, 1984):
  - Grado I: menor del 70%
  - Grado II: entre 70 y 90%
  - Grado III: mayor del 90%
  - Grado IV: obstrucción total
- Clasificación de estenosis glótica posterior (Bogdasarian y Olsen, 1980):
  - Tipo I: adhesión interaritenoidea.
  - Tipo II: cicatrización interaritenoidea y de comisura posterior.
  - Tipo III: cicatrización de comisura posterior que se extiende hacia una articulación cricoaritenoidea.
  - Tipo IV: cicatrización extensa que compromete ambas articulaciones cricoaritenoideas.
- Estadiaje según la localización y extensión (McCaffrey, 1992):
  - Estadio I: lesiones confinadas a subglotis menores de 1 cm.
  - Estadio II: lesiones confinadas a subglotis mayores de 1 cm.
  - Estadio III: lesiones subglóticas que se extienden a tráquea, pero no a glotis.
  - Estadio IV: lesiones que comprometen glotis con fijación o parálisis de una o ambas cuerdas vocales.

## CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS

Las principales indicaciones de la resección traqueal son las estenosis benignas y los tumores traqueales primarios. Las estenosis benignas con frecuencia se relacionan con intubaciones o traqueotomías previas; en consecuencia, estos pacientes a menudo tienen antecedentes de cirugía de cabeza y cuello.

Como las lesiones afectan a todo el grosor de la pared traqueal y a menudo son circunferenciales, el tratamiento efectivo a largo plazo es la resección del segmento afectado, o la colocación de un *stent* a nivel de la obstrucción en aquellos pacientes que no son candidatos a cirugía. Las estenosis de

la porción superior y media de la tráquea se pueden abordar a través del cuello, mientras que las lesiones de la porción inferior de la tráquea o de la carina se deben abordar a través del hemitórax derecho. Cuando se utiliza el abordaje cervical, el paciente se coloca con el cuello extendido. Se hace una incisión transversal en el cuello y se separan los planos musculares inferiores al músculo cutáneo del cuello. Posteriormente se moviliza de manera extensa la tráquea en sentido anterior y posterior. Para minimizar el riesgo de devascularización de la tráquea sólo se debe disecar en sentido circunferencial la región que se va a resecar. Durante esta fase de la operación se debe tener cuidado de evitar la lesión de los nervios laríngeos recurrentes. Posteriormente se abre la tráquea, se retira el tubo endotraqueal oral hacia la parte proximal de la tráquea y se introduce un tubo endotraqueal reforzado estéril a través del campo operatorio. Se colocan, aunque no se atan, suturas reabsorbibles finas discontinuas. Una vez que todas las suturas están en su sitio, se retira el tubo reforzado y se coloca el tubo endotraqueal oral a través de la anastomosis. Se aproximan los extremos de la tráquea con la mínima tensión y se atan las suturas.

Para ofrecer una tensión mínima puede ser necesario flexionar el cuello al hacer esta fase del procedimiento. Se puede colocar una sutura desde la barbilla a la pared torácica para mantener la flexión del cuello los primeros días del postoperatorio. Las lesiones de la porción inferior de la tráquea se deben abordar a través del hemitórax derecho, y se utilizan las mismas técnicas que se han analizado anteriormente.

Para facilitar la exposición de la porción distal de la tráquea es útil utilizar la ventilación de un solo pulmón, utilizando un tubo de doble lumen o un tubo de una sola luz introducido hasta el bronquio principal izquierdo. De manera ocasional, pueden ser necesarias para la cirugía traqueal técnicas especiales, como la ventilación con jet o la derivación cardiopulmonar.

## Alternativas de tratamiento

Los pacientes con obstrucción de la vía aérea pueden abordarse de diferentes maneras. El objetivo del tratamiento puede ser curativo o bien paliativo. La resección traqueal y la anastomosis término-terminal es el tratamiento quirúrgico preferido para estenosis traqueales severas. El número de anillos resecados depende de la patología y de la longitud de la lesión. Con las técnicas quirúrgicas modernas se han obtenido buenos resultados con la resección de más de la mitad de anillos traqueales.

## SELECCIÓN DE PACIENTES

- a. Se ha de conocer la localización exacta de la lesión, así como su longitud.

- b. La glotis ha de ser funcional.
- c. Pacientes con enfermedades neuromusculares o patología pulmonar severa que requieran ventilación mecánica postoperatoria, no son buenos candidatos para cirugía de resección traqueal, ya que es recomendable la extubación precoz para evitar dehiscencias de suturas.
- d. Los pacientes que reciban terapia con esteroides deben suspender el tratamiento de dos a cuatro semanas antes de la cirugía, para evitar retrasos en la cicatrización y dehiscencias.
- e. Se reserva para las lesiones traqueales pequeñas y benignas, siendo una de sus principales indicaciones las estenosis postintubación. También lesiones malignas sin evidencia de metástasis son actualmente valoradas para resección quirúrgica con anastomosis término-terminal.

## ABORDAJES QUIRÚRGICOS

- Lesiones traqueales altas y medias: se posiciona al paciente en decúbito supino con un balón inflable interescapular para conseguir una adecuada extensión cervical, fácilmente reversible con el desinflado del balón. Se realiza una incisión en collar con o sin esternotomía.
- Lesiones traqueales bajas: debe posicionarse al paciente como anteriormente si la extensión de la cabeza facilita el abordaje al segmento traqueal en la región cervical. Si no fuera así, se coloca en decúbito lateral izquierdo con el cuello flexionado. Se realiza una toracotomía posterolateral derecha en el cuarto espacio intercostal.
- Lesiones de carina: el abordaje más frecuente es la toracotomía posterolateral derecha con el cuello flexionado. Puede ser necesaria la realización de una neumonectomía debido a la extensión que implique al bronquio principal.

## NO QUIRÚRGICOS

1. Irradiación: el carcinoma de células escamosas y el carcinoma adenoideo cístico responden bien a la radioterapia. De todas maneras, no es un tratamiento definitivo si se usa aisladamente e incluso está cuestionado su uso preoperatoriamente porque aumenta la incidencia de dehiscencias. Su mayor uso es como coadyuvante en el período postoperatorio.
  - a. Dilataciones con balón o broncoscopio rígido: medida transitoria en situaciones agudas o de emergencia, o como paso previo a la colocación de un *stent* o empleo de láser. Proporciona tiempo para la resolución de problemas asociados como infección, inflamación u otra situación médica concomitante.
  - b. Complicaciones: rotura de la vía aérea con neumotórax, neumomediastino, mediastinitis y sangrado.

- 2. Láser: (CO<sub>2</sub> o YAG).
  - a. Su uso se reserva como medida paliativa en tumores malignos no resecables.
  - b. No se debe usar como tratamiento definitivo de la estenosis que pueda ser subsidiaria a cirugía, ya que el láser tiende a destruir los tejidos sanos adyacentes necesarios para la cirugía reconstructiva.
- c. Ventajas:
  - Menor hemorragia.
  - Capacidad de coagular pequeños vasos.
  - Menor reacción tisular.
  - Mayor precisión en la disección.
- 3. *Stents*: manejo temporal o definitivo en pacientes inoperables o con lesiones traqueales excesivamente grandes que no permiten la reconstrucción. Se pueden clasificar según el material utilizado:
  - a. Metálicos: fáciles de colocar, pero su retirada es bastante complicada (lo cual supone un problema en casos de mala colocación). Gran diámetro interno.
  - b. Silicona:
    - I. Montgomery: es un tubo en T de silicona. Su principal desventaja es que requiere la realización de una traqueotomía para sujetar la porción horizontal de la prótesis.
    - II. Dumon: requieren de un broncoscopio rígido para su colocación y es más complicada que con los metálicos. Son fácilmente removibles. Producen menos ulceración de la mucosa y son los más utilizados actualmente.
  - c. Metálicos autoexpansibles: inserción relativamente sencilla aunque de difícil retirada. El más reciente es el Ultraflex® desarrollado a partir de una aleación de níquel y titanio (nitinol) con la propiedad de conservar una «memoria de forma» relacionada con la temperatura; a temperatura corporal se distiende, encogiéndose otra vez con el frío.

## CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

### Preoperatorio

Como en todo acto anestésico-quirúrgico, la valoración preanestésica es la piedra angular para alcanzar los objetivos trazados por el anestesiólogo y el cirujano en beneficio absoluto del paciente. Se debe hacer una historia clínica exhaustiva pediátrica, haciendo énfasis si la atención anestésico-quirúrgica es de urgencia como sucede en los accidentes de tránsito, por ejemplo, en donde es prioritario establecer protocolos como los expresados en el ATLS y/o PALS, con medidas de soporte básico (generalmente implementadas por el personal paramédico y de los servicios de urgencias) y de soporte avanzado.

Si la atención es de urgencia se realizará el ABC, asegurar la vía aérea es prioritario por medio de una intubación o traqueostomía (trauma traqueal), para continuar con los diversos procedimientos quirúrgicos que comúnmente se realizan en los pacientes que han sufrido un accidente (ejemplo, el paciente que es atropellado y sufre una fractura de fémur, trauma abdominal y trauma de la vía aérea). Dependerá si el niño llega consciente o inconsciente, la edad del niño, las horas de ayuno que tenga el paciente, su estado general y el número de órganos afectados; todos ellos factores que hacen a veces imposible de realizar una historia clínica completa. Bajo estas condiciones se lleva a cabo una atención anestésica basada en un interrogatorio indirecto (familiar o persona que acompaña al paciente) y la exploración física que nos indicará el estado físico del niño.

Cuando la atención anestésica se va a dar en un paciente que no es una emergencia pero que tiene secuelas de trauma en la vía aérea (laringe y/o tráquea), el panorama clínico nos permite elaborar una historia clínica donde preguntemos cuando fue el trauma, si ameritó traqueostomía (sino es que el paciente llega con la misma), si estuvo intubado, durante que tiempo y si es el inicio de un protocolo que como meta final sea la cirugía correctiva (traqueoplastía). Se consignará el número de veces que ha sido sometido a anestesias para establecer el diagnóstico, sitio anatómico de estenosis traqueal y grado de obstrucción, lo cual se logra mediante laringobroncoscopía como parte del protocolo de una traqueoplastía.

Por supuesto, no debemos olvidar los demás antecedentes, como son: si es alérgico a algún medicamento, si ha sido transfundido (recordemos que si sufrió un accidente automovilístico o de otro origen en la mayoría de las ocasiones presentan estado de choque hipovolémico que algunas veces amerita transfusión sanguínea); y alguna otra condición clínica que pueda comprometer nuestro manejo anestésico.

En algunos pacientes la presentación inicial puede incluir síntomas de obstrucción de las vías aéreas (estridor, tos, disnea) que pueden diagnosticarse erróneamente como asma o bronquitis crónica. Debe existir una obstrucción importante de la vía aérea antes de que aparezca disnea o estridor en pacientes con estenosis de la tráquea cervical. Una vez que el paciente presenta síntomas, es esencial asegurar la vía aérea bien, mediante dilatación de la estenosis con broncoscopía rígida o la realización de una traqueotomía mientras se plantea un procedimiento definitivo.

La aparición de los signos y síntomas clínicos dependen tanto del grado de estenosis como de la velocidad del flujo aéreo, por lo que inicialmente el paciente estará asintomático en reposo y presentará un empeoramiento clínico con el ejercicio al aumentar la velocidad del flujo inspiratorio. Cuando una estenosis traqueal comienza a ser sintomática en reposo, lo más probable es que el diámetro de la vía aérea se haya reducido al menos un 75%, dejando una luz no mayor a 5 mm.

**Laboratorio:** realizar las pruebas necesarias según lo indica la anamnesis y la exploración física.

**Premedicación:** los pacientes con estridor o con lesiones críticas de las vías aéreas no deben recibir medicación preoperatoria a menos que el anestesiólogo esté presente y vigilando al paciente todo el tiempo hasta que ingrese a la sala de operaciones propiamente dicha. Probablemente lo mejor sea evitar la sedación en todos los pacientes que tengan comprometida la vía aérea con grados de estenosis igual o mayor al 50% de la luz de la tráquea, antecedente que ya se sabrá por la laringoscopía y broncoscopía previa para establecer diagnóstico y grado de estenosis. Los pacientes que estén en tratamiento con esteroides deben suspender el tratamiento de dos a cuatro semanas antes de la cirugía para evitar dehiscencias.

### **Intraoperatorio**

**Monitorización:** la vigilancia del paciente se inicia de manera estándar, es decir, con ECG,  $\text{SaO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , PANI, y una vez que se ha hecho la inducción e intubación o aseguramiento de la vía aérea se continuará con el monitoreo invasivo, la canulación de la arteria radial de preferencia se hace en el brazo izquierdo, lo que nos permitirá una monitorización ininterrumpida de la TA durante períodos de compresión de la arteria innominada. La pulsioximetría de la extremidad derecha ayuda a detectar la oclusión de la arteria innominada (que de otra manera podría producir un accidente cerebrovascular). El monitoreo de los relajantes musculares debe ser parte de la vigilancia transoperatoria al igual que la temperatura.

**Inducción:** estar preparado para una urgencia de las vías aéreas. El cirujano debe estar presente para realizar una broncoscopía rígida de urgencia y/o una traqueotomía por debajo de la lesión. Debemos tener planeado y preparado plan alternativo para el manejo de la vía aérea.

- Realizar una adecuada preoxigenación y administrar un anticolinérgico, que además de su efecto antialogogo, permite contrarrestar el efecto vasovagal del broncoscopio rígido. En general se recomiendan los anestésicos IV para el manejo de estos pacientes para evitar cualquier irritante de la vía aérea (anestésicos locales tópicos, inducciones inhalatorias), ya que éstos pueden desencadenar un severo ataque de tos que podría comprometer la ventilación. La administración de lidocaína al 2% en dosis de 1-2 mg/kg de peso y propofol de 2-3 mg/kg de peso, es una buena asociación para la inducción anestésica; si el control de la vía aérea lo permite agregaremos un opioide del tipo del fentanyl (3 a 5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de peso o remifentanil), valorando si tendremos que mantener la ventilación espontánea del paciente para poder tomar la decisión de administrar un relajante muscular (rocuronio 300 a 600  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de peso), pero sólo hasta tener la vía aérea asegurada.

- Tendremos preparados tubos endotraqueales estándar y/o armados de todos los calibres, desde el más pequeño (2.5 mm DI) hasta uno por arriba del que normalmente le tocaría al paciente sino tuviera estenosis traqueal. Si el tubo endotraqueal puede pasar más allá de la lesión, se puede continuar con un procedimiento anestésico de rutina. Si no es así, puede ser necesaria una dilatación cuidadosa y gradual de la lesión estenótica, utilizando diferentes tamaños de tubo endotraqueal o, mejor, mediante broncoscopía rígida, o bien, dejar el tubo endotraqueal por encima de la lesión.

Una opción sería premedicar con atropina; perfusión de remifentanilo a 0.07 µg/kg/min tratando de evitar la depresión respiratoria.

Inducción intravenosa con propofol, más lidocaína 2% de 1-2 mg/kg de peso y posteriormente TIVA.

Evitaremos los relajantes musculares; en caso necesario utilizaremos en relajante de nuestra preferencia una vez que se tiene asegurada la vía aérea por la vía que se haya establecido.

Para el manejo de la vía aérea para resecciones de tráquea superior o media procederemos de la siguiente manera:

- a. Se realiza una intubación orotraqueal por debajo de la lesión, si es posible con un tubo pequeño, y el extremo distal se coloca por encima de la carina con control fibrobroncoscópico. Algunas estructuras pueden ser dilatadas para la facilitación la intubación orotraqueal distal.
  - b. Despues de la incisión quirúrgica de la tráquea, el cirujano coloca un tubo anillado estéril en la porción distal de la tráquea y se retira hasta glotis el tubo colocado anteriormente.
  - c. Tras haber resecado la estenosis y haber anastomosado la parte posterior de la tráquea, se reavanza el tubo que habíamos dejado en glotis y lo colocamos por debajo de la línea de sutura y por encima de carina.
  - d. Posteriormente se completa la anastomosis.
- Una resección traqueal baja presenta dificultades adicionales. A menudo se abordan mediante toracotomía derecha y puede requerir una intubación bronquial y posterior colapso del pulmón derecho para facilitar el acceso. La presencia de un tubo de doble luz haría imposible la reparación de la tráquea. Las dos técnicas más comunes para el manejo de la vía aérea para resección baja de la tráquea serían:
    - a. Intubación endobronquial con un tubo anillado a través del campo quirúrgico.
    - b. Ventilación con jet con dos catéteres colocados a nivel de los bronquios principales, proporcionan un buen acceso durante la fase crítica de reparación de la tráquea.
- Se puede recurrir a la circulación extracorpórea para el cese completo de la ventilación, sin embargo, es preferible evitar los riesgos de la anticoagulación y los efectos deletéreos de la circulación extracorpórea sobre el pulmón.
  - También se ha descrito ventilación de ambos bronquios principales con dos ventiladores para cirugía de carina.

El mantenimiento anestésico se lleva a cabo con una técnica anestésica TIVA, aunque no hay inconvenientes para administrar una anestesia general balanceada, combinando el halógeno y opioide de nuestra preferencia basado en las condiciones clínicas del paciente. Estos paciente no se extuban en sala de operaciones. Siempre pasan en forma directa a la unidad de cuidados intensivos intubados, bajo sedación y relajación al menos las primeras 12 horas y un monitoreo invasivo.

## Postoperatorio

- Se recomienda una extubación precoz. La ventilación mecánica en el postoperatorio supone un riesgo, debido a que la presión del balón del neumotaponamiento o la presión positiva sobre la anastomosis, puede dar lugar necrosis o dehiscencia de la anastomosis. En el caso de no ser posible una extubación precoz, el TET o la cánula de traqueotomía han de ser sin balón y por debajo de la línea de sutura. Extubar al paciente tan pronto como el paciente esté lo suficientemente despierto como para proteger las vías aéreas y respirar espontáneamente, pero antes de que tosa y se agite. Evaluar la integridad del nervio laríngeo recurrente después de la extubación.

Realizar un seguimiento estrecho durante las primeras horas. Una de las principales complicaciones es el desarrollo de una obstrucción central aguda por secreciones, tejido necrótico, coágulo de sangre o migración del *stent*.

Corticosteroides para disminuir el edema traqueal en procedimientos largos o muy traumáticos. El manejo del dolor postoperatorio es prioritario, la sedación la podemos establecer con administración de dexmedetomidina a dosis convencionales para este fin.

## COMPLICACIONES

- Rotura traqueal: la presencia de tumefacción cervical, enfisema subcutáneo e imposibilidad para ventilar indican la pérdida de una anastomosis.
- Lesión del nervio laríngeo recurrente: la lesión bilateral (a veces unilateral) puede dar lugar a obstrucción precisando intubación. Mejor realizar la IOT con FOB y con un tubo pequeño sin balón, para visualizar la anastomosis y evitar la rotura mediante maniobras traumáticas.
- Edema de las vías aéreas: colocar al paciente con la cabeza alta. Tratar con adrenalina racémica nebulizada.

## REFERENCIAS

1. Beltrán-Alaudí R. Cirugía de estenosis traqueal: lesión y resección. Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia. Grupo de trabajo SARTD-CHGUV para Cirugía Torácica.
2. Lazo de la Vega GU, Vargas-Machuca HJ. Estenosis laringotraqueales. V Otorrinolaringología. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/>
3. [bisvirtual/libros/mediana/cirugfa/tomo-V/laring.htm](http://bisvirtual/libros/mediana/cirugfa/tomo-V/laring.htm)
4. <http://www.unilibreca.edu.co/Pediatría/images/stories/revisionesrotación/vía aérea enPediatría.pdf>
5. Zárate VO, Dosta HJ. Politraumatizado: consideraciones anestésicas. Anest Mex. 2000;3-6:40-57.
6. Paediatr Anaesth. 2009;19:1-8.