

## MESA REDONDA. PATOLOGÍA TRAQUEAL

# Cuidados del niño con traqueostomía

E. Pérez Ruiz, F.J. Pérez Frías y P. Caro Aguilera

Sección de Neumología Infantil, Servicio de Pediatría, Hospital Regional Universitario Materno-Infantil Carlos Haya, Málaga, España

### Introducción

La traqueostomía (TQT) es un procedimiento quirúrgico relativamente sencillo, consistente en la apertura quirúrgica de la pared anterior traqueal con la creación de un estoma a través del cual se introduce una cánula para facilitar la ventilación. El término traqueotomía se refiere sólo a la incisión quirúrgica<sup>1</sup>.

A pesar de su mayor morbilidad en niños que en adultos (40-70%), sobre todo en el menor de 1 año, y de no ser una técnica desprovista de mortalidad directamente relacionada con ella (0,5-3%); en líneas generales, y de forma sorprendente, su frecuencia no ha disminuido en la actualidad, si bien se han modificado notablemente las patologías subyacentes que motivan su realización<sup>2-8</sup>. Mientras que hasta mediados del siglo xx la obstrucción aguda de la vía aérea superior, generalmente de causa infecciosa –difteria, epiglottitis, laringotraqueítis– se resolvía con una TQT de urgencia y de corta duración, actualmente, la amplia implantación de los programas de vacunación junto con el desarrollo de nuevas técnicas anestésicas para la estabilización de la vía aérea –tubos endotraqueales, máscaras laríngeas, intubación fibrobronoscópica– han disminuido de forma espectacular el número de procedimientos urgentes. Este descenso se ha visto contrarrestado, sin embargo, por el amplio aumento de los pacientes pediátricos “dependientes de tecnología”, principalmente de ventilación prolongada, situaciones en las que se indica de forma electiva<sup>8-13</sup>.

Se asiste, por tanto, hoy día, a la profunda transformación de una técnica de origen milenario; concebida como procedimiento de urgencia y de corta duración, se ha convertido en un procedimiento electivo, programado y, lamentablemente, de larga duración, que obliga a un manejo y

seguimiento multidisciplinar entre distintas áreas de la pediatría –UCIP, ORL, neumología infantil, neonatología, cirugía pediátrica, etc.–, máxime en un momento en el que existen pocos estudios controlados que avalen las medidas que deben efectuarse para su adecuado manejo basándose en las recomendaciones actuales, únicamente, en consensos elaborados por expertos<sup>14</sup>.

### Lo que se debe saber... antes de realizar una traqueostomía

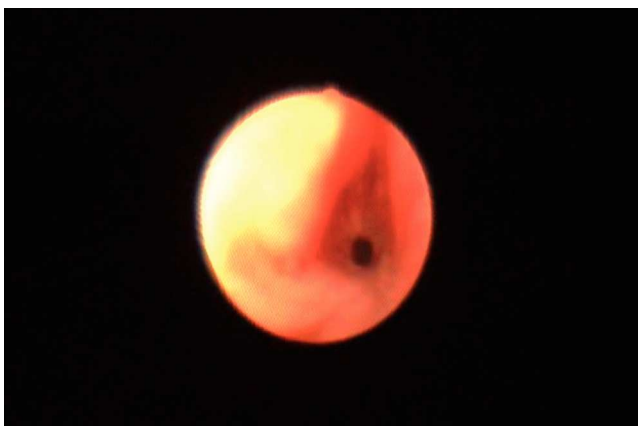
#### ¿Está realmente indicada?

La ventilación prolongada y la obstrucción de la vía aérea superior, son los 2 grupos principales de indicaciones. La tabla 1 muestra las patologías subyacentes más frecuentes

Tabla 1 Indicaciones de traqueostomía en el niño

<i>Obstrucción grave de la vía aérea superior</i>
– Estenosis subglótica (congénita o adquirida)
– Síndromes craneofaciales
– Tumores laríngeos y craneofaciales
– Parálisis de cuerdas vocales
– Apnea obstructiva del sueño
– Traumatismos laríngeos por accidentes o quemaduras
<i>Ventilación prolongada/protección pulmonar</i>
– Enfermedad pulmonar crónica
– Postoperatorio cardiopatías congénitas complejas
– Enfermedades neurológicas o neuromusculares

que, en la actualidad, se asocian con esta técnica. No obstante, antes de procederse a su indicación, la mayor morbilidad en niños, principalmente por complicaciones tardías, obliga a una reflexión individualizada de cada paciente. En caso de *ventilación prolongada*, hoy día la indicación más importante para esta técnica<sup>7,8,10-13</sup>. Hay muchos argumentos a favor de la misma, la mayoría de ellos extrapolados de los pacientes adultos: mayor seguridad de la vía aérea, comodidad para el paciente, facilidad para el destete de la ventilación y disminución del riesgo de daño laríngeo por la presencia continuada de un tubo endotraqueal. Pero a pesar de continuar siendo una práctica frecuente, no hay estudios diseñados en pediatría que evidencien cuándo y por qué sería el momento adecuado, publicándose en distintas casuísticas medias tan dispersas como 50 y 180 días antes de decidir una TQT; es decir, sigue sin definirse en la actualidad el tiempo límite para la transición a la misma<sup>15</sup>. A los que la proponen argumentando su buen cociente riesgo/beneficio, se les podría replicar si no es el mejor coste-efectividad de un paciente traqueostomizado —menor necesidad de monitorización, de personal, de sedación, alta más precoz en UCI etc.—, lo que realmente les inclina hacia su realización; además, el continuo desarrollo e implantación de la ventilación no invasiva en el paciente pediátrico dependiente de ventilación prolongada, está surgiendo como un nuevo factor que influye notablemente en la decisión final de traqueostomizar o no, en función de la experiencia adquirida por cada institución con esta nueva forma de ventilar<sup>16,17</sup>. En caso de *obstrucción de las vías aéreas*, existen también nuevas opciones que deberían influir en el declinar progresivo de esta técnica; podrían citarse la intubación fibrobroncoscópica en caso de vía aérea difícil, las nuevas posibilidades terapéuticas para problemas estenóticos (fig. 1) —incluso en un solo procedimiento— que ofrece la broncoscopia intervencionista— láser, electrocauterio, asa de diatermia, prótesis— o el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas laringotraqueales, que permiten la resolución de anomalías antes sólo subsidiarias de TQT<sup>18,19</sup>.



**Figura 1** Niña de 9 meses de edad, síndrome de Down, postoperatorio cardiovascular, con estenosis subglótica adquirida tras intubación endotraqueal. Tratamiento con láser CO<sub>2</sub> a través de broncoscopia rígida. A pesar de la gravedad de la obstrucción, no se realizó TQT y fue posible su resolución en un solo procedimiento.

Por tanto, en el momento actual, y aunque parece existir una percepción general de que los riesgos de esta técnica no son superiores a los beneficios proporcionados por ésta<sup>20</sup>, su indicación exige un planteamiento sosegado e individualizado, en función de la clínica y los hallazgos endoscópicos, frente al de una decisión precipitada. Una excepción a estas consideraciones serían los pacientes en los que aún debe practicarse una TQT de urgencia, como los casos de traumatismo laríngeo, facial, quemaduras graves o anomalías congénitas graves de la vía aérea superior<sup>8,13,21</sup>.

### Selección de la cánula

Existen en la actualidad, cánulas de TQT de diferentes tamaños y características, producidas por diferentes fabricantes —principalmente Shiley®, Portex® y Bivona®—, que permiten adaptarse a diferentes necesidades según la edad y la patología de base del niño. Conocer estas posibilidades y diferencias, facilita la resolución de los problemas más frecuentes que se presentarán durante el seguimiento.

### Componentes

En líneas generales, las utilizadas en niños tienen sólo 2 componentes, un tubo externo y una guía o mandril para su introducción. El tubo externo se encuentra en contacto directo con la pared traqueal provisto de un soporte transversal exterior que le permite mantenerse en su lugar, con 2 orificios laterales para su fijación con lazos alrededor del cuello (fig. 2). En el extremo proximal exterior, hay un adaptador universal de 15 mm para su conexión a una bolsa de ventilación manual o a la tubuladura del ventilador. En el caso de niños adolescentes, puede ser útil contar con una cánula de doble luz, es decir, provista de un segundo tubo interno que puede retirarse, para facilitar la aspiración de secreciones y la limpieza, mientras el tubo externo permanece en la tráquea; su utilización conlleva la disminución del flujo aéreo comparado con el de una cánula de simple luz con el mismo diámetro externo.



**Figura 2** Cánula de TQT, en este caso provista de balón, junto con la guía o mandril para su introducción.

### Material

En pediatría se utilizan las de plástico, por su blandura y flexibilidad, su facilidad para el cambio y limpieza, y la lisura de su superficie. Las más extendidas son las termosensibles de cloruro de polivinilo (PVC) —Portex®, Shiley®— que se ablandan con la temperatura corporal, aunque las de elastómero de silicona —Bivona®— son intrínsecamente de mayor blandura y termoestables, por lo que no se afectan por la temperatura y ofrecen mayor resistencia a la deformación o ruptura con el paso del tiempo. Las de poliuretano —Trachoe Twist®— son las de mayor coste<sup>22,23</sup>.

### Tamaños

Las cánulas diseñadas para el paciente pediátrico suelen ofertarse en 2 categorías diferenciadas por su longitud: *neonatal*, por lo general para niños menores de 1 año, entre 30 y 36 mm, y *pediátricas*, para niños mayores, entre 36 y 46 mm. Los diámetros internos oscilan entre 2,5 y 5,5 mm, estándares para los distintos fabricantes, dependiendo su selección de la edad del niño (tabla 2). El diámetro debe ser el suficiente para minimizar el trabajo respiratorio y permitir, al mismo tiempo, el paso de aire alrededor de la cánula minimizando el riesgo del traumatismo en la pared traqueal y favoreciendo el paso translaríngeo. La práctica más frecuente es que el diámetro externo de la cánula no sobrepase los 2/3 del diámetro de la tráquea, sobre todo cuando se está utilizando una válvula fonatoria. Además del diámetro, deben tenerse en cuenta la longitud y la curvatura de la cánula, de ésta última depende que el extremo distal de la cánula esté centrado en la tráquea evitando las complicaciones derivadas de la malposición. La longitud de la cánula debería ser tal que sobrepasase al menos 2 cm el estoma y quede a 1-2 cm de la carina de bifurcación traqueal<sup>1,14,24</sup>.

### Indicaciones

Aunque las empleadas habitualmente son cánulas sin balón, las provistas de éste pueden ser particularmente útiles en caso de ventilación asistida, principalmente si se necesitan grandes presiones y se producen fugas, o si se requiere sólo ventilación nocturna, ya que el balón puede inflarse por la noche para optimizar la ventilación nocturna y desinflarse de día para permitir al niño respirar alrededor del tubo y hablar durante el día. Otra indicación para su uso serían los casos en que se precisa protección de la vía aérea debido al alto riesgo de aspiración crónica transla-

ríngea<sup>14,24,25</sup>. También, se han comercializado balones fabricados con material autoexpandible, que se adaptan a la forma de la tráquea del paciente, con compresión y expansión automática del manguito durante el ciclo ventilatorio<sup>22</sup>. Aunque en pediatría son más la excepción que la regla, otro tipo de cánulas son las fenestradas, provistas de orificios en la superficie externa para permitir al paciente respirar alrededor y a través del tubo, facilitando el paso translaríngeo del flujo aéreo y, por tanto, la fonación. La fenestración puede ser la estándar con un orificio grande en el ángulo del vástago —mayor riesgo de traumatismo en la mucosa— o con varios orificios laterales más pequeños a lo largo de la punta<sup>1,14,22</sup>.

## Lo que se debe enseñar tanto para el domicilio... como en el hospital

La decisión de enviar a domicilio a un niño traqueostomizado supone un gran desafío, tanto para la institución como para los padres, exigiendo una cuidadosa planificación. El aprendizaje que implica su manejo, junto con la ansiedad y el temor que experimentan la familia, implica la necesidad de un apoyo emocional y educacional que debe iniciarse durante el período postoperatorio inmediato. Debe animarse a los padres a que pasen el mayor tiempo posible con su hijo y estimularles a la participación activa y supervisada de sus cuidados a la cabecera de la cama. Sólo así podrán superar el miedo y adquirir el dominio necesario. Inicialmente, deben ganar confianza con maniobras sencillas (alimentarlos, sacarlos de la cuna, abrazarlos y transportarlos) para continuar con el entrenamiento en las técnicas específicas inherentes a los cuidados de la TQT<sup>26</sup>.

### Información general

Los padres deben recibir información adecuada acerca de la indicación que motivó la decisión de traqueostomizar a su hijo, junto con una breve descripción de la anatomía de la vía aérea. Se les debería entregar un folleto informativo con las medidas generales de precaución y protección: *baño o ducha*, vigilancia estricta para evitar la entrada de agua, con atención especial a materiales accesorios como esponjas o juguetes que pueden favorecer las salpicaduras; *alimentación*, siempre supervisada por la frecuencia asociada de problemas deglutorios; *ropa*, debe evitarse vestirlos y desnudarlos por la cabeza así como los cuellos altos, ya que podrían desviar la posición de la cánula u obstruirla, siendo aconsejable la utilización de prendas abrochadas por delante; *entorno doméstico*, evitar polvo, pelos de mascotas, humo de tabaco, aerosoles domésticos así como cualquier otro tipo de irritante inhalado; sería ideal una habitación individual no compartida con otros hermanos; *deportes*, en el caso del niño mayor hay que evitar la natación y los deportes que puedan afectar directa o indirectamente al traqueostoma (deportes de contacto, actividades que generen mucho polvo, arena de la playa); *ttransporte*, debe realizarse con todo el material necesario para su asistencia en el que debería incluir un breve informe clínico con descripción del estado de la vía aérea, determinando la posibilidad o no de intubación y la forma apropiada de ventilación (tabla 3)<sup>25-27</sup>.

**Tabla 2** Elección del tamaño de la cánula de traqueostomía según edad

	DI (mm)	DE (mm)	Longitud (mm)
Prematuro < 1.000 g	2,5	4,0	30
Prematuro 1.000-2.000 g	3,0	4,5	30
RN-6 meses	3,0-3,5	4,5-5,2	30-32
6 meses-1 año	3,5-4,0	5,2-5,9	32-34
1-3 años	4,0-5,0	5,9-7,1	41-44
> 3 años	Edad en años +16/4		

DE: diámetro externo; DI: diámetro interno.

**Tabla 3** Material necesario para el transporte del niño

- Dos cánulas de repuesto (una de tamaño inferior al utilizado)
- Dos sondas de aspiración de tamaño apropiado
- Aspirador portátil de batería
- Tijeras, gasas, suero salino estéril
- Desinfectante para limpieza de manos y guantes
- Bolsa de ventilación manual
- Breve informe clínico
- En caso de dependencia de O<sub>2</sub>, mochila con O<sub>2</sub> líquido portátil

### Dotación de material y aprendizaje de técnicas específicas para el cuidado de la TQT

#### *Aspiración de secreciones*

La obstrucción de la cánula es una de las complicaciones más frecuentes, de particular gravedad en el niño de menor edad por el menor tamaño de las cánulas utilizadas. Los padres deben ser provistos de 2 bombas de aspiración; una de ellas fija, provista de manómetro para ajuste de la presión de succión y equipado con una botella fácilmente intercambiable y lo suficientemente grande para almacenar el volumen de succión de 1 día. La segunda de ellas, debería ser portátil, con batería y tiempo de autonomía considerable, de bajo peso y equipada con un mecanismo valvular que impida el derrame de las secreciones en el motor durante el transporte. Con respecto a las sondas de aspiración, las mejores son las marcadas longitudinalmente para controlar la inserción de la profundidad —no debería sobrepasarse la punta de la cánula— y las provistas de orificios, tanto en el extremo final como en los laterales, para aclarar secreciones tanto de la punta como de los alrededores del tubo. Para la aspiración a demanda por presencia de secreciones abundantes, deben utilizarse las sondas de mayor tamaño posible (un 75 % del diámetro de la cánula) mientras que para la aspiración rutinaria puede ser suficiente con un 50 %.

El método de aspiración apropiado es introducir la sonda a través de la cánula, avanzándola y girándola entre los dedos tanto como sea posible, para aclarar las secreciones de la pared interna de la cánula, aplicando una presión entre 80 y 100 mmHg, con una duración de menos de 5 s para la prevención de atelectasias. Debe tenerse en cuenta que no es preciso ventilar con bolsa antes de aspirar, evitando así la introducción más profunda de las secreciones; tampoco es necesario instilar, por sistema, suero salino si hay secreciones presentes en la cánula; de hecho, la instilación de salino puede tener un efecto negativo al bañar de secreciones la periferia del pulmón, incrementando la resistencia de las vías aéreas y disminuyendo la SaO<sub>2</sub>. Si no hay secreciones presentes en la cánula, puede instilarse una solución de salino estéril para provocar la tos, la cual favorece el transporte de secreciones desde la periferia de las vías aéreas hacia la cánula. En el domicilio, la aspiración se realizará con técnica limpia, es decir, lavado de manos, guantes desechables y sondas limpias; éstas deben lavarse con agua jabonosa y aclararse, sumergiéndolas posteriormente en una solución desinfectante, enjuagarse por den-

tro y por fuera y secar al aire; pueden usarse mientras se mantengan intactas y se puedan ver las secreciones que aspiran. En el hospital se realizará con técnica estéril (guantes y sondas estériles)<sup>14,26,27</sup>.

La frecuencia de la aspiración dependerá de las necesidades del paciente, con un mínimo de 2 veces al día. En niños con ventilación espontánea que necesitan aspiraciones frecuentes o prolongadas, para prevenir la aparición de atelectasias debería restituirse el volumen pulmonar al finalizar la aspiración con una bolsa de ventilación de tamaño adecuado, equipada con una válvula de PEEP, aplicando varias insuflaciones lentas en coordinación con la respiración del niño<sup>14,22,27</sup>.

#### *Sujeción de la cánula*

Su enseñanza y aprendizaje es particularmente importante para la prevención de una decanulación accidental, causa principal de muerte en niños<sup>3,4,25</sup>. Aunque existen diferentes posibilidades, la opción más segura y recomendada en niños son cintas de tela, proporcionadas por el propio fabricante, introducidas por los orificios laterales del soporte transversal de la cánula y anudadas con un nudo triple a la parte lateral del cuello. Las cintas deben estar lo suficientemente apretadas para prevenir una decanulación accidental, pero también lo suficientemente sueltas para permitir un cambio en el tamaño del cuello con la risa, la alimentación o el llanto. La tensión correcta se logra cuando un dedo puede introducirse y deslizarse, debajo de la cinta, sin forzar detrás del cuello en flexión<sup>26,27</sup>.

#### *Cambio de la cánula*

Aunque en líneas generales el recambio de la cánula suele realizarse en el hospital, ningún cuidador debería asumir el cuidado domiciliario de un niño con TQT sin estar instruido en el cambio de ésta, ya que puede resultar de urgencia vital en caso de decanulación accidental. El niño debe estar en decúbito supino con hiperextensión cervical, siendo aconsejable ajustar un rodillo bajo los hombros para lograr una ligera hiperextensión del cuello; después de proceder a la aspiración previa de las secreciones, deben cortarse las cintas de sujeción al cuello, desinflar el balón, si lo tenía, y retirar la cánula antigua; tras una rápida limpieza del estoma con gasa, se debe introducir la nueva cánula provista de guía, suavemente, siguiendo la curvatura de ésta y una vez introducida en su totalidad, retirarse la guía de forma inmediata. Siempre debe estar disponible una cánula de un número inferior a la prescrita, por si una posible estenosis del estoma impidiera su introducción. La colocación de una gasa bajo la nueva cánula protege la piel de la lesión de decúbito.

Mientras que hay un acuerdo generalizado en que el primer cambio de cánula se efectúe por el propio ORL a la semana de la intervención para la evaluación simultánea del estoma, las recomendaciones para la frecuencia de los cambios posteriores son inciertas, pudiendo existir cierta variabilidad en función del tipo de material. El tiempo aconsejado por los fabricantes y las normativas suele ser cada 30 días, si bien podría ser variable según el tipo de material. En el caso de material plástico, pasado este tiempo se ha demostrado, en un 95 % de los casos, la degradación de las cadenas poliméricas por la presencia de metabolitos procedentes de la colonización bacteriana —*biofilm*— moti-



vando cambios de color en la superficie de la cánula. Asimismo, la administración asociada de O<sub>2</sub> o de fármacos inhalados parece influir en estos cambios<sup>1,23</sup>.

#### Cuidados del estoma

La piel alrededor del cuello debe limpiarse con una toallita húmeda. Las secreciones incrustadas bajo el cuello pueden ser eliminadas con una torunda de algodón y suero salino. Alrededor del traqueostoma la piel debe mantenerse seca evitando las cremas líquidas u oleosas que podrían ser aspiradas. En caso de infección fúngica o inflamación, pueden usarse las aplicaciones tópicas apropiadas por un corto periodo. Deben observarse el volumen, el color y la consistencia de las secreciones respiratorias. Cualquier cambio en osteoma (estrechamiento, fistulización, desfiguración de sus bordes, cambios de color o la presencia de granulomas a su alrededor) exigen una consulta al ORL<sup>26-28</sup>.

#### Administración de O<sub>2</sub> y fármacos inhalados

En caso de necesidad de oxígeno suplementario adicional, debe proporcionarse para el domicilio oxígeno líquido con tanque de repuesto domiciliario y bala portátil que permita un tiempo considerable de autonomía para los desplazamientos. Su administración puede lograrse a través de máscaras especiales adaptadas a la forma del cuello del niño, a través de humidificadores con puerto para el mismo, o en caso de uso de válvula fonatoria, a través de un codo con puerto con acceso al mismo. En caso de precisarse medicación inhalada con fármacos de dosis fija presurizada, existen cámaras de diseño específico provistas de válvulas de no reinhalación y conector universal para su acoplamiento al extremo proximal de la cánula (fig. 3). El uso de la cámara, no obstante, requiere que el niño realice un flujo inspiratorio suficiente para la apertura de la válvula y el vaciado de la cámara. En los niños incapaces de generar estos flujos, una bolsa de ventilación manual conectada a la cámara de inhalación puede facilitar su liberación.

#### Reconocimiento de síntomas y signos de alarma y reacción adecuada

El programa del alta domiciliaria debe completarse instruyendo a padres y cuidadores en la detección precoz de algunos problemas inherentes a un portador de TQT. Ello exige la enseñanza de una clínica respiratoria y monitorización cardiopulmonar básica. Por tanto, los padres deben aprender a valorar cambios en las características de las secreciones de la cánula (volumen, coloración, viscosidad, olor) y síntomas de dificultad respiratoria (taquipnea, retracciones torácicas, estridor o sibilancias audibles y cambios en la coloración cutaneomucosa). Además de estos signos de alarma, deben conocer los datos proporcionados por un pulsioxímetro domiciliario. Finalmente, antes del alta deben ser instruidos en las maniobras de resucitación cardiopulmonar, y practicarlas repetidamente una y otra vez en el hospital.

Para lograr todos estos objetivos, la institución responsable del alta y del seguimiento debería habilitar programas específicos, con la impresión de un pequeño manual y/o un soporte digital, en los que vinieran recogidas todas estas recomendaciones. Existen disponibles para la venta, libros y vídeos diseñados por distintas instituciones, universidades



**Figura 3** Algunos accesorios para TQT (humidificadores con entrada y sin entrada para oxígeno, válvula fonatoria de Passy-Muir y codos).

y algunas asociaciones —padres con hijos traqueostomizados— a los que puede accederse *on-line*, previo pago o de forma gratuita, editados por las casas fabricantes<sup>26,29</sup>.

#### Lo que hay que vigilar durante el seguimiento

La TQT sigue siendo un procedimiento con una elevada morbilidad debido a complicaciones tardías (40-70%), mucho más frecuentes que las precoces<sup>3-9,24</sup>. Por tanto, resulta obligado, tras el alta hospitalaria, un seguimiento estrecho, multidisciplinar, con visitas externas de control con periodicidad variable, no superior a los 2 meses, la supervisión por un equipo de hospitalización domiciliaria y, al menos, una revisión broncoscópica cada 6 meses o antes, en función de la clínica<sup>14-24</sup>. El conocimiento preciso de todos los aspectos que precisan vigilancia y de las causas más frecuentes que complican la evolución de estos niños, permitirá anticiparse y/o resolverlas con mayor eficiencia.

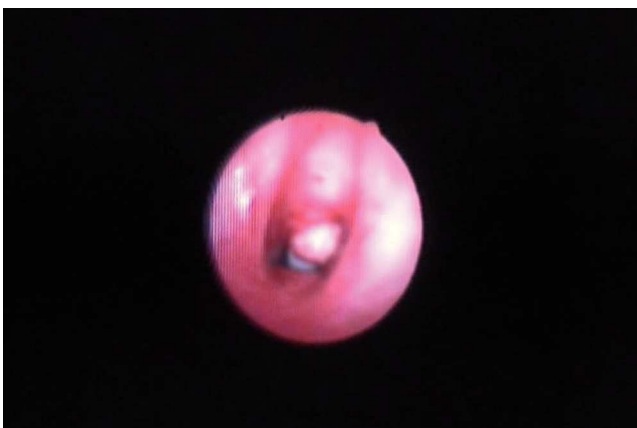
#### Tamaño, posición y forma de la cánula

Conforme el niño crece, el aumento progresivo del tamaño de su vía aérea, exige la revisión del tamaño de la cánula, ya que puede producirse no sólo un incremento de la resistencia al flujo aéreo, con aumento del esfuerzo respiratorio y fallo de medro, sino también riesgo de decanulación accidental; esta complicación se describe en un 7% en recién nacidos pretérmino y en un 5-16% en niños mayores, siendo la segunda causa de muerte asociada a la técnica<sup>2-5,24</sup>. En niños con problemas especiales —anatomía del cuello anormal, traqueomalacia, mal control del sostén cefálico—, la adaptación a la cánula puede ser complicada. Existen, no obstante, cánulas especiales diseñadas por los distintos fabricantes, con puntas y angulaciones de diferentes formas, e incluso algunas —hiperflex Bivona®— poseen un extremo deslizante que permite distintas longitudes del tubo<sup>22</sup>. Para pacientes pretérmino y recién nacidos con ventilación prolongada y TQT, una población que aumenta progresivamente

te, el conector universal de 15 mm puede ser independiente de la cánula, proporcionando mayor comodidad. Si la posición de la cánula no logra ser concéntrica y colinear con la tráquea, se pueden producir notables complicaciones, como disfagia, debido a la obstrucción esofágica producida por la presión, oclusión parcial del tubo de TQT por la pared traqueal, erosión de la pared traqueal o fístula traqueoesofágica, entre otras. La adecuada posición de la cánula debe comprobarse con radiografía de tórax, TC cervical coronal y/o reconstrucción o endoscopia de la vía aérea.

### Obstrucción de la cánula por secreciones espesas o infectadas

Es particularmente frecuente, habiéndose descrito en un 14% en niños mayores de 1 año y hasta en un 72% en recién nacidos y prematuros, siendo, además, la principal causa de muerte<sup>2-5,30</sup>. Puede deberse a varias causas, entre las que destacan la falta de una aspiración rutinaria eficaz o la inadecuada humidificación domiciliar; la preservación de la humedad y del calentamiento necesario del aire inspirado puede lograrse con humidificadores pasivos, también llamados narices artificiales (fig. 3); estos dispositivos captan calor y humedad durante la exhalación y lo liberan, parcialmente, durante la inspiración, al mismo tiempo que previenen la aspiración de cuerpos extraños<sup>1,14,25-27</sup>. Están disponibles en el mercado diferentes tamaños en función de los distintos volúmenes tidal del niño, en cuya elección influirá también la necesidad de requerimientos especiales como la dependencia de O<sub>2</sub>. Los humidificadores pasivos deben reemplazarse cada 24 h, o tanto como sea necesario, para impedir el acúmulo de las secreciones. Finalmente, a pesar de la traqueítis crónica por colonización bacteriana habitual —*S. aureus*, *H. influenzae*, *P. aeruginosa*—, la antibioterapia sólo está indicada ante la evidencia de signos de infección (cambios en la coloración, viscosidad u olor de las secreciones) asociados o no a síntomas sistémicos<sup>3</sup>.



**Figura 4** Visión subglótica obtenida con broncoscopia flexible por abordaje nasal en un niño de 4 años de edad portador de TQT por enfermedad pulmonar crónica. Se objetiva tejido de granulación situado sobre el extremo proximal de la cánula, con obstrucción de la luz traqueal. Fue resuelto con láser CO<sub>2</sub> a través de broncoscopia rígido.

### Traumatismos secundarios a cánulas con balón

La insuflación del balón puede realizarse con aire o líquido. Hoy día los manguitos empleados —baja presión y elevado volumen— minimizan el riesgo de traumatismo de la vía aérea, pero incluso con estos modernos materiales deben monitorizarse la presión y el volumen del balón para conseguir un sellado óptimo sin producir isquemia en la mucosa de la vía aérea; la presión recomendada para minimizar el daño traqueal debe ser menor de 20 cmH<sub>2</sub>O<sup>14,22</sup>, y siempre inferior al diámetro máximo de la tráquea, proceder que asegura una adecuada perfusión del epitelio de la vía aérea, ya que hay riesgo de necrosis de éste. Es aconsejable, además, el desinflado periódico —al menos 2 veces al día— y durante todo el día en aquellos pacientes que sólo precisan ventilación nocturna.

### Tejido de granulación

Se produce como consecuencia de la inflamación y erosión de la mucosa traqueal. Es un hecho tan frecuente (superior al 40% de los pacientes) que algunos autores no lo consideran complicación salvo que sea sintomático, es decir, que origine sangrado, obstrucción de la cánula o de la vía aérea, interferencia con el recambio de la cánula, impedimento de la fonación o de la decanulación<sup>3,10,25</sup>. En estos casos, se precisa la eliminación del mismo, preferentemente con técnicas de broncoscopia intervencionista (láser o electrocauterio) (fig. 4). La incidencia parece ser superior en lactantes y niños pequeños, en pretérminos y en las TQT de urgencia. La cánula fenestrada estándar es especialmente proclive al desarrollo de granulación en la zona de fenestración, ya que la sonda de aspiración puede introducirse por ella y dañar la pared posterior traqueal. La comercialización actual de cánulas fenestradas, con 4-8 pequeños orificios a lo largo de la punta de la vaina, puede minimizar el riesgo de erosión. La prevención de las recurrencias requiere no sólo un cambio frecuente de la cánula, sino la sustitución por otra mejor adaptada a la morfología de la vía aérea del niño. Hoy día las principales empresas fabricantes pueden realizar diseños específicos para un determinado paciente, si bien los costes se encarecen considerablemente<sup>1,14,22</sup>.

### Hemoptisis

Hoy día, el sangrado por la cánula de TQT es la principal causa de hemoptisis en niños. No resulta una complicación infrecuente si se tiene en cuenta la alta incidencia de irritación traqueal producida, bien por el traumatismo de la propia cánula, bien por la aspiración inadecuada de la misma o por la infección concomitante. Debe evitarse con una buena higiene, apropiada humidificación, una selección individualizada del tamaño y diámetro de la cánula, y una aspiración superficial de la misma, sin exceder 0,5 cm de la punta de la misma. La fístula entre la pared anterior derecha de la tráquea y la arteria innominada, se ha descrito tanto como complicación precoz (técnica operatoria) como tardía (erosión de la pared arterial por traumatismo) ocasionando una hemoptisis grave con mortalidad superior al 80%<sup>13</sup>. En cualquier caso, la constatación de hemoptisis es indicativa de una broncoscopia exploradora.

## Aspiración

La TQT puede empeorar el riesgo de aspiración; de hecho, se ha publicado neumonía aspirativa en el 8,5% de los pacientes<sup>3</sup>. En estos casos, la utilización de una cánula con balón puede ser una alternativa útil para disminuir el número de eventos aspirativos, principalmente en enfermos de elevado riesgo neurológico<sup>14,22,25</sup>.

## Traqueomalacia supraestomal

Es de diagnóstico broncoscópico, objetivándose un colapso de las paredes traqueales por encima del traqueostoma. Parece ser más frecuente en los lactantes portadores de TQT de larga evolución, relacionándose con inflamación crónica y condritis, así como con la técnica quirúrgica. Puede ser lo suficientemente importante como para impedir la decanulación entre un 2,4 y un 18% de los niños, siendo hoy día subsidiaria de tratamiento quirúrgico<sup>5,25,31</sup>.

## Estenosis subglótica o traqueal

La estenosis subglótica secundaria a TQT se relaciona con la lesión del cartílago cricoideo durante la cirugía, mientras que la estenosis traqueal ocurre por lo general a nivel del extremo interno de la cánula, debido al traumatismo ocasionado por la misma y la inflamación crónica. La estenosis a nivel del estoma ha descendido desde que se realiza una incisión vertical traqueal y no se extirpa ningún cartílago<sup>3,5,10</sup>.

## Lo que no hay que olvidar

### Desarrollo del lenguaje... válvulas fonatorias

Es fundamental para el niño traqueostomizado poder hablar y comunicarse para evitar el aislamiento. El período crítico para la adquisición del lenguaje se extiende desde el nacimiento hasta los 5 años, siendo el factor crucial para el desarrollo apropiado del lenguaje en niños con TQ, neurológicamente normales, la duración y la edad de la decanulación<sup>32</sup>. El habla puede lograrse con una *válvula fonatoria*, (figs. 3 y 5); se trata de un dispositivo adaptado a la cánula, provisto de una membrana de silicona que actúa como un diafragma unidireccional, abierta durante la inspiración y cerrada durante la espiración, forzando la exhalación del aire a través de las cuerdas vocales. También resultan útiles para este propósito las *cánulas con fenestraciones*, ya que promueven el flujo aéreo translaríngeo; no obstante, su uso no está extendido en niños, probablemente porque puede obtenerse un flujo espiratorio relativamente libre hacia la laringe, con cánulas no fenestradas de pequeño tamaño. La válvula fonatoria puede o bien combinarse con un cánula de TQT fenestrada o con una cánula con un diámetro externo más pequeño. Las ventajas de dicha combinación son, además de la normal adquisición de la fonación, favorecer una tos más efectiva y actuar, en cierta forma, como una PEEP, lo cual puede ser importante para reducir el riesgo de atelectasias en niños con bronquiolitis o bronquitis recurrente<sup>1,14,22,25</sup>.

Debe tenerse en cuenta que están contraindicadas en caso de cánulas con balón hinchado, presencia de obstruc-

ción laríngea o traqueal grave, parálisis bilateral de cuerdas vocales o presencia de secreciones excesivas que no puedan manejarse adecuadamente. Es muy importante valorar individualizadamente la tolerancia a las mismas y asegurarse que no producen problemas añadidos como la hiperinsuflación pulmonar. Tampoco parecen recomendables en niños muy pequeños o muy enfermos debido al trabajo adicional de la ventilación que ocasionan, así como tampoco en niños con alto riesgo de aspiración, los cuales deben manejarse con una cánula de diámetro más grande o con balón. La mayoría de los niños seleccionados las tolerarán adecuadamente si se tienen en cuenta estas consideraciones. Es muy importante chequear su función y limpiarla diariamente con agua y detergente suave. La utilización continuada de una válvula, no obstante, impide la función del humidificador dado que la exhalación no utiliza la misma vía que la inhalación. Si se observara mucha sequedad en las secreciones, podría aminorarse el problema utilizando una válvula fonatoria equipada con un filtro interno en la propia válvula<sup>14,22,25-27</sup>.

En pacientes seleccionados de mayor edad, con cambios periódicos entre ventilación espontánea y mecánica, una cánula dual con un tubo externo fenestrado y una cánula interna no fenestrada puede constituir una ventaja. Esto permite ventilación espontánea y fonación, con la cánula interna retirada y una válvula fonatoria unida a la cánula externa y ventilación mecánica con la cánula interna insertada<sup>1,14</sup>.

### Sobrecarga parental, costes económicos y aislamiento social

La llegada a casa de un niño traqueostomizado supone un duro impacto en la arquitectura familiar. La sobrecarga emocional de la familia es notable, generándose una atmósfera de miedo y ansiedad ante la responsabilidad de sus cuidados. Los hermanos pueden desarrollar sentimientos de celos, frustración por pérdida de la atención de sus padres, disminución de su espacio vital, molestias ocasionadas por



**Figura 5** Paciente de 4 años de edad, postoperatorio cardiovascular, traqueostomizado y O<sub>2</sub> dependiente. Administración de O<sub>2</sub> suplementario a través de un codo que permite el uso de una válvula fonatoria de Passy-Muir.

la presencia de los equipos y alarmas, etc. Aunque algunas instituciones disponen de un equipo sanitario de apoyo familiar —hospitalización domiciliaria—, éste no suele llegar a todos los domicilios, es de implantación heterogénea y, en cualquier caso, no cubre las 24 h del día. La carga emocional y de presencia física que se impone a los padres suele conllevar la falta de rendimiento laboral o pérdida del trabajo, contribuyendo tanto a la pérdida de la autoestima como al déficit del presupuesto familiar, lo que dificulta, aún más, la contratación de algún cuidador de apoyo<sup>1,26,33</sup>. Se ha publicado una frecuencia de reingreso del 63%<sup>29</sup> en los primeros meses del alta, y aunque los motivos son multifactoriales, la necesidad de una prórroga para los padres influyó de forma notable en la decisión final del mismo. Para el niño mayorcito, la escolarización es otro reto; en la mayoría de las ocasiones son rechazados por los centros escolares si no van acompañados por un cuidador sanitario o un familiar que les exima de la responsabilidad de sus cuidados; además, la deficiencia en la comunicación suele impactar en su aprendizaje y en las relaciones con sus compañeros. Todo ello motiva un aislamiento social, tanto del niño como de sus padres, que será motivo de nuevos conflictos<sup>1,26,33,34</sup>. Por tanto, prorrogar injustificadamente una decanulación debe ser motivo de reflexión para todos.

### Cuidados posdecanulación

Una vez decanulado el paciente, sigue requiriendo durante algún tiempo seguimiento y vigilancia, ya que tiene un riesgo incrementado de aspiración y obstrucción de la vía aérea. Entre los factores a vigilar estará la deglución disfuncional y la disminución del reflejo de cierre laríngeo que contribuye al riesgo de aspiración. Algunas decanulaciones fallan, incluso a pesar de una valoración endoscópica con una vía aérea aparentemente permeable, sin problemas neurológicos o pulmonares obvios añadidos, por lo que ha sido denominado “pánico a la decanulación”, por ansiedad parental o del propio niño. No obstante, es más probable que se deba a los cambios fisiológicos que ocurren tras la decanulación, tal como el incremento del espacio muerto y el aumento del trabajo respiratorio. El niño deberá permanecer, por tanto, hospitalizado al menos 24 h<sup>22</sup>.

Hasta un 40% de los pacientes presentará una persistencia de la fístula traqueocutánea, con una relación directamente proporcional tanto a la menor edad del niño en el momento de la TQT como a la duración de la misma. Algunas técnicas quirúrgicas de TQT, como la *starplastia*, parece asociarse, también, a una mayor persistencia. Suele indicarse cirugía si la fístula no se ha cerrado espontáneamente a los 6 meses, debiendo tenerse en cuenta que una fístula persistente podría ser una señal de que existe o persiste obstrucción subyacente de la vía aérea, por lo que requiere una exploración broncoscópica previa antes del cierre definitivo<sup>3-5</sup>.

### Conclusiones

Aunque están documentadas las notables diferencias entre la frecuencia y los resultados obtenidos con los niños traqueostomizados en diferentes centros y regiones, la TQT pediátrica sigue siendo un procedimiento con elevada morbilidad y no exento de mortalidad. La disponibilidad de nue-

vas técnicas como la broncoscopia flexible para pacientes con intubación difícil, la implantación progresiva de ventilación no invasiva y las nuevas técnicas de reperfmeabilización de las vías aéreas endoscópicas o quirúrgicas, convierten a la TQT no en un fin en sí misma sino en un procedimiento que debe ser restringido y finalizado a la mayor brevedad, en función de la patología del niño.

### Bibliografía

1. Bjorling G. Long-term tracheostomy care: How to do it? *Breathe*. 2009;5:205-13.
2. Ruggiero FP, Carr MM. Infant tracheotomy: results of a survey regarding technique. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134:263-77.
3. Carr MM, Poje CP, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies. *Laryngoscope*. 2001;111:1925-8.
4. Pereira KD, MacGregor AR, Mitchell RB. Complications of neonatal tracheostomy: a 5-year review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131:810-3.
5. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlondorff G. Indications, Complications, and Surgical techniques for pediatric tracheostomies — An update. *J Pediatr Surg*. 2002;37:1556-62.
6. Midwinter KI, Carrie S, Bull PD. Pediatric Tracheostomy: Sheffield experience 1979-1999. *J Laryngol Otol*. 2002;116:532-5.
7. Butnaru CS, Colreavy MP, Ayari S, Froehlich P. Tracheotomy in children: Evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;70:115-9.
8. Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope*. 2000;110:1099-104.
9. Lewis CW, Carron JD, Perkins JA, Sie KCY, Feudtner C. Tracheotomy in pediatric patients. A national perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:523-9.
10. Graft JM, Montagnino BA, Hueckel R, McPherson ML. Pediatric tracheostomies: a recent experience from one academic center. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9:96-100.
11. Hadfield PJ, Lloyd-Faulconbridge RV, Almeyda J, Albert DM, Bailey CM. The changing indications for paediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:7-10.
12. Alladi A, Rao S, Das K, Charles AR, D'Cruz AJ. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int*. 2004;20:695-8.
13. Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Ped Respir Rev*. 2006;7:162-8.
14. Sherman JM, Davis S, Albamonte-Petick S, Chatburn RL, Fitton C, Green C, et al. American Thoracic Society. Care of the child with a chronic tracheostomy tube. *Am J Resp Crit Care Med*. 2000;161:297-308.
15. Fields AI. Pediatric tracheostomy: the great liberator or the last battlefield. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9:126-7.
16. Allen J. Pulmonary complications of neuromuscular disease: A respiratory mechanics. *Paediatr Respir Rew*. 2010;11:18-23.
17. Edwards EA, O'Toole M, Wallis C. Sending children home on tracheostomy dependent ventilation: pitfalls and outcomes. *Arch Dis Child*. 2004;89:251-5.
18. Donato L, Litzler S, Schwartz E, Tran TMH. Bronchoscopie interventionnelle chez l'enfant: quid novis? *Arch Pediatr*. 2008;15:671-3.
19. Antón Pacheco JL, Cabezalí D, Tejedor R, López M, Luna C, Comas J, et al. The role of airway stenting in pediatric tracheobronchial obstructions. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;33:1069-75.
20. Principi T, Morrison GC, Matsui DM, Speechley KN, Seabrook JA, Singh RN, et al. Elective tracheostomy in mechanically ventilated children in Canada. *Intensive Care Med*. 2008;34:1498-502.



21. Barret JP, Desai MH, Hemdon DN. Effects of tracheostomies on infection and airway complications in pediatric burn patients. *Burns*. 2000;26:190-3.
22. Eber E, Oberwaldner B. Tracheostomy care in the hospital. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7:175-84.
23. Bjorling G, Axelson S, Johansson UB, Lysdahl ML, Markström A, Schedin U, et al. Clinical use and material wear of polymeric tracheostomy tubes. *Laryngoscope*. 2007;117:1552-9.
24. Carr MM. Pediatric Tracheotomy. *Operative Techniques in Otolaryngology*. 2007;18:127-33.
25. Davis GM. Tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7S:206-9.
26. Fiske E. Effective strategies to prepare infants and families for home tracheostomy care. *Adv Neonat Care*. 2004;4:42-53.
27. Oberwaldner B, Eber E. Tracheostomy care in the home. *Paediatr Res Rev*. 2006;7S:185-90.
28. García Casillas MA, Matute JA. Traqueotomía y cricotirotomía. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Baltodano Agüero A, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Lorente Acosta MJ, editores. *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 3.<sup>a</sup> ed. Madrid. 2009. p. 731-6.
29. Graft JM, Montagnino BA, Huekel R, McPerson ML. Children with new tracheostomies: Planning for family education and common impediments to discharge. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:788-94.
30. Wootten CT, French LC, Thomas RG, Neblett WV, Werkhaven JA, Cofer SA. Tracheotomy in the first year of life: Outcomes in term infants, the Vanderbilt experience. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;67:7-10.
31. Antón-Pacheco JL, Villafruela M, López M, García G, Luna C, Martínez A. Surgical management of severe suprastomal cricotracheal collapse complicating pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68:1423-8.
32. Jiang D, Morrison GAJ. The influence of long-term tracheostomy on speech and language development in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:S217-20.
33. Hartnick CJ, Bissell C, Parsons SK. The impact of pediatric tracheostomy on parental caregiver burden and health status. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:1065-9.
34. Kun SS, Davidson-Ward SL, Hulse LM, Keens TG. How much do primary care givers know about tracheostomy and home ventilator emergency care? *Pediatr Pulmonol*. 2010;45:270-4.