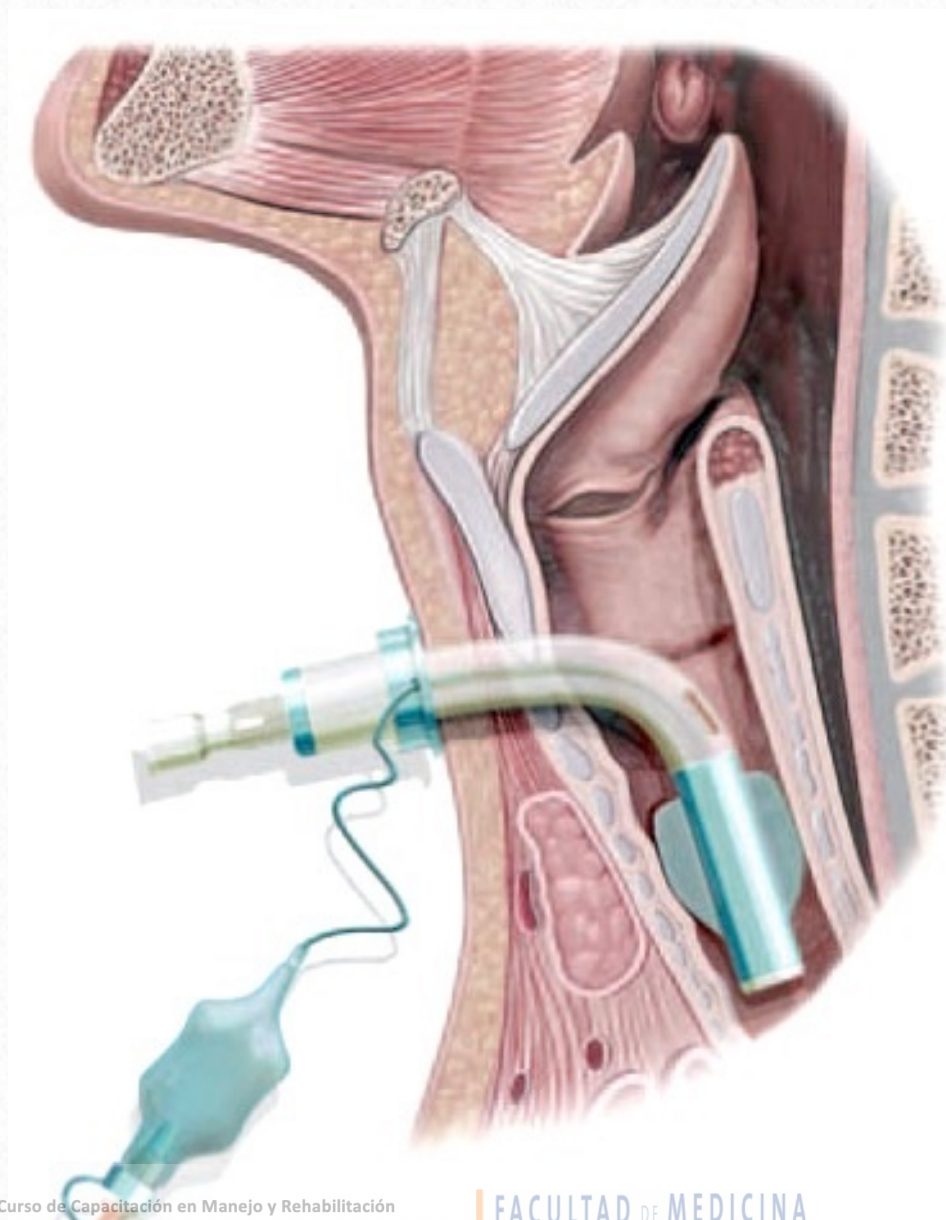




FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

# Manejo y Rehabilitación del Paciente Traqueotomizado



*El material que se presenta a continuación contiene información teórica y clínica relacionada con la rehabilitación y el manejo del paciente traqueotomizado. Constituye un material de apoyo y guía en el curso que está realizando. Se espera que sea de ayuda y utilidad para la formación de profesionales involucrados en la atención del paciente con traqueotomía.*

# **Autores**

## **Editores**

*Klgo. Roberto Vera Uribe*

*Klgo. Rodrigo Torres Castro*

*Klga. Javiera Rosales Fuentes*

## **Autores de Capítulos**

*Klgo. Horacio Cámpora*

*Klgo. Roberto Vera*

*Klga. Carolina Suranyi*

*Klgo. Rodrigo Torres*

*Klgo. Luis Vasconcello*

*Klgo. Daniel Arellano*

*EU. Heileen Vasquinzay*

*EU. Daniela Valdés*

*Dr. Carlos Romero*

*Dr. José Perillán*

*Dra. Alejandra Zamorano*

*Flga. Francisca Cesari*

*Flgo. Rodrigo Martínez*

# 1

## Anatomía y Fisiología de la Vía Aérea

*Klgo. Rodrigo Torres C.*



La anatomía clásica que comprende la vía aérea superior e inferior sigue una secuencia lógica que va desde la boca, que está en contacto con el exterior, hasta el árbol bronquial, para seguir hasta los alveolos, donde se realiza el intercambio gaseoso. A continuación, se describen las principa-

les estructuras anatómicas y su función dentro de la vía aérea.

## Cavidad Oral

La cavidad oral (figura 1.1 y 1.2) se encuentra debajo de las cavidades nasales. Como límites de esta estructura se tiene el paladar blando y paladar duro conformando el techo, las paredes laterales formadas por músculos que se unen anteriormente con los labios rodeando la hendidura bucal y por último el suelo formado principalmente por tejidos blandos que incluyen los dos tercios anteriores de la lengua.

La lengua tiene un rol fundamental en la permeabilidad de la vía aérea.

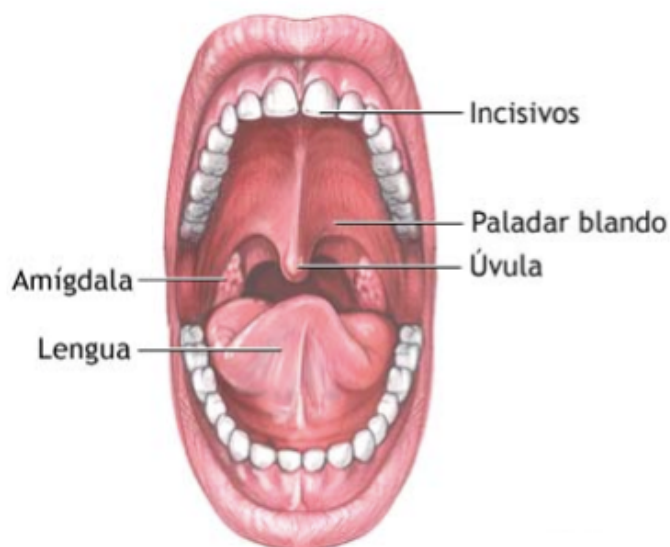


Figura 1.1 Boca y estructuras que determinan sus límites.

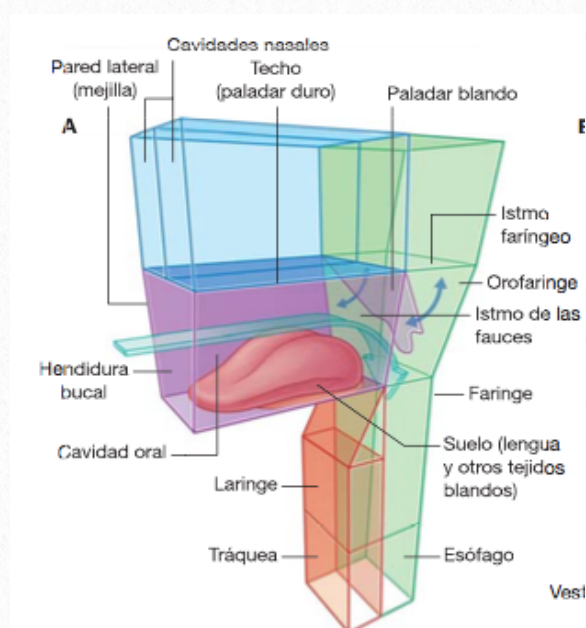


Figura 1.2 Cavidad Oral.

Otra estructura importante a considerar son los dientes, sobre todo en el proceso de intubación, donde en ocasiones, ya sea por un proceso dificultoso o por falta de experiencia se produce la pérdida de piezas dentales que eventualmente pueden caer en la vía aérea.

En cuanto a la inervación de la cavidad oral, sensitivamente depende de ramas del nervio trigémino (V), motoramente los

músculos de la lengua son inervados en su mayoría por el nervio hipogloso (XII), los músculos del paladar blando están inervados mayoritariamente por el nervio vago (X) y el músculo milohioideo que forma el piso de la cavidad oral está inervado por el nervio mandibular (V3).

La cavidad oral tiene múltiples funciones, por una parte, es la puerta de entrada al sistema digestivo implicada en la primera etapa de la deglución, además modifica los sonidos producidos por la laringe para generar el habla y finalmente puede utilizarse para respirar ya que se abre en la faringe, que es una vía común para los alimentos y el aire. Por este motivo la cavidad oral puede utilizarse por el personal médico para acceder a las vías aéreas inferiores.

Existe una serie de factores que nos permiten predecir la presencia de una vía aérea más compleja. Una clasificación utilizada principalmente por anestesistas que permite predecir una vía aérea de difícil manejo, incluye los siguientes criterios:

- Incisivos largos y prominentes.
- Distancia interincisivos menor a 3 dedos.
- Distancia del piso de la mandíbula menor a 3 dedos.
- Distancia tiromentoniana menor a 3 dedos.
- Mallampati mayor a 2.
- Paladar alto.
- Gran tamaño de lengua.
- Cuello corto y ancho.
- Paciente incapaz de tocar la mandíbula con el pecho o extender la cabeza.

La clasificación de Mallampati (figura 2), divide según la impresión que se tiene al momento de realizar la intubación, donde en sujetos con clasificación 3 y 4 es más difícil realizar la intubación.

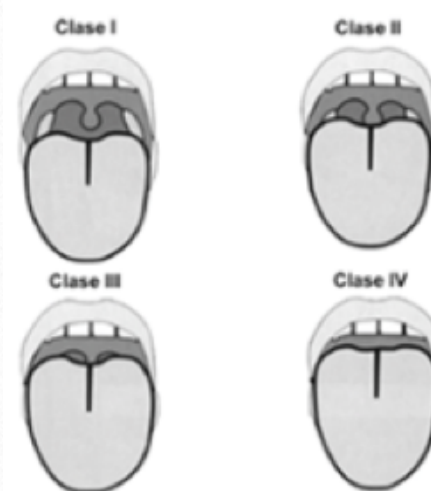


Figura 2. Clasificación de Mallampati

Los instrumentos utilizados para realizar la intubación se denominan laringoscopios, existen dos tipos con distinta

estructura, los de hoja curva y hoja recta. Generalmente se tienden a preferir los de hoja curva, pero su uso depende netamente del manejo que tenga el profesional que realiza la intubación.

Para proteger los dientes existen distintos dispositivos bucales que debiesen encontrarse en centros en que se realizan estos procedimientos de manera frecuente.

Existen otros factores anatómicos que van a determinar que el paciente tenga una vía aérea de difícil manejo, como la protrusión del mentón, que muchas veces va a condicionar además trastornos del sueño y colapso de la vía aérea superior, lo que, en el peor de los casos, puede favorecer a mediano plazo el uso de traqueotomía.

Dentro de las patologías que generalmente condicionan el uso de traqueotomía se encuentra la secuencia Pierre Robin, que se caracteriza por un mentón más pequeño y retruido, lo que lleva al uso de traqueotomía por tiempo prolongado, además de hacer más difícil el retiro de esta, precisamente por los factores anatómicos mencionados anteriormente.

Otra enfermedad en la que es común encontrar traqueotomía es la miopatía nemalínica, donde por efecto de la gravedad la mandíbula desciende progresivamente, lo que genera que estos pacientes tengan una vía aérea de difícil manejo. Estos pacientes, además, son sometidos a múltiples cirugías para reposicionar su mandíbula.

## Nariz

La nariz (figura 3) se extiende desde las cavidades nasales hacia la zona frontal de la cara y posiciona las narinas hacia abajo. Tiene forma piramidal con su vértice hacia anterior. El ángulo superior de la nariz entre las aberturas de las órbitas se continúa con la frente.

La nariz continúa con el cráneo por las estructuras óseas; los huesos nasales y parte de los huesos maxilar y frontal proporcionan apoyo. Por anterior, a cada lado, el apoyo lo proporcionan la apófisis lateral del cartílago del tabique, el cartílago alar principal, tres de los cuatro cartílagos alares menores y un cartílago impar del tabique en la línea media que forma la parte anterior del tabique nasal. Los límites de esta estructura corresponden a las narinas, las coanas y el paladar duro. La cavidad nasal en general se puede dividir en dos, cornetes y las turbinas.

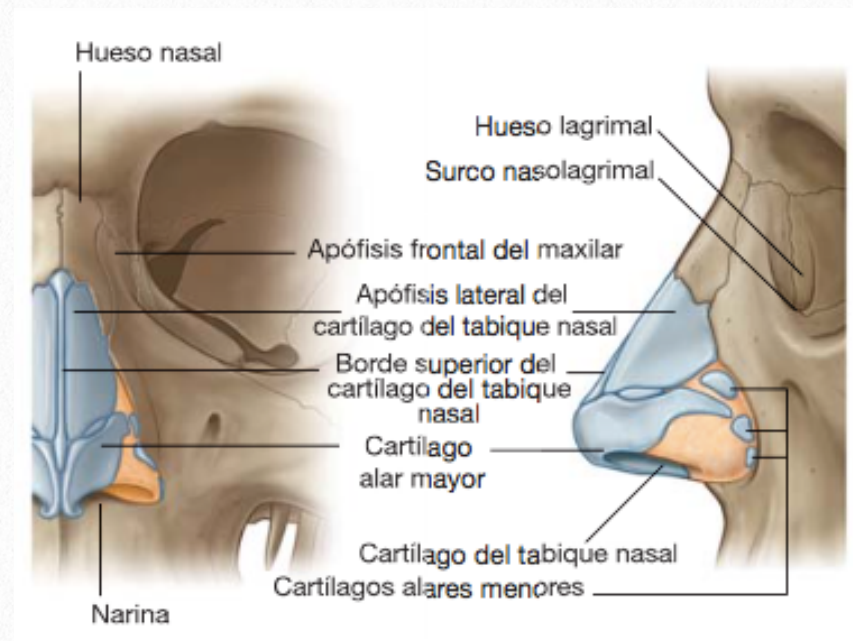


Figura 3. Nariz.

En la intubación naso traqueal de un adulto (procedimiento poco común), el tubo pasa por debajo del cornete inferior. (Figura 4)

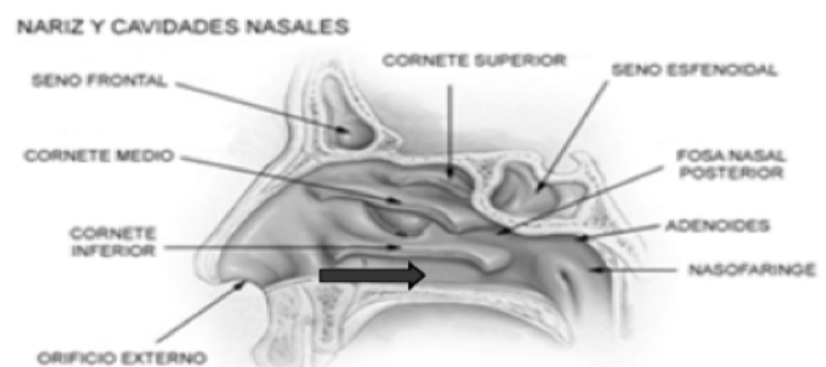


Figura 4. Cornete Inferior

Un problema frecuente en este proceso lo genera el plexo de Kiesselbach (Figura 5), estructura que produce sangrado difuso cuando se realiza una intubación naso traqueal. Es importante recalcar que el 98% de los sangramientos de nariz se producen por la rotura de este plexo, que viene de las ramas de la arteria etmoidal. Este sangrado puede producir una aspiración durante la intubación.

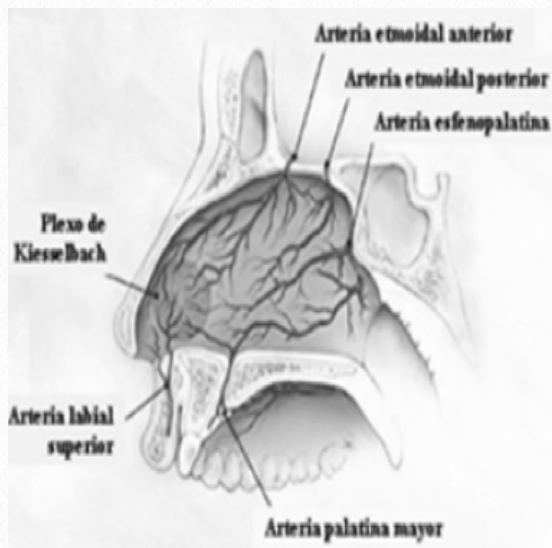


Figura 5. Plexo de Kiesselbach

En los niños, dada la estructura anatómica que tienen, el tubo nasotraqueal tiende a no pasar bajo el cornete inferior (Figura 6), sino entre el cornete inferior y el cornete medio. Sin embargo, también se puede pasar a llevar el plexo de Kiesselbach y generar sangrado, hecho que ocurre frecuentemente.

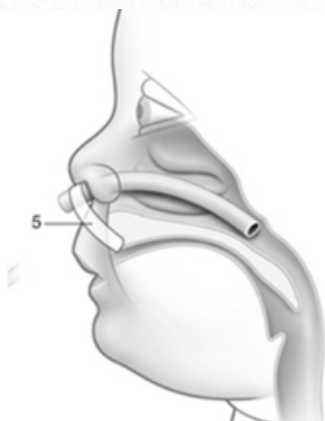


Figura 6. Paso del tubo nasotraqueal en niños

Existen otros tipos de intubación para aquellos en que se requiere acceso rápido y el proceso se torna dificultoso, ya sea por deformidad u otros factores. En estos casos se puede utilizar la intubación submentoniana, que consiste en un acceso para ingresar el tubo asegurando una vía artificial permeable de manera rápida. No es un procedimiento común.

## Faringe

La faringe (Figura 7) es un hemcilindro musculofascial que une las cavidades oral y nasal en la cabeza, con la laringe y el esófago en el cuello. La cavidad faríngea es una vía común para el aire y el alimento. Esta estructura tiene una longitud de 12 a 15 cm. Los límites son la base del cráneo, el cuerpo de C6 por posterior y se continúa con el esófago.

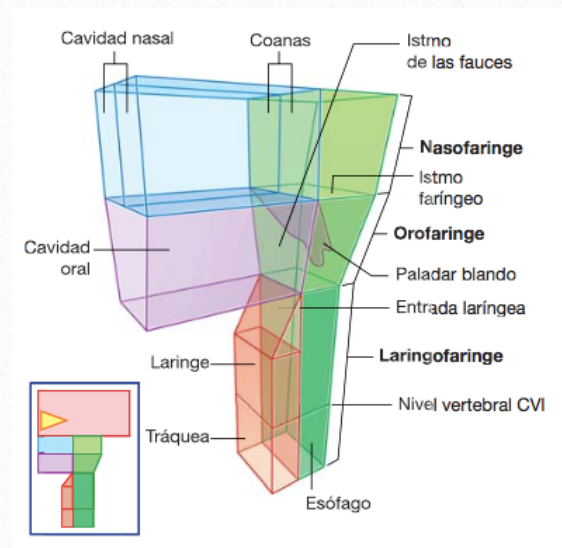


Figura 7. Faringe

La faringe posee además músculos constrictores, que se orientan en dirección circular con respecto a la pared faríngea y músculos longitudinales que se orientan verticalmente. Esta musculatura puede generar problemas al realizar una intubación programada, ya que al bloquearse la musculatura (por efecto de la anestesia), puede generarse un colapso, principalmente por el músculo cricofaríngeo. Esto se debe tener en consideración al momento de realizar una intubación, ya que puede terminar en una emergencia médica.

La faringe se subdivide en tres regiones, nasofaringe, orofaringe y laringofaringe, sin embargo, existen algunas clasificaciones que además agregan la hipofaringe, en la que se encuentra el cartílago cricoides.

- **Nasofaringe:** Tiene como límites la base del cráneo, por posterior coincide con el nivel C1 y por anterior con las coanas. Lo importante de esta estructura es que ese encuentra conectada con la trompa de Eustaquio y por lo tanto es un conducto en común con el oído medio, lo que podría provocar que las infecciones producidas en esta región pasen a la vía aérea.
- **Orofaringe:** Tiene como límites el paladar blando, la epiglotis, por posterior corresponde a los niveles C2-C3, por anterior con el tercio posterior de la lengua y con las amígdalas por lateral. Lo importante de esta estructura es que las paredes laterales no son rígidas, por lo que es una zona que potencialmente podría colapsarse al realizar la intubación. Esto en pacientes con vía aérea normal, ya que los pacientes traqueotomizado tienen alteraciones anatómicas que claramente van a complejizar este proceso.
- **Laringofaringe:** Muchas clasificaciones la incorporan con la hipofaringe. Limita a nivel posterior con C4-C6. Es fundamental para la apertura glótica, por lo tanto cualquier daño que se produzca en esta zona podría eventualmente dificultar el proce-

so posterior de decanulación o extubación, ya que el cierre glótico es fundamental para varios procesos, uno de ellos la tos, corresponde a un importante mecanismo de defensa de la vía aérea.

## Laringe

La laringe (Figura 8) es una estructura músculo ligamentosa hueca con un armazón cartilaginoso que corona el tracto respiratorio inferior. La cavidad de la laringe continúa por abajo con la tráquea y por encima se abre en la faringe inmediatamente posterior y ligeramente inferior a la lengua y la abertura posterior de la cavidad oral. Mide de 5 a 7 centímetros, corresponde a los niveles C4-C6 y en niños tiene una distribución que suele ser un poco más alta. Esta estructura es tanto una válvula (o esfínter) que cierra el tracto respiratorio inferior, como un instrumento que produce sonido.

la laringe asciende (en la práctica asciende toda la vía aérea) cada vez que tragamos, y si tenemos una estructura rígida en esa zona anatómica, como es el caso de una traqueotomía, va a limitar el ascenso alterando el proceso de deglución, generando problemas de disfagia.

**Intubación retrograda (Figura 9):** Este proceso es más frecuente que la intubación submentoniana, se utiliza bastante en centros especializados en traumatología. Consiste en una incisión inferior, punto por el cual se ingresa una guía, que sale hacia vía aérea superior y guía el tubo para que pueda ingresar de buena forma. Una vez que se ingresa el tubo, la guía sale por arriba, ya que si lo hace por la vía inferior, la contaminación que hay en boca puede contaminar las estructuras que están en vecindad con la tráquea.

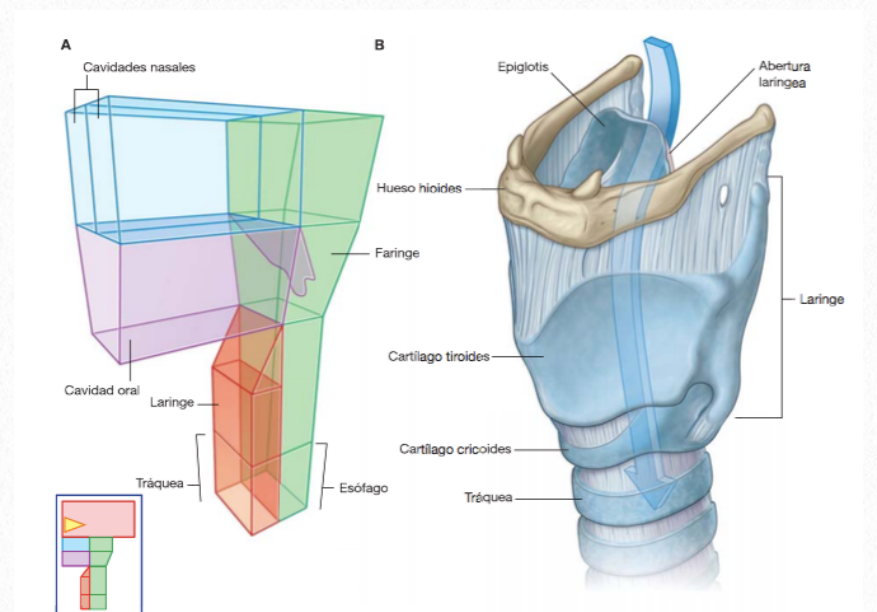


Figura 8. Laringe. A. Relación con otras cavidades. B. Visión Lateral

La laringe se compone de tres cartílagos impares grandes (epiglotis, tiroides, cricoides), tres pares de cartílagos más pequeños (aritenoides, cuneiformes, corniculados), una membrana fibroelástica y numerosos músculos intrínsecos. De estas estructuras, el cartílago aritenoides puede generar problemas importantes, ya que presenta riesgo de luxación llevando finalmente a una urgencia médica.

La laringe también posee una serie de ligamentos, uno de los más importantes es el cricotiroides, que se utiliza en el abordaje de ciertos procedimientos, es importante en el acceso de una intubación retrograda, en una cricotirotomía (se realiza en esta zona debido a que tiene una pared más delgada); además esta zona se utiliza para inyectar anestésicos locales tanto para los procesos de traqueotomía como para intubación.

En los pacientes traqueotomizados la laringe genera un problema importante, ya que en el proceso de deglución

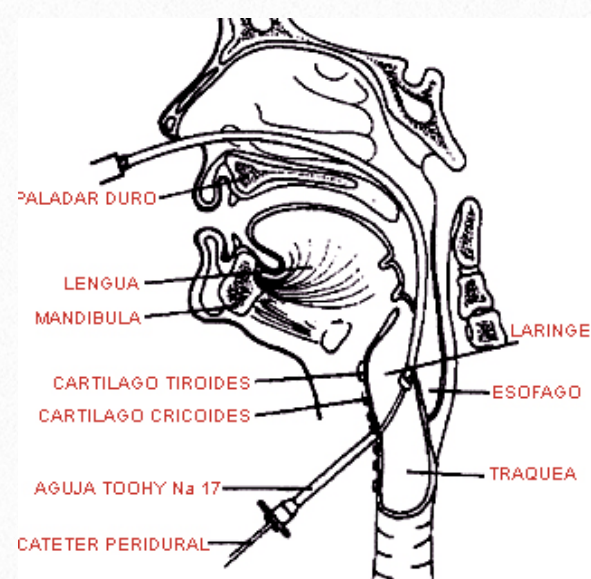


Figura 9. Intubación retrograda

**Cricotirotomía:** Es un procedimiento que consiste en la realización de una incisión a través de la piel y la membrana cricotiroides para asegurar la vía aérea de un paciente en caso de emergencia médica. Es un proceso que tiene ciertos riesgos, principalmente la sección de yugulares anteriores, sección de nervios laríngeos (se altera el proceso de deglución). La incisión siempre debe ser vertical en piel y horizontal en la membrana cricotiroides. Se debe evitar en niños.

## Músculos

Los músculos intrínsecos de la laringe tensan los ligamentos vocales, abren y cierran la hendidura glótica, controlan las dimensiones interiores del vestíbulo, cierran la hendidura del vestíbulo y facilitan el cierre de la abertura laríngea. Por otra parte, los músculos extrínsecos son aquellos que van a afectar los movimientos que se producen durante la deglución. Por lo tanto, cualquier alteración que se produzca en los músculos de la laringe va a traer consecuencias en la deglución o en el cierre glótico.



Luego de lo mencionado anteriormente, se puede decir que la laringe es un esfínter complejo para la parte inferior del tracto respiratorio y proporciona un mecanismo para la producción de sonidos. Los ajustes del tamaño de la cavidad central de la laringe se producen debido a cambios en las dimensiones de la hendidura glótica, la hendidura del vestíbulo, el vestíbulo y la abertura laríngea. Estos cambios se deben a las acciones musculares y a mecanismos laríngeos. Además, esta estructura juega un rol importante en los procesos de respiración, fonación y deglución.

## Tráquea

La tráquea (Figura 10) es un tubo flexible que se extiende desde el nivel C6 en la parte inferior del cuello hasta las vértebras T4-T5 en el mediastino medio, donde se bifurca en un bronquio principal derecho y un bronquio principal izquierdo; tiene 11 centímetros de longitud aproximadamente en adultos, se mantiene abierta por la presencia de una serie de anillos cartilagosos transversos en forma de "C" que están incluidos en la pared. La pared posterior de la tráquea está compuesta en su mayoría por músculo liso.

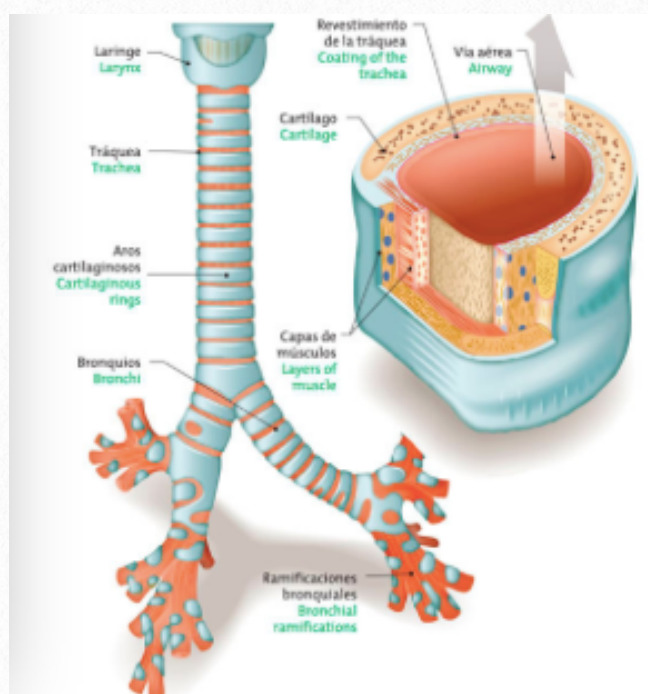


Figura 10. Tráquea

Las incisiones que se realizan durante la traqueotomía depende del profesional que la efectúa y la técnica que utilice, pero por lo general tienden a hacerse en el tercer o cuarto anillo traqueal. El riesgo de realizar el procedimiento en una zona inferior es generar una monoimpactación de la cánula de traqueotomía en el bronquio fuente derecho produciendo una atelectasia.

## Estenosis

En los pacientes con ventilación mecánica prolongada, especialmente en niños, es común encontrarse con este-

nosis traqueal. Esta es una reacción anómala del cartílago traqueal frente a un cuerpo extraño que en este caso es la cánula de traqueotomía, sobre todo si esta tiene un balón sobreinflado que está provocando un contacto excesivo sobre la mucosa traqueal. Además, puede producirse en cánulas sin balón, donde la punta podría impactar alguna de las paredes laterales de la mucosa traqueal debido a la angulación de la cánula. Se produce también en procesos de intubación prolongada.

En pediatría, cuando el período de intubación se puede extender por más de 21 días, es mejor realizar una traqueotomía de manera precoz. Al producirse esto (TQT precoz, intubación prolongada o inadecuado tamaño del tubo endotraqueal), como los niños tienen un cartílago más reactivo, tienden a hacer procesos de estenosis. La solución a la estenosis es tortuosa, ya que se debe esperar a que el niño crezca (5-6 años) para realizar una extracción del cartílago de otra zona corporal como la subcostal y utilizarla para hacer una cirugía en la que se cortan los anillos que están estenosados y se realiza un implante. Es una cirugía compleja, y en muchos casos se vuelve a estenotar la zona vecina o la zona injertada, por lo que no es infrecuente que los pacientes pediátricos pasen por más de una cirugía antes de solucionar el problema de forma definitiva. Muchas veces durante este proceso se utiliza una endoprótesis llamada Montgomery (Figura 11), que posee una conexión hacia vía aérea superior, una hacia vía aérea inferior y otra hacia el exterior.

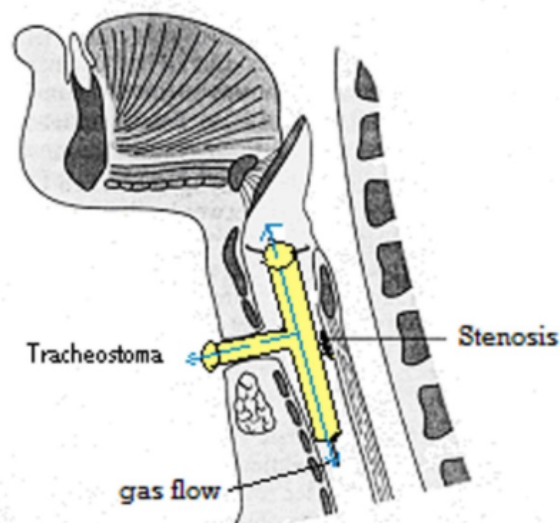


Figura 11. Cánula Montgomery

## Fístula Traqueoesofágica

Puede producirse por excesivo inflado del balón, pudiendo llegar incluso a romper la mucosa. Además se debe considerar que el bolo alimenticio pasa por detrás, por lo que si hay un balón excesivamente inflado, el bolo va a tener dificultad para descender, o podría romper la pared, lo que generaría el paso del contenido alimenticio a vía aérea. No es un diagnóstico fácil de realizar, puede ocurrir también por

el mal posicionamiento del tubo o cánula, o por compresión de tejido cuando hay sonda nasogástrica.

### **Cuerdas Vocales**

Un proceso de intubación sin el debido manejo puede generar problemas en la recuperación al dañar las cuerdas vocales generando una paresia o parálisis de estas.

### **Granulomas**

Son formaciones nodulillares de carácter inflamatorio productivo, por lo común de 1 a 2 mm de diámetro, constituidas esencialmente por macrófagos. Se pueden producir en las zonas de contacto, pueden estar a lo largo de toda la vía aérea y su formación depende de las características inherentes de cada paciente. Pueden provocar problemas importantes ocluyendo ya sea la vía aérea o la cánula parcial o totalmente. El rompimiento de estos puede generar una emergencia médica. Si el tamaño es muy grande deben ser extraídos mediante cirugía. En el caso de cánulas fenestradas, pueden localizarse en las fenestraciones.

### **Inervación de la vía aérea**

En general se divide en tres tercios, donde la parte superior esta inervada por el nervio trigémino, la parte media por el nervio glossofaríngeo y la parte inferior por el nervio vago.

- **Nasofaringe:** Esta inervada sensitiva y motoramente por el nervio trigémino. El tercio anterior de la nariz por la rama etmoidal anterior y el tercio posterior por la rama esfenopalatina. Estos son puntos que comúnmente se bloquean en procesos de intubación, ya que generan mucha sensibilidad y dolor a los pacientes.
- **Orofaringe:** Inervado en su tercio posterior por el IX par, el nervio glossofaríngeo y en sus dos tercios anteriores por el nervio trigémino. El tercio posterior es de importancia ya que hay aferencias hacia síntomas como las náuseas y los vómitos, por lo que existe el riesgo de que en un proceso de intubación el paciente pueda vomitar o tener náuseas, generando alta probabilidad de aspiración. A su vez, las aferencias de las náuseas y vómitos están dadas por el nervio vago.
- **Laringofaringe y Tráquea:** Son inervadas por ramas del nervio vago. Durante el proceso de intubación es importante bloquear las cuerdas vocales.

### **Humidificación y Acondicionamiento**

Durante la inspiración, es la vía aérea la que produce el acondicionamiento de los gases, entregando termohumidificación, hecho que se ve afectado en pacientes traqueoto-

mizados de manera crónica y en los pacientes intubados. La temperatura de la naso y orofaringe es cercana a los 32°, con un 90% de humedad relativa, hasta el límite de saturación isotérmica, donde la temperatura es cercana a los 37°, con una humedad relativa del 100%. El problema de los pacientes traqueotomizado, es que debido a la posición en la que se encuentra la traqueotomía, se pierden los 32° de la naso y orofaringe. Además, en lo que a condiciones ambientales se refiere, solo en la UCI o ambiente hospitalario la temperatura es de 22°, pero cuando el paciente se encuentra en su domicilio, además de tener una temperatura diferente a la ideal, se producen muchas variaciones de temperatura durante el día.

En la espiración, el aire sale aproximadamente a 33°C. El 25% de humedad del gas exhalado se recupera y vuelve a ser reciclado. Por esto muchos de los pacientes traqueotomizados tienen humidificación pasiva, un filtro humidificador (cada vez más eficientes) que funciona de la misma forma, recuperando parte de la humedad del gas exhalado para utilizarla en el aire que será inhalado. Sin embargo, en algunos casos el paciente posee filtro y humidificador de burbuja, lo que genera la entrada del agua del humidificador de burbuja al filtro, saturándolo y generando que este deje de servir. Por esto se debe tener uno u otro, siendo el filtro mucho más eficiente.

Por otra parte, la barrera mucociliar es importante en la humidificación y la termocalfacción. Un problema importante que presentan los pacientes traqueotomizados es la abundante producción de secreciones, ya el organismo detecta un cuerpo extraño y comienza a producir secreciones y mediadores celulares para eliminar el cuerpo extraño que es la cánula, produciéndose un fenómeno llamado hiperplasia de células mucosas. Por esto, muchas veces dentro del criterio médico para no retirar la cánula está el hecho de que el paciente no podrá manejar sus secreciones, lo que es discutible, ya que la traqueotomía es la que genera las secreciones, por lo que al ser retiradas estas van a disminuir. Existen por lo tanto protocolos donde se retira la cánula y se mantiene al paciente con técnicas de higiene bronquial o dispositivos de tos asistida las primeras 48 horas para el manejo de secreciones, para luego de este periodo decidir si se intuba nuevamente.

En cuanto a la defensa de la vía aérea, se tienen la células epiteliales ciliadas, la capa sol y la capa gel, que generan un barrido, mecanismo que está alterado en el paciente traqueotomizado, ya que generalmente se le administran gases como el oxígeno, que viene frío y produce que los cilios pierdan movilidad, por lo que se debe tener otras estrategias para el manejo de las secreciones. Por otra parte, es importante recalcar que las secreciones no se eliminan fácilmente, por lo que con la kinesiterapia respiratoria generalmente se eliminan secreciones de vía aérea superior, ya que

en la práctica se favorece que estas secreciones salgan más rápido. Las secreciones bronquiales de manera normal demoran aproximadamente 100 minutos en llegar al exterior y las secreciones de las generaciones 14-16 demoran 1000 minutos en salir, por lo tanto con la kinesiterapia respiratoria se logra favorecer el barrido ciliar, pero en la práctica esas secreciones saldrán posteriormente.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 1

1. *Describa los factores que permiten predecir una vía aérea de difícil manejo.*

---

---

---

---

---

---

---

---

2. *Identifique las estructuras que pueden verse afectadas al realizar intubación y su causa.*

---

---

---

---

---

---

---

---

3. *Describa la importancia de la humidificación en la vía aérea y cómo se ve afectada en sujetos con vía aérea artificial.*

---

---

---

---

---

---

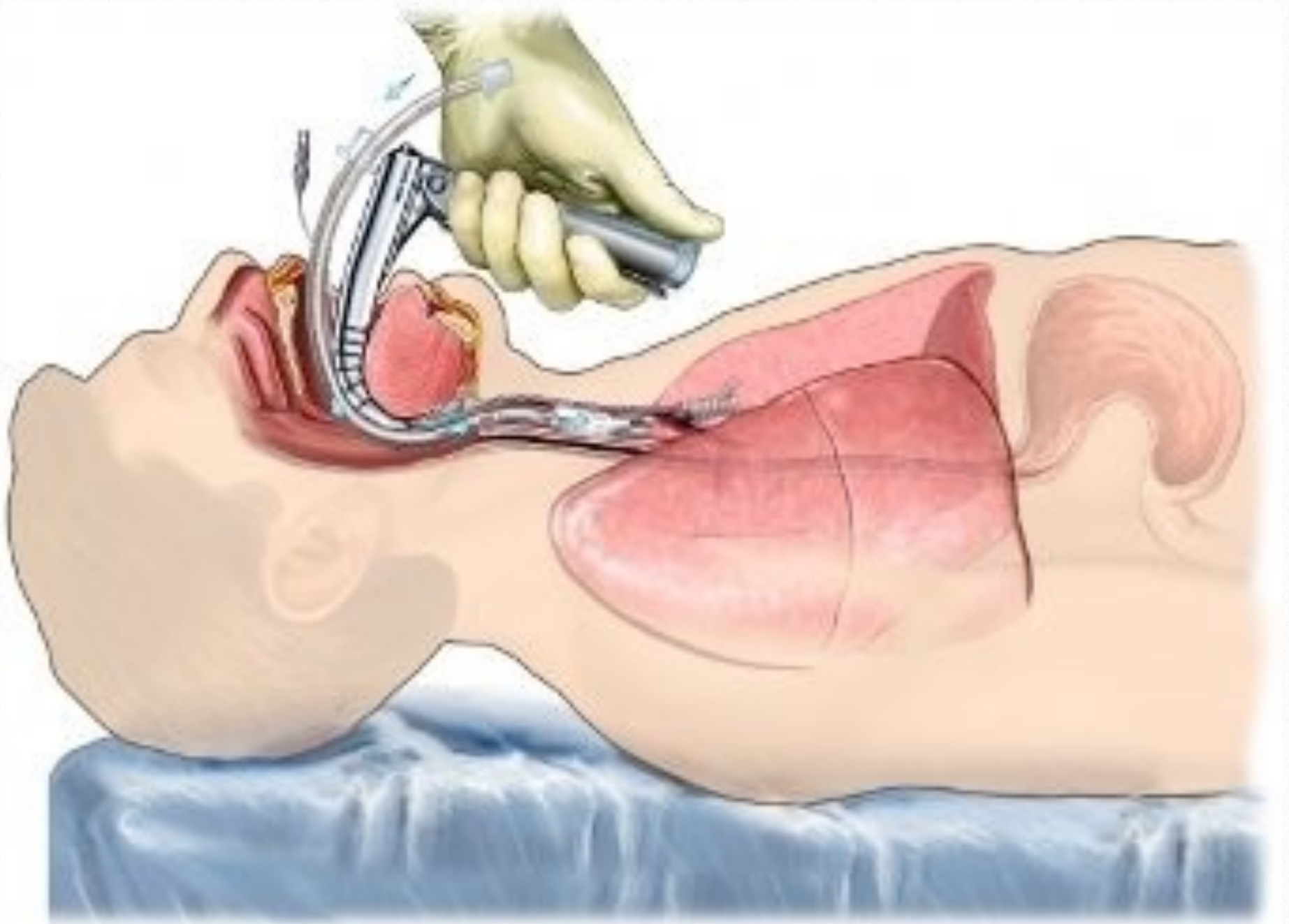
---

---

# 2

## Complicaciones de la Intubación Prolongada

*Klgo. Daniel Arellano S.*



Para que se tome la decisión de traqueotomizar a un sujeto deben pasar teóricamente 14 días, sin embargo, este tiempo depende del centro en que se realice el procedimiento. El presente capítulo, se centra en las implicancias de tener un tubo en la vía aérea.

En relación a la anatomía y función de la vía aérea, además de lo mencionado en el capítulo anterior, se sabe que los sonidos, sobre todo de la “I” y la “E”, generan una

casi completa aducción de las cuerdas vocales (Fig. 1). Por otra parte, para evitar que el contenido de la boca pase a la vía aérea, existen principalmente dos mecanismos de protección, el cierre glótico y epiglótico.

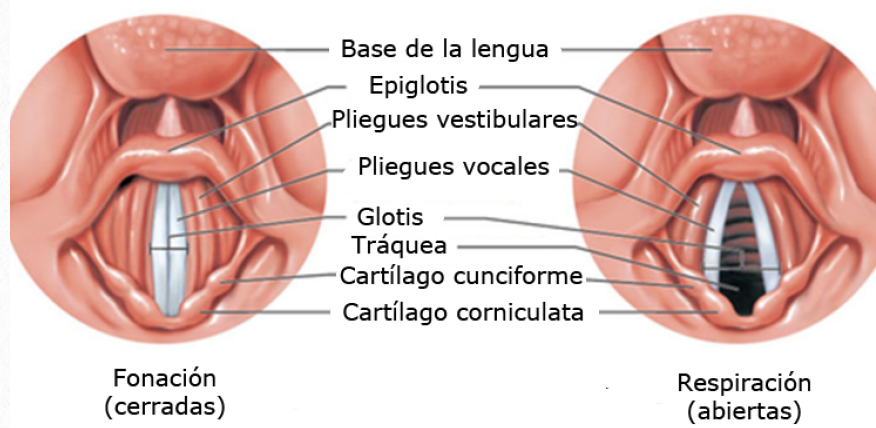


Figura 1. Cuerdas Vocales

Quando se intuba a un paciente, todas estas funciones se alteran, se mantiene abierta la glotis y epiglotis, siendo la presión del balón, el único mecanismo a través del cual se evita que las secreciones pasen a vía aérea inferior. Otra complicación de la intubación orotraqueal, corresponde al aumento de la resistencia de la vía aérea. Si analizamos en base a la ecuación de Poiseuille (Fig. 2), una disminución del radio a la mitad genera un aumento de 16 veces de la resistencia. La mayor parte de la resistencia corresponde a la vía aérea superior, sobre todo si la respiración es nasal, pero no es comparable con la resistencia que genera un tubo traqueal. Sin embargo, debemos tener en cuenta que se está generando un aumento de la resistencia donde esta ya es muy alta y que además, la resistencia debe ser calculada en base a toda la vía aérea, por lo que el aumento neto no resulta ser tan elevado. Además se debe considerar que el tubo se ve afectado por la humedad (genera una capa líquida), es termolábil y no es recto, lo que aumenta más aún su resistencia.

$$R = \frac{8 \cdot L \cdot \mu}{r^4}$$

Figura 2. Ecuación de Poiseuille

## Espacio Muerto

El espacio muerto corresponde al volumen de gas que se inspira y que no llega a realizar intercambio gaseoso. El espacio muerto anatómico está dado por todas las vías de conducción, por otra parte el espacio muerto alveolar, corresponde a todos los alveolos que están ventilados pero no perfundidos. En un paciente intubado, el espacio muerto

anatómico disminuye, pero se instaura un nuevo espacio muerto llamado espacio muerto instrumental, que va a corresponder a todo lo que se encuentra fuera de la vía aérea fisiológica, es decir, desde la comisura labial del paciente hacia el exterior. Los circuitos del ventilador no se consideran espacio muerto, lo que se explica analizando la consecuencia que tiene el aumento de este, que consiste en la retención de CO<sub>2</sub>. Lo anterior se produce porque el CO<sub>2</sub> que se espira queda en el espacio muerto y se vuelve a inspirar, por lo que el riesgo lo constituye la reinhalación que genera el espacio muerto, que dependerá de su tamaño. Podríamos también definir espacio muerto como aquella vía aérea que tiene bidireccionalidad de gases. Este es el motivo por el cual, tal como se mencionaba anteriormente, los circuitos del ventilador no se consideran espacio muerto, ya que constan de una rama inspiratoria y una espiratoria, ambas unidireccionales. Por esto el espacio muerto es el considerado desde la "Y" hasta el paciente, lo que incluye parte del tubo endotraqueal, corrugados, conectores para dispositivos de aerosolterapia, humidificador, entre otros. Actualmente la mayor fuente de espacio muerto que se instala en los pacientes es el humidificador pasivo, que capta la humedad y temperatura del gas espirado por el paciente y la retiene en el dispositivo para entregarla en la nueva inspiración, actuando como reciclador de humedad y temperatura, por lo que para funcionar requiere que el paciente exhale en el dispositivo, formando parte del espacio muerto. Esto juega un rol importante en pacientes que movilizan volúmenes corrientes bajos, de lo contrario no debe generar preocupación mientras no haya retención de CO<sub>2</sub> por parte del paciente.

Disminuir el espacio muerto tiene una implicancia sobre la ventilación (específicamente sobre la PCO<sub>2</sub>), esto se debe a que la PCO<sub>2</sub> es directamente proporcional a la producción de CO<sub>2</sub> dividida por la ventilación alveolar, que se define como volumen corriente menos volumen de espacio muerto multiplicado por frecuencia respiratoria.

Por otra parte, el aumento del espacio muerto puede jugar un rol importante en el weaning, ya que para compensar el aumento del espacio muerto se debe aumentar el trabajo respiratorio o aumentar los parámetros del ventilador, aumentando e consecuencia el volumen corriente. Respecto a esto, se debe tener en cuenta que el tubo tiene menos espacio muerto que la vía aérea normal y a su vez la cánula de traqueotomía menos espacio muerto que el tubo endotraqueal. Este cambio de resistencia pocas veces es considerado en la decanulación de los pacientes, donde además de retirar la cánula, se está aumentando de manera significativa el espacio muerto, lo que desencadena que pacientes fallen la decanulación por no tener fuelle para movilizar más volumen, por lo que deben ser apoyados con ventilación mecánica no invasiva una vez decanulados.

## Injuria Glótica

Se debe recordar que la epiglotis y glotis se encuentran abiertas. Además, en intubaciones realizadas de manera incorrecta, el tubo puede comprimir las cuerdas vocales, generando zonas hiperemias, donde realmente lo que ocurre es la compresión del tubo por las cuerdas vocales, dañándolas.

## PEEP Fisiológico

Actualmente existe controversia respecto a la existencia de este. Se dice que cuando se cierra la glotis se genera un PEEP dinámico fisiológico que genera que el pulmón esté más distendido, de aproximadamente  $2\text{cmH}_2\text{O}$ , que ayuda a mejorar la oxigenación y distensibilidad. Si bien no se sabe si existe el PEEP fisiológico, se tiene la certeza de que existe una presión que ayuda a evitar la infección de la vía aérea inferior. Se ha observado que lo que más genera infección es el paso de las secreciones subglóticas a la vía aérea inferior. Es más, las neumonías asociadas a ventilación mecánica se deben a esto, por lo que su nombre es erróneo, ya que en ocasiones se ha visto que incluso la ventilación mecánica puede ser protectora en este tipo de pacientes.

A modo de ejemplo, si se tiene una columna de secreciones de  $5\text{cmH}_2\text{O}$ , esta columna va a generar una presión hacia abajo de  $5\text{cmH}_2\text{O}$ . Por lo tanto, si abajo se entrega un PEEP de  $5\text{cmH}_2\text{O}$  se estaría contrarrestando dicha presión y no habría filtración (Fig. 3.1). Si esa columna de secreciones es más alta, la presión de filtración va a ser más alta que la que genera el PEEP y habría filtración.

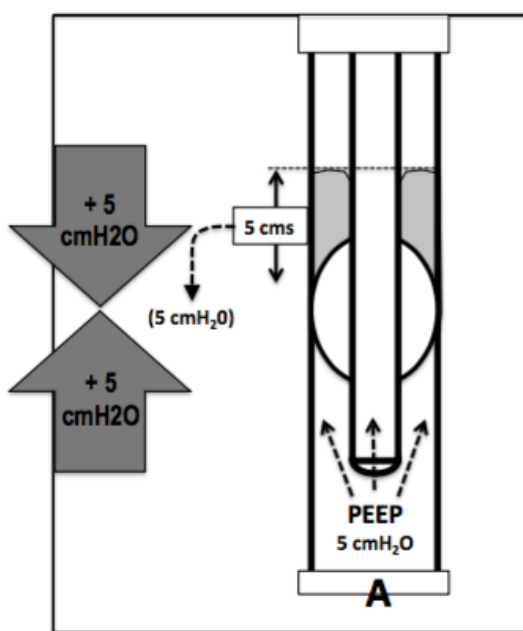


Figura 3.1. Factores mecánicos de fuga.

Otro factor que juega un rol importante en la filtración es el esfuerzo inspiratorio; se ha visto que esfuerzos inspiratorios altos generan mayor filtración, esto debido a que la presión negativa que genera el paciente pasado el balón, va a ser sinérgica con la presión de filtración, favoreciendo la filtración del balón (Fig. 3.2). Algo similar ocurre al introducir una sonda de aspiración por el tubo hasta el extremo distal de este (pasando el balón). Por otra parte, al realizar maniobras kinésicas no se producen diferencias en la filtración, esto según estudios que compararon la aplicación de técnicas de descompresión con el no uso de técnicas.

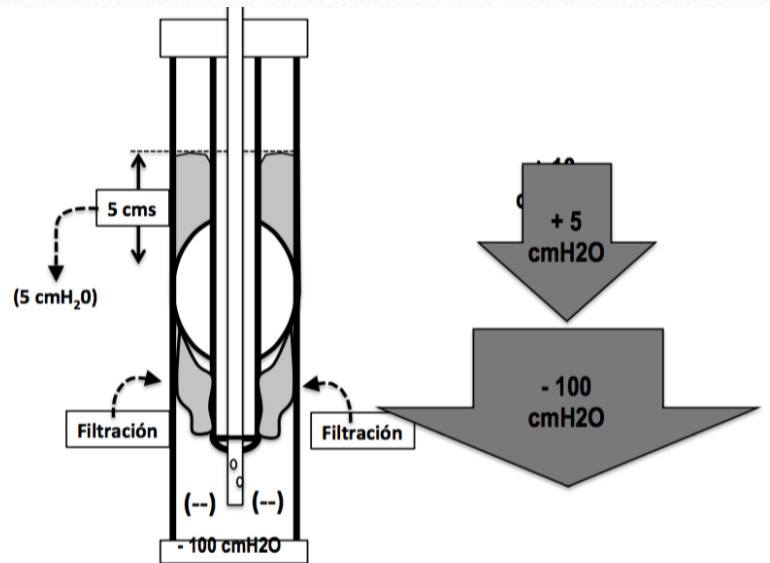


Figura 3.2. Factores mecánicos de fuga.

Respecto al tamaño del tubo, mientras más pequeño sea, genera menos filtración, esto debido a que en tubos más grandes se generan arrugas por las cuales ocurre la filtración. Por otra parte, el sistema de succión subglótica ha demostrado disminuir el riesgo de neumonías, esto siempre y cuando el balón genere selle.

En cuanto a la presión de inflado del balón, por evitar que este filtre se puede caer en el error de poner presiones muy altas. Se debe considerar que la presión de inflado del balón corresponde a  $25\text{mmHg}$  o  $34\text{cmH}_2\text{O}$ . Esto debido a que la presión de perfusión de la mucosa traqueal es de  $25\text{mmHg}$ . Se debe considerar además que la presión de perfusión venosa es de  $18\text{mmHg}$ , por lo que al utilizar una presión entre 18 y 25 probablemente se evite la isquemia pero no la producción de edema glótico. Por lo tanto la recomendación es utilizar la mínima presión que genere el selle del cuff, lo que se puede auscultar directamente en el cuello (Fig. 4).

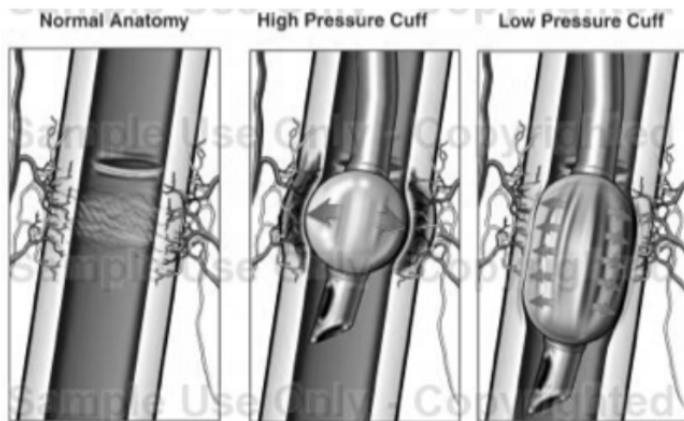


Figura 4. Presión de inflado del cuff.

Un balón sobre inflado genera lesión, hiperemia y úlceras, que cuando se reparan podrían generar estenosis traqueal, por lo que la presión del balón es vital.

Otro aspecto importante es la ubicación del tubo. Teóricamente el tubo debiese llegar a no más de 2cm de la carina y bajo la línea clavicular. Un tubo muy abajo generará mouno intubación y un tubo muy arriba va a generar filtración.

Uno de los problemas de los pacientes intubados consiste en la pérdida del mecanismo de tos. Para evaluar la tos de un paciente se debe tener conocimiento sobre la fase que se encuentra más alterada, la fase compresiva, cuya ventaja es no ser imprescindible para lograr una buena permeabilización de la vía aérea (Fig.5).

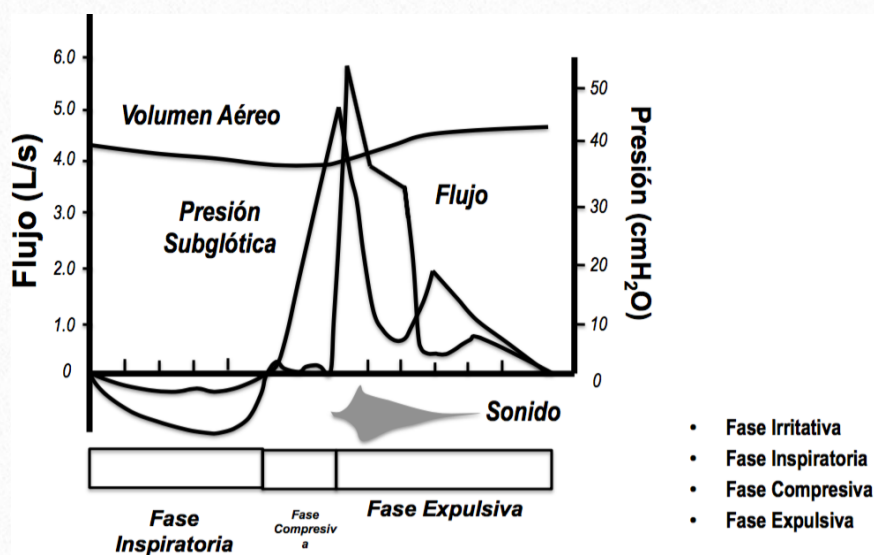


Figura 5. Fases de la tos.

Otro aspecto a considerar es que estos pacientes requieren extracción mecánica de las secreciones, lo que implica manipulación de la vía aérea y por lo tanto mayor riesgo de infección. Respecto a la aspiración, lo ideal es no pasar más allá de 1-2cm del extremo distal del tubo.

Por otra parte, cuando un paciente se intuba, se realiza un bypass de toda la vía aérea fisiológica que humidifica el gas, por lo que es necesario entregar una humidificación

adecuada, ya que la falta de esta generará la alteración de los cilios. Que caiga un 10% la humedad relativa por 15 minutos, genera zonas de parálisis de los cilios respiratorios, por lo tanto se genera inmediatamente una alteración del transporte mucociliar. Si se aplica por una hora un gas seco, estos cilios se detienen completamente. Otro factor que inactiva el movimiento ciliar es el humo del cigarro.

Respecto al uso de humidificadores, estos deben ser usados, a pesar de que no generan un gran aumento en la humedad absoluta. Se deben usar de preferencia humidificadores activos o de lo contrario filtros.

Continuando con la resistencia de la vía aérea, realizando ahora una comparación del tubo endotraqueal con la traqueotomía, se concluye que es más óptima la traqueotomía, ya que tiene menos resistencia, es más corta, de material rígido (no se altera desde el punto de vista termolábil), tiene menos probabilidad de deformación y es más fácil de limpiar (sobre todo si poseen endocánula). Por el contrario, un tubo endotraqueal por lo general es más largo, tiene más curvatura y una superficie interna más rugosa, por lo que generan mayor trabajo respiratorio. Un tubo tendrá menos resistencia mientras más corto sea, menos ángulo de curvatura tenga y mientras la superficie interna sea menos rugosa.



## PREGUNTAS CAPÍTULO 2

**1. Describa los mecanismos fisiológicos que se alteran con la intubación.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. Describa las fases de la tos y la alteración que se genera en cada una de ellas con la intubación.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. ¿Qué importancia tiene el inflado del cuff? Describa las consecuencias de un mal manejo.**

---

---

---

---

---

---

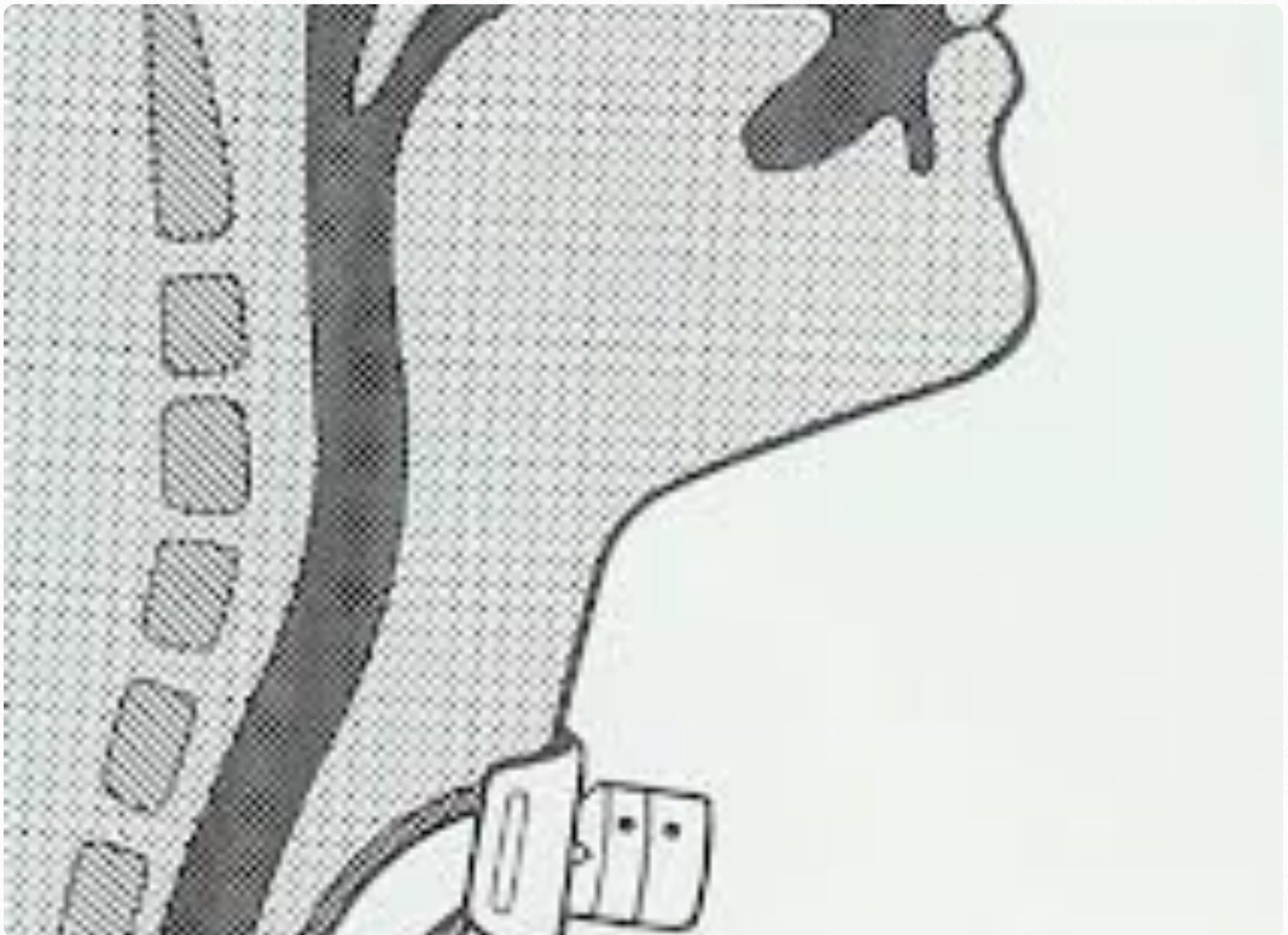
---

---

# 3

## Fisiopatología Vía Aérea Paciente Traqueotomizado

*Klgo. Roberto Vera U.*



El paciente intubado tiene 10 veces más complicaciones que un paciente traqueotomizado, ya que este último requiere menos sedación, puede iniciar la rehabilitación de forma más intensa y en general se siente más cómodo. Esta recomendado traqueotomizar sobre todo a pacientes con vía aérea de difícil manejo.

### [Anatomía y Fisiología de la traqueostomía](#)

Desde el punto de vista de la anatomía y la fisiología, las cánulas de traqueotomía disminuyen el trabajo resistivo y elástico de la respiración, ya que el paciente debe movilizar menos volumen corriente para realizar una ventilación eficiente y la resistencia al flujo se disminuye aproximadamente en un 80%.

Las traqueotomías pueden ser quirúrgicas o percutáneas. Las primeras son utilizadas principalmente en pediatría y se realizan a nivel del segundo a cuarto anillo traqueal; este se corta, se reseca y luego se posiciona la cánula. La técnica percutánea en cambio, se realiza entre el primer y segundo anillo, o entre el segundo y tercero. En ocasiones se posiciona la cánula entre el cricoides y el primer anillo, lo que genera la necrosis del cricoides y lleva a que el paciente genere estenosis subglótica que requiere de una intervención oportuna que consiste en el implante de cartílago costal o cresta ilíaca.

En relación a la resistencia al flujo, este disminuye debido a que cuando se respira a volumen corriente de forma tranquila, la resistencia está dada por la nariz en un 80%, lo que se debe a que la nariz termo-humidifica. Por esto, al traqueotomizar a un paciente, esta resistencia caerá en un 80%. Además, se pierden al menos 100ml de volumen corriente en el espacio que hay en la vía aérea superior en comparación con la traqueotomía. Por lo tanto, un paciente que tiene que mover 500ml, luego de ser traqueotomizado solo deberá mover 400ml, además tendrá menos espacio de vía aérea, por lo que tendrá un menor espacio muerto final. Considerando lo anterior, como los músculos se acostumbran al trabajo que realizan, se debilitan.

Otro aspecto importante a mencionar es que las cánulas de traqueotomía disminuyen el PEEP intrínseco, lo que permite a los pacientes obstructivos, manejar de mejor forma la hiperinsuflación dinámica. Este punto debe ser considerado al momento de proponer retirar la cánula en este tipo de pacientes (EPOC y asma severos, por ejemplo).

Por otra parte, las cánulas de traqueotomía facilitan el manejo de secreciones, lo que muchas veces lleva a la mantención de la cánula de forma innecesaria en cierto tipo de pacientes.

## Fisiopatología

Desde el punto de vista fisiopatológico se debe recordar que la cánula de traqueotomía es un cuerpo extraño, y por lo tanto causa broncorrea, tos excesiva y estimula la hipersecreción. Además, se debe mencionar que las primeras 48 posteriores a la decanulación son críticas y se debe procurar mantener permeable la vía aérea; pero una vez transcurrido este período, el paciente disminuirá su hipersecreción.

Por otra parte, la traqueotomía altera la deglución, principalmente porque se altera la elevación de la tráquea, la tos se vuelve negativa ya que no hay fase compresiva, no hay cierre glótico, las cuerdas vocales se mantienen inactivas y se afecta la termo humidificación, motivo por el cual los pacientes tienden a generar tapones mucosos. Debido a los factores mencionados anteriormente, se utilizan ciertos elementos como filtros.

También es relevante mencionar los efectos que tiene la traqueotomía en el paciente; esta genera pérdida de la voz, distrés psicológico, alteración de la deglución, pérdida del olfato, gusto y alteración de la nutrición.

## Traqueotomía y Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica

En relación a las neumonías, el paciente traqueotomizado presenta menos que el paciente intubado. Además, es importante destacar que, si bien la traqueotomía ancla los planos, permite la función glótica, que no la permite el tubo, inflamando, afectando la deglución y generando que el contenido supra-cuff pase directo a la vía aérea. Estudios han demostrado que traqueotomías tempranas (7 días) disminuyen la incidencia de neumonías.

## Técnicas de Traqueotomía

Las complicaciones intra operatorias, post operatorias temprana y tardía son en su mayoría transversales para ambas técnicas (quirúrgica y percutánea), principalmente granulomas, traqueo malacia y necrosis de la mucosa dada por la presión excesiva del balón en caso de ser utilizado.

- Traqueotomía Quirúrgica

En este tipo de traqueotomía se realiza una incisión en el anillo traqueal, se reseca y se posiciona la cánula de traqueotomía. Esto se realiza en pacientes adultos que van a requerir una traqueotomía por mucho tiempo. Se debe tener precaución con los pacientes que presentan alteración en la formación de los cartílagos en la tráquea, como los pacientes con acondroplasia, debido a que como tienen formación incompleta de los anillos, al inflamarse, la cicatrización se realiza de forma desorganizada, por lo que la decanulación es casi imposible, generando malacias posteriores.

Dentro de las complicaciones que tiene esta técnica, encontramos principalmente el sangrado. Las complicaciones intra operatorias, post operatorias temprana y tardía son en su mayoría transversales para ambas técnicas (quirúrgica y percutánea), principalmente granulomas, traqueo malacia y necrosis de la mucosa dada por la presión excesiva del cuff en caso de ser utilizado.

- Traqueotomía Percutánea

Este tipo de traqueotomía tiene muchas ventajas, dentro de las que se encuentra un menor costo (ya que se realiza dentro de la unidad de paciente crítico sin requerir pabellón) y menos complicaciones ya que se realiza mediante una dilatación progresiva.

## Fisiología de la traqueotomía

En cuanto a la fisiología de la traqueotomía, uno de los principales problemas de los pacientes es la termo humi-

dificación del aire inspirado; como se produce un bypass de la vía aérea superior, ingresa aire seco, contaminado y frío que va a generar cambios en la mucosa traqueal del paciente. El epitelio cambia a escamoso, se producen cambios inflamatorios crónicos, hay alteración de la función mucociliar (favorece la producción de tapones mucosos), de la tos y la deglución.

Los pacientes traqueotomizados que no utilizan filtro, no se nebulizan de forma periódica con suero hipertónico o broncodilatadores, tenderán a formar tapones mucosos. Por esto se debe tener en consideración el cambio periódico de la cánula de traqueotomía.

Con el bypass de la vía aérea superior, se produce una desecación de la mucosa y una disminución de la capacidad residual funcional debido a las micro atelectasias que generan los tapones mucosos. A esto se debe el hecho de que los pacientes crónicos saturan niveles más bajos basalmente.

### **Ventajas y Desventajas de la Traqueotomía**

Dentro de las ventajas de la traqueotomía se tiene el hecho de que otorga una ventilación segura, facilita el manejo de secreciones y permite el uso de presiones altas en comparación con la ventilación no invasiva (en pacientes crónicos).

Como desventajas se tiene que limita la fonación, genera lesiones por estrés mecánico que dan origen a granulomas (evitable con una cánula bien fija), infecciones, colonización (dependiendo del lugar en que se encuentre el paciente) y alteración de la deglución.

### **Indicaciones de traqueotomía**

La principal indicación de traqueotomía es la obstrucción de vía aérea, que se hace predominante en la población pediátrica con estenosis subglótica, alteración que se produce por el mal manejo del paciente pediátrico intubado. Luego se tiene como indicación la ventilación mecánica prolongada (pacientes neurológicos, TEC, enfermedades neuromusculares), que junto con la anterior, son estadísticamente las indicaciones predominantes de traqueotomía. Posteriormente se encuentra la higiene bronquial, que corresponde al grupo de pacientes que tiene tos ineficiente y no puede manejar de forma adecuada las secreciones. Por último, existe la traqueotomía como procedimiento electivo debido a causas diversas.

### **Traqueotomía en Ventilación Mecánica Prolongada y Weaning**

Debido a que la traqueotomía disminuye la resistencia al flujo y el trabajo que debe realizar la musculatura, va a facilitar el destete de la ventilación mecánica. Por otra parte, disminuye el espacio muerto, facilita el manejo de secreciones, es más cómodo para el paciente y requiere de menos sedación.

En un estudio comparativo realizado en sujetos traqueotomizados, se comprobó que además de las diferencias mencionadas anteriormente, se produce un cambio en la P 0.1, que refleja el estado del drive ventilatorio. Este valor consiste en la presión generada por parte del paciente en los primeros 100 milisegundos. Esta fuerza es representativa del estímulo que está enviando el drive ventilatorio a los músculos respiratorios para su contracción. Si la P 0.1 es superior a 4cmH<sub>2</sub>O, quiere decir que el pulmón se encuentra alterado, que tiene alguna noxa que el drive ventilatorio está interpretando en relación al feed-back que le llega y genera un mayor esfuerzo. En pacientes traqueotomizados en comparación a pacientes intubados, el valor de la P 0.1 es bajo, lo que quiere decir que el feed-back desde el punto de vista de la noxa que está sufriendo el pulmón o la bomba ventilatoria disminuye.

Por último, si se comparan factores como la longitud del tubo versus la cánula, el valor de esta última es mucho menor. Debido a que la resistencia está dada por el radio multiplicado por la longitud, esta cae un tercio en relación al tubo.

### **Complicaciones de la traqueotomía**

Están dadas principalmente por la ineficiencia en el manejo. Las complicaciones tempranas se asocian principalmente a hemorragias, tanto en traqueotomías percutáneas como quirúrgicas. Las complicaciones tardías están asociadas principalmente mal posicionamiento de la cánula, malicias producidas por mal manejo del cuff y estrés mecánico sobre el ostoma.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 3

1. *Describe las técnicas de traqueotomía, sus ventajas y desventajas.*

---

---

---

---

---

---

---

---

2. *¿Qué alteraciones fisiológicas genera la presencia de traqueotomía?*

---

---

---

---

---

---

---

---

3. *¿Cuáles son las principales indicaciones de traqueotomía?*

---

---

---

---

---

---

---

---

# 4

## Características Cánulas de Traqueotomía

*Klgo. Roberto Vera U.*



Las cánulas de traqueotomía tienen distintas utilidades, se pueden usar para suministrar ventilación mecánica, mantener la vía aérea protegida o proveer una mejor higiene bronquial.

Se debe tener en consideración que se diferencian en tamaño, diámetro, longitud, material (las primeras cánulas eran de pata) y dependiendo del fabricante van a ser más o menos anguladas, a modo de ejemplo, las cánulas Portex tienden a ser de 90° y las Shiley a tener un ángulo más abierto, cuyo uso dependerá del tipo de paciente.

### Elección de cánula TQT

Al momento de la elección de la cánula se debe considerar una serie de variables, que permitirán saber cuál es la cánula de traqueotomía más adecuada cada paciente. Dentro de estas se encuentran:

- *Edad:* Se clasifican en neonatales, pediátricas y de adulto.
- *Motivo de traqueotomía:* Saber si el paciente fue traqueotomizado para recibir ventilación mecánica.

ca, por una estenosis sub-glótica, disfagia (en este caso, si es moderada o severa requerirá una cánula con cuff para mantener su vía aérea protegida), entre otros.

- **Presencia de OVAS:** En estos pacientes, si no presentan disfagia, probablemente una cánula sin cuff será la adecuada.
- **Necesidad de VM:** Presiones del ventilador, tiempo de uso.
- **Tamaño y forma de la traqueotomía:** Determina principalmente la angulación.
- **Presencia de Disfagia**
- **Uso de válvula de fonación**

**Recomendaciones:**

- **Posición:** Debe estar 2cm por debajo del ostoma (para evitar la decanulación) hasta 2 cm por sobre la carina (para evitar la lesión de la carina y la monocanulación).
- En niños menores de un año utilizar cánulas neonatales (<7Kg.).
- En niños mayores de un año utilizar cánulas pediátricas.
- En niños mayores de siete años utilizar cánulas de adulto.
- El diámetro externo no debe sobrepasar 2/3 del lumen de la traqueotomía. Además, debe quedar concéntrica y paralela.
- La evaluación ideal consiste en fibrobroncoscopia y radiografía de cuello.

En la figura 1 se muestra una cánula característica, marca Portex blue line, que presenta una línea azul radio opaca que permite ser visible en una radiografía:

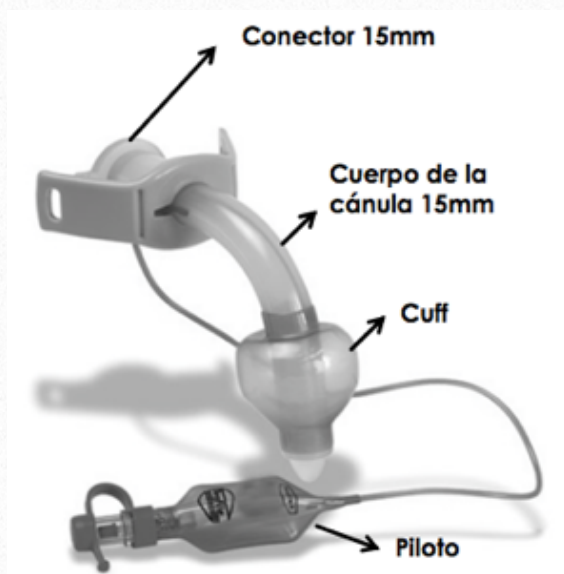


Figura 1. Cánula de traqueotomía

- **Cánula sin Balón/Cuff:** La cánula sin cuff (figura 2) es estándar pediátrico en Chile. Por lo general son de PVC médico, también hay de poliuretano y silicona. El diámetro interno (ID, que indica el tamaño de la cánula) es fijo, en cambio el OD, el largo y la angulación son variables. Tienen un adaptador universal de 15mm. Existen además cánulas especiales, con balón y endocánula. Es importante considerar en la elección de una cánula, la fuga en VM (se consideran aceptables fugas de hasta 45).



Figura 2. Cánula sin cuff

A continuación (figura 3) se muestra una tabla con las recomendaciones de uso de las distintas cánulas según fabricante:

Tráquea	Diámetro (mm)	PT-1 m 5	1-6 m 5-6	6-18m 6-7	18m-3 a 7-8	3-6 a 8-9	6-9 a 9-10	9-12 a 0-13	12-14 a 13
Shiley	Tamaño	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
	DI(mm)	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
	DE(mm)	4.5	5.2	5.9	6.5	7.1	7.7	8.3	9.0
	Longitud NN(mm)	30	32	34	36	-----	-----	-----	-----
	*con balón Longitud PED(mm)	39	40	41	42	44*	46*	-----	-----
	Longitud PDL(mm)	-----	-----	-----	-----	50*	52*	54*	56*
Portex	Tamaño	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	-----
	DI(mm)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	-----
	DE(mm)	4.5	5.2	5.8	6.5	7.1	7.7	8.3	-----
	Longitud NN(mm)	30	32	34	36	-----	-----	-----	-----
	Longitud PED(mm)	30	36	40	44	48	50	52	-----
									7

Figura 3. Tabla de recomendaciones.

- **Cánula con Balón/Cuff:** Este tipo de cánula es el estándar para el adulto en Chile. La función del cuff es impermeabilizar la vía aérea, por lo que la inspiración/espriación solo ocurre por el lumen traqueal, ya que no se permite flujo translaringeo por el espacio entre el lumen de la tráquea y la pared de la cánula.

Permite por lo tanto presurizar la vía aérea (esto se utiliza al momento de administrar altas presiones a los pacientes. El ID en estas cánulas también es fijo, variando el OD, largo y angulación. También cuentan con un adaptador universal de 15mm. Está indicada en casos de disfagia severa.

Es de vital importancia monitorizar la presión del cuff mediante un cuffómetro (figura 4) (no jeringa, ya que la presión cambia por muchas variables, además de ser una medición imprecisa). La presión del cuff debe estar entre 20-25 mmHg (25-35 cmH<sub>2</sub>O) para no dañar la mucosa traqueal. Además se afecta la deglución y la perfusión de la mucosa traqueal, lo que genera necrosis del tejido.



Figura 4. Monitor de presión

### Cambio de Cánula

Respecto a este punto no existe un protocolo con algún tipo de evidencia específica, pero se ha visto que, al sobrepasar las 4 semanas, las unidades formadoras de colonia bacteriana aumentan en forma significativa, por lo que se ha estipulado que es óptimo para el paciente realizar el cambio de forma mensual. Por otra parte, un estudio muestra que el realizar el cambio de manera muy frecuente, estimula la formación de granulomas, sobre todo en los pacientes que utilizan cánulas con cuff, por lo que se recomienda realizar el cambio una vez al mes.

En casos excepcionales, a los pacientes se les cambia la cánula de forma más distanciada cuando el procedimiento es más complejo, requiriendo a un otorrino, pabellón, entre otras condiciones. En estos pacientes el cambio se realiza cada 3 meses en promedio.

Se debe tener presente que luego de realizada la traqueotomía, el ostoma estará formado a los 7-10 días.

### Cánulas Especiales

Se les llama cánulas especiales a las que tienen accesorios y características distintas a las cánulas comunes. Dentro de estas encontramos:

- **Cánulas Fenestradas:** Estas cánulas tienen perforaciones que permiten la fonación, su principal objetivo. Existen cánulas con y sin cuff (figura 5.1 y 5.2 respectivamente). Poseen orificios biselados. Se utilizan solo en adultos, ya que en niños estimulan la formación de granulomas. Estas cánulas tienen fenestraciones en el cuerpo de la misma, y poseen endocánulas con y sin fenestraciones.



Figura 5.1. Cánula fenestrada con cuff



Figura 5.2. Cánula fenestrada sin cuff

A modo de ejemplo, si se considera a un paciente con un trastorno neuromuscular, en el que se desea a estimular la fonación, se puede comenzar utilizando una cánula con cuff inflado, con endocánula sin fenestración, para de este modo explicarle al paciente lo que ocurrirá cuando se cambie la endocánula por una con fenestración. Luego, como progresión se puede poner la endocánula con fenestración y desinflar el cuff o utilizar una cánula sin cuff, ya que, de este modo, la mayoría del flujo pasará hacia arriba. Finalmente, como última evolución, se puede agregar una válvula de fonación, generando que todo el aire pase por la fenestración y por el espacio entre la paredes de la tráquea y la cánula hacia arriba. De no tener cánulas fenestradas, esta progresión se puede realizar desinflando el cuff de forma progresiva.

Se debe tener en cuenta que al paciente le incomodará el flujo de aire translaringeo (se ha transformado en una zona más sensible ya que en mucho tiempo no ha habido flujo de aire) y la presencia de secreciones en esa zona, por lo que al comienzo se debe permeabilizar pidiéndole al paciente que tosa y genere carraspera.

Por lo mencionado anteriormente, este tipo de cánulas son útiles también en procesos de decanulación. Respecto a la tolerancia del paciente ante este proceso, se puede evaluar de manera clínica según la sensación de cansancio del paciente, o de manera objetiva mediante los valores de CO<sub>2</sub> o saturación, la que al caer 3 puntos indica cansancio del paciente.

Como efecto principal, además de la fonación, disminuyen el trabajo y la resistencia, ya que hay fu-



ga. Esta fuga, por las fenestraciones genera una disminución de la resistencia. Esto se debe tener en cuenta en pacientes ventilados, debiendo optimizar el tiempo inspiratorio y las presiones, ya que siempre va a estar presente la fuga.

- **Cánulas con Aspiración Sub-Glótica:** Presentan una línea de aspiración sobre el cuff, que disminuye la incidencia de neumonías. Debido al factor económico, la más utilizada es la “Portex Blue-Line” (figura 6). Tienen como ventaja que aspiran todo el contenido que está sobre el balón. Están indicadas en pacientes que con sialorrea por el ostoma, ya que contribuye al manejo de la filtración por este. La aspiración se puede realizar mediante una sonda o jeringa, reduciendo el riesgo de aspiración y disminuyendo el riesgo de neumonías por aspiración.



Figura 6. Cánula con aspiración subglótica “Portex Blue-Line”

- **Cánulas Largas:** Se utilizan en escenarios clínicos específicos. Actualmente solo son comercializadas por Portex y Shiley. Se utilizan por ejemplo en pacientes con obesidad mórbida. Pueden ser más largas en el plano vertical, utilizadas en pacientes que tienen alteraciones como malacias o granulomas a la altura en que se posiciona la cánula normal, u horizontal, utilizadas en pacientes con abundante panículo adiposo (Figura 7.1 y 7.2 respectivamente). En relación a los fabricantes, la ventaja de las Shiley es que presentan una endocánula que facilita la limpieza; por otra parte las Portex poseen un tornillo que permite regular el largo.

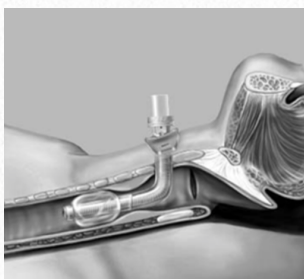


Figura 7.1. Cánula larga en plano vertical



Figura 7.2. Cánula larga en plano horizontal

- **Cánulas Bivona:** Son un tipo de cánula especial, especialmente para pacientes más sensibles. Tiene como características ser suaves, blandas y reutilizables. Existen con y sin cuff (figura 8.1 y 8.2 respectivamente), un cuff especial que posee una esponja en su interior que permite un mejor selle. Además, posee un aditamento que permite optimizar la presión. Existen pediátricas y adultas. Son de uso hospitalario y domiciliario.



Figura 8.1. Cánula Bivona con cuff



Figura 8.2. Cánula Bivona sin cuff

## PREGUNTAS CAPÍTULO 4

1. *¿Qué factores se deben considerar al momento de elegir una cánula de traqueotomía?*

---

---

---

---

---

---

---

---

2. *¿Qué características tienen las cánulas especiales y en qué tipo de pacientes se utilizan?*

---

---

---

---

---

---

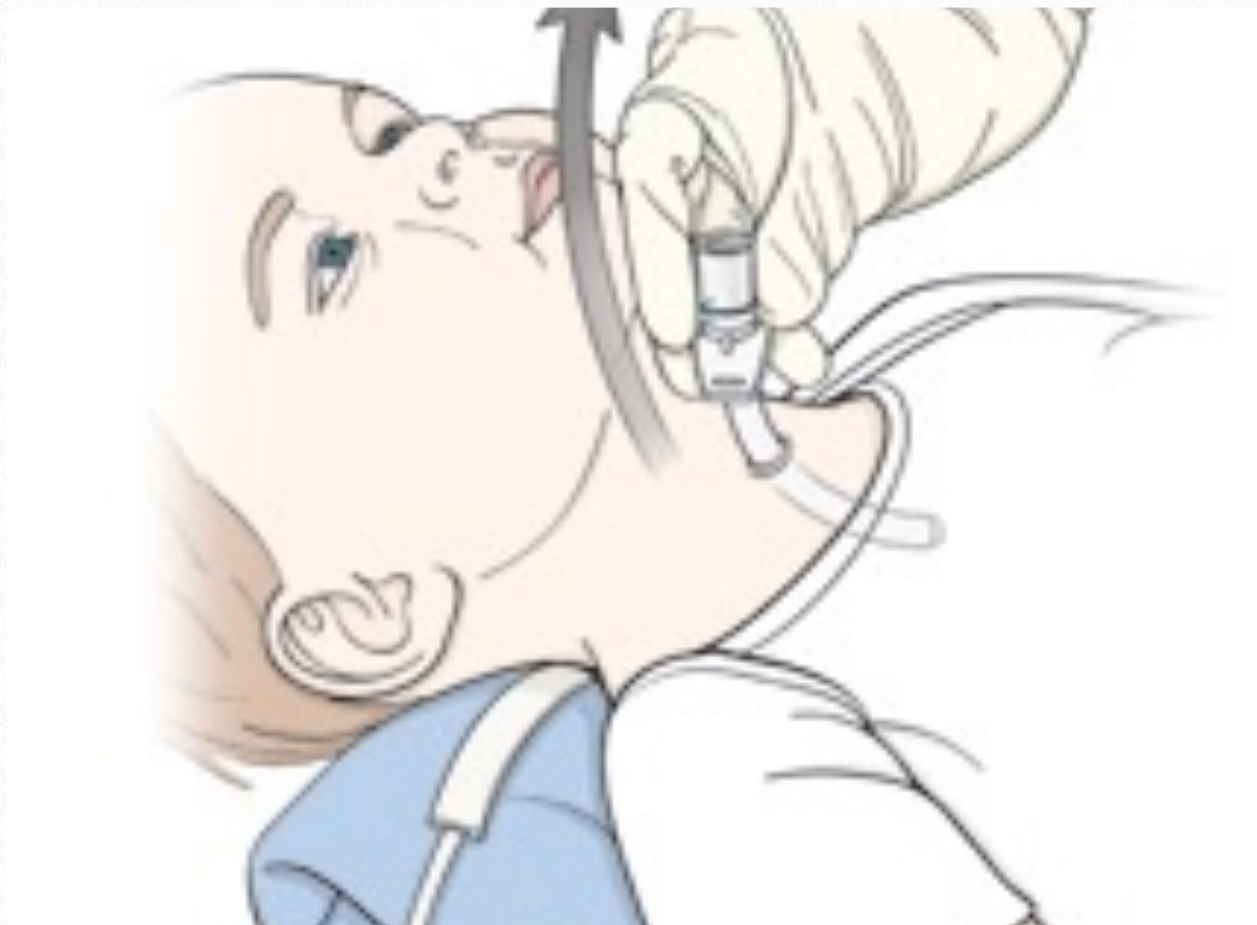
---

---

# 5

## Cuidados Pacientes Traqueostomizados

*Klgo. Luis Vasconcello  
Klga. Carolina Suranyi*



En relación a los cuidados de los pacientes traqueostomizados, se debe tener en cuenta que las recomendaciones se basan en la experiencia y consenso de expertos, ya que no existen estudios randomizados al respecto. Además, las complicaciones serán evitadas o minimizadas siempre y cuando se cuente con cuidadores debidamente capacitados.

En relación a dos aspectos relevantes y de alta incidencia, las úlceras por presión y decanulaciones accidenta-

les, se ha observado que en niños, al cambiar el material de la cinta de fijación, las úlceras por presión muestran una notoria disminución. Además, respecto a la decanulación accidental, investigadores han demostrado que luego de la implementación de una serie de medidas relacionadas con el equipamiento, monitorización, identificación de pacientes con mayor riesgo, entre otras, estas se reducen significativamente.

## Chequeo Diario

Al enfrentar a un paciente con traqueotomía, se debe tener conocimiento sobre la causa de la traqueotomía y cuando se realizó esta. La técnica quirúrgica utilizada es de importancia para conocer el estado del ostoma. Además, tener información sobre el tipo y tamaño de la cánula que utiliza y si cuenta con un repuesto en caso de emergencia, si tiene tos efectiva y alteración de la deglución. Se deben detectar también cambios en el esputo, revisar la endocánula, cintas de sujeción de la cánula en relación a la seguridad y limpieza de estas.

## Humidificación

La humidificación es importante, ya que a través de la cánula entra aire frío y sin filtrar, por lo que una humidificación inadecuada genera cambios fisiológicos que desencadenan un aumento en la producción de secreciones. Los humidificadores más utilizados son los activos y pasivos (figura 1 y 2 respectivamente).



Figura 1. Humidificador Activo



Figura 2. Humidificador Pasivo

## Aspiración de Secreciones

La presencia de una cánula de traqueotomía implica una mayor producción de secreciones. Por lo que se hace necesario este procedimiento. Se realiza según la necesidad del paciente, se recomienda realizarla como mínimo una vez en la mañana y otra en la noche. La técnica debe ser estéril en caso de realizarse en un recinto hospitalario y limpia si se realiza en el domicilio.

Existen sistemas de aspiración abiertos y cerrados. Además, siempre que sea posible se debe educar al paciente para la auto-aspiración. El uso de bombas de aspiración dependerá de las condiciones de vivienda del paciente (disponibilidad de red eléctrica).

Para la selección de una sonda de aspiración adecuada se debe considerar el tamaño de la cánula. Como ambos implementos poseen distintas unidades de medida (la cánula está medida en milímetros y la sonda en French),

se debe realizar la conversión considerando que 3 French equivalen aproximadamente a 1mm. Lo ideal es que la sonda de aspiración no supere 2/3 del diámetro interno de la cánula. Una fórmula más precisa que se puede utilizar al momento de seleccionar la sonda es la siguiente:

$$(N^{\circ} \text{ de cánula} - 2) \times 2 = FR$$

En cuanto a la técnica de aspiración, puede ser superficial o profunda. No se debe sobrepasar más allá de 0.5 cm. del borde de la cánula, debido a que luego de esta se encuentra la carina, zona altamente vascularizada. En caso de que las secreciones no salgan o ante la presencia de un tapón mucoso, se puede realizar aspiración profunda. Lo importante es no transformarlo en un procedimiento de rutina, ya que el estrés mecánico sobre la tráquea puede producir inflamación y daño del epitelio traqueal.

Respecto a la instilación, esta no debiese realizarse de forma rutinaria, ya que se genera un barrido de todas las bacterias que están colonizando la traqueotomía. Se utilizan alrededor de 4ml para instilar. Por último, se debe tener en cuenta que la presión de aspiración recomendada es menor a 150 mmHg, parámetro que la mayoría de las veces no se respeta.

## Cuidados del Ostoma y Fijación de la Cánula

La cánula de traqueotomía no se encuentra fija en su posición, por lo que cualquier movimiento del paciente generará también el movimiento de la cánula y la presión del cuerpo extraño (cánula de traqueotomía) sobre la piel, lo que puede generar irritación de la misma, lo que sumado a la humedad que hay en la zona, favorece el crecimiento bacteriano y el posterior desarrollo de lesiones en la piel como granulomas.

En relación al ostoma, es una zona que cuenta con la presencia de secreciones que salen por la traqueotomía. Esta zona se debe mantener limpia y libre de humedad. El aseo es un procedimiento diario, que puede realizarse las veces que sea necesario de acuerdo a las condiciones del paciente y cuyo objetivo consiste en mantener el área limpia, seca y sin excesiva presión, reduciendo el riesgo de irritación de la piel e infección. Lo ideal es realizar el procedimiento a 4 manos para la fijación permanente de la cánula.

En cuanto a la fijación de la cánula, en pacientes con OVAS es vital (por esto es importante saber siempre el motivo de la traqueotomía del paciente). Existen cintas de diversos materiales, siendo las de velcro y tela las más utilizadas. Además, es importante dejar el espacio correspondiente a un dedo al fijar la cánula (figura 3). De quedar demasiado suelta se corre un mayor riesgo de decanulación accidental,

además de aumentar la probabilidad de generación de granulomas ya que aumenta el roce. Por el contrario, de quedar muy apretada se generarán úlceras por presión.



Figura 3. Sujeción adecuada de cánula de traqueotomía

### **Presión de Inflado del Cuff**

Para saber a qué presión inflar el cuff, se debe saber que la presión de perfusión capilar traqueal es de 25-35 cmH<sub>2</sub>O. Por lo tanto, la recomendación es no superar esta presión en el inflado del cuff. Se establece como recomendación general inflar el cuff a la mínima presión necesaria para que no fugue. En pediatría son bien toleradas presiones cercanas a 20cmH<sub>2</sub>O.

Debe haber una monitorización continua de la presión de inflado del cuff al menos cada 8 horas. Es importante considerar que, de estar sobre inflado, se producirán lesiones importantes a nivel de la tráquea.

### **Desinflado del Cuff**

Al realizar este procedimiento es importante coordinarlo con la espiración, ya que al desinflar el cuff, todo el contenido que esta sobre este, descenderá. Esto puede evitarse al tener una cánula con aspiración sub-glótica. cánulas de TQT tienen distintas utilidades, se puede usar para suministrar ventilación mecánica, mantener la vía aérea protegida, tener mejor higiene bronquial.

### **Cambio de Cánula**

Dependiendo de la técnica que se utilice, el tiempo de espera para realizar el cambio de cánula variará. En caso de una traqueotomía percutánea, en 7-10 días el ostoma se encontrará cerrado; en cambio al realizarse una traqueotomía quirúrgica, tardará 2-4 días en formarse. El ostoma que se forma luego de la traqueotomía es un canal, por lo que si se realiza un cambio de cánula de forma precoz, se corre el riesgo de ingresar a cualquiera de las capas que forman este

canal que va desde la piel a la tráquea y que aún no termina de formarse.

El cambio de cánula se realiza cada dos semanas cuando se pretende disminuir el tamaño del ostoma o cuando la cánula se encuentra mal posicionada, entre otras circunstancias.

La ATS indica que en niños es común realizar cambios semanales (como son cánulas más pequeñas tienden a taparse con facilidad), además, se debe tener en cuenta la recomendación del fabricante y las decisiones del equipo que se encuentre a cargo del paciente.

Para el cambio de cánula se requieren mínimo dos personas, 2 cánulas (una de igual tamaño y una 1 o ½ número menor), una bomba o red central de aspiración, bolsa de resucitación manual (para cara y ostoma), oxígeno, cintas de sujeción, gasas, guantes limpios, suero fisiológico, sondas de aspiración, jeringa y cuffómetro en caso de que la cánula tenga cuff, monitor, fonendoscopio. Además, en algunos casos se puede contar con dilatador traqueal, fibrobroncoscopia y guías.

Antes de realizar el procedimiento se debe explicar al paciente (si fuese posible) o al cuidador sobre lo que se va a realizar. Como preparación se debe posicionar una toalla doblada o almohada bajo los hombros del paciente para que se extienda el cuello y se pueda ver de mejor forma el ostoma. Luego se debe chequear la indemnidad de la cánula y el cuff en caso de tener. Finalmente se debe lubricar la cánula para evitar al máximo el roce. Antes de introducir la cánula se debe desinflar por completo el cuff.

Técnicamente, lo que se realiza es retirar la cánula e introducir la nueva, tomándola del conector de 15mm, nunca ha de forzar la entrada de la cánula. Luego, asegurar la nueva cánula con la cinta de sujeción, momento en el cual se puede soltar la cánula. Observar que el paciente respira sin problemas. Oxigenar con una bolsa de ventilación de ser necesario. Reponer la cánula utilizada.

Para chequear la correcta posición de la cánula, se le pide al paciente que respire y se evalúa la salida del aire, se puede auscultar y observar el movimiento simétrico del tórax.

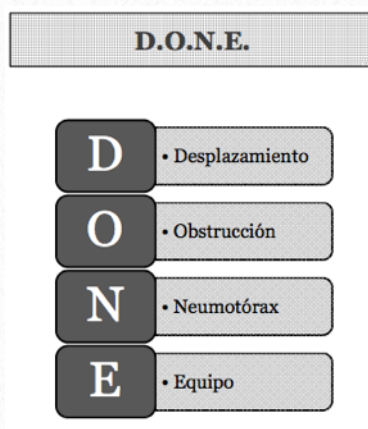
En casos más complejos se pueden utilizar guías para realizar el cambio de cánula o un fibrobroncoscopio.

### **Equipamiento “Bedside”**

A un lado de la cama del paciente, debe estar el equipo de humidificación, sistema de aspiración (con sonda adecuada), cánulas de traqueotomía de repuesto del mismo tamaño y otra 1 o ½ número menor para casos de emergencia, suero fisiológico, gasas estériles, sistemas de sujeción, guantes, antiparras y tijeras.

## Manejo de Emergencias

Ante una emergencia, primero se debe chequear que la cánula se encuentra en su posición, luego si está permeable, posteriormente si la emergencia se debe a una falla pulmonar o a una falla en el equipo. Para tener presente estos puntos, se ha creado la siguiente nemotecnia:



En cuanto al manejo de emergencias, la guía NTSP 2012 pone énfasis en los siguientes puntos:

- Identificar si hay o no acceso a VAS.
- Uso de capnografía.
- Prioridad: Oxigenación.
- Evitar ensayos de ventilación en pacientes con cánula potencialmente desplazada.
- Aspiración sólo una vez removida endocánula.
- Oxigenar ambas potenciales vías aéreas.
- Métodos simples para ventilar y oxigenar a través del ostoma.
- Remover cánula a penas se compruebe que esta desplazada o bloqueada, no como último recurso.

## Manejo Domiciliario

El cuidado del paciente traqueotomizado puede ser seguro en casa, siempre que el domicilio sea adecuado y cuente con el equipamiento necesario. Es muy importante que el cuidador esté capacitado y entrenado sobre los cuidados básicos, técnica de aspiración, cuidado del ostoma, cambios de cánula, RCP y toma de decisiones frente a complicaciones.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 5

1. *¿Qué se debe tener en cuenta para realizar succión endotraqueal?*

---

---

---

---

---

---

---

---

2. *¿Qué equipamiento se debe tener al momento de realizar un cambio de cánula?*

---

---

---

---

---

---

---

---

3. *Describa la secuencia de factores a tener en cuenta ante una situación de emergencia.*

---

---

---

---

---

---

---

---

# 6

## Evaluación de la Función Pulmonar en Pacientes con Vía Aérea Artificial

*Klgo. Rodrigo Torres C.*



Los sujetos que están ingresados en una unidad de cuidados intensivos se encuentran completamente invadidos, y pueden estar conectados a un ventilador mecánico a través de un tubo endotraqueal. Además, si su patología de base es una enfermedad neuromuscular, es altamente probable que sean usuarios de ventilación mecánica prolongada, por lo que rápidamente utilizan traqueotomía. Todos estos

pacientes, deben ser evaluados a través de valoraciones objetivas que se detallan a continuación.

### Ventilometría

Es un procedimiento que mide volúmenes y capacidades pulmonares útil al momento de tomar decisiones cuan-



do se comienza a pensar en el retiro del ventilador mecánico o la traqueotomía.

El ventilómetro, censa volúmenes espirados por sobre 0,15 l/min (por lo que podría ser utilizado en neonatos). Con este dispositivo se puede medir el volumen minuto, y si dividimos el volumen minuto por la frecuencia respiratoria, obtendremos el volumen corriente, que además de permitir la obtención del volumen movilizado por kilo de peso, nos permite el cálculo del índice de Tobin.

El índice de Tobin o índice de respiración rápida y superficial es un predictor de éxito del destete de la ventilación mecánica. Si este índice tiene un valor sobre 100, existe mayor probabilidad de fracaso del destete; por el contrario, si el valor es menor a 100 es más probable el éxito. Lamentablemente, el índice de Tobin, no es de utilidad para traqueotomía, ya que la longitud de ésta es distinta a la del tubo endotraqueal, lo que genera diferencias de volumen movilizado al momento de respirar. Por esto, no sirve para tomar una decisión, pero si para observar una tendencia en el tiempo. El índice de Tobin se obtiene dividiendo la frecuencia respiratoria por el volumen corriente en litros.

Otro dato importante de obtener es el volumen movilizado por kilo de peso, valor que se utiliza en algunas unidades de cuidados intensivos para el retiro del tubo endotraqueal. Muchas especies de mamíferos mueven aproximadamente 6ml por kilo de peso. Este valor cobra mayor importancia en los pacientes con polineuropatía, en los que permite evaluar la progresión o la recuperación de la enfermedad a través de la tendencia del volumen movilizado a través de varios días con mediciones consecutivas.

### Capnografía o Capnometría

Esta evaluación consiste en la medición indirecta del CO<sub>2</sub> a través del aire exhalado (figura 1). La capnometría es un buen método de tamizaje, pero no resulta de mucha utilidad cuando el paciente presenta una alteración de gases, ya que su margen de error es muy amplio (entre 5 y 10 puntos). Por lo tanto, si obtenemos un valor alterado, se debe evaluar con el gold estándar, es decir con gasometría arterial. También existe la posibilidad de medición de CO<sub>2</sub> transcutáneo (figura 2), que si bien es bastante preciso, su alto costo no permite una amplia disponibilidad actualmente en nuestro país.

Por último, la capnometría es de utilidad para la programación de la ventilación mecánica tanto invasiva como no invasiva.



Figura 1. Capnógrafo para medición de CO<sub>2</sub> exhalado.



Figura 2. Monitor de CO<sub>2</sub> transcutáneo.

### Espirometría

La espirometría permite determinar volúmenes y capacidades pulmonares (figura 3). Es un procedimiento fisiológico no invasivo y entrega información clínica objetiva respecto a la función pulmonar, ayuda en el diagnóstico fisiopatológico de las enfermedades respiratorias; sin embargo, no entrega un diagnóstico etiológico, sino que una fotografía sobre el estado de los volúmenes y capacidades pulmonares. Las maniobras deben durar idealmente 6 segundos, pero si se realiza en un paciente traqueotomizado, con alguna enfermedad neuromuscular o en un niño, se pueden considerar 3 segundos y se debe consignar en el informe.



Figura 3. Espirómetro

En un sujeto con vía aérea artificial, no se debe ocluir la traqueotomía y realizar la prueba por boca, ya que estrictamente los valores de referencia no son para pacientes traqueotomizados. De realizarlo, se utiliza un adaptador especial con un diámetro de 15 milímetros en el borde interno para que se pueda conectar a la traqueotomía. No se debe realizar por boca ocluyendo la cánula, ya que además, existe un volumen que no se está tomando en cuenta, un restrictor de flujo que implica una obstrucción mecánica que no está sien-

do considerada, por lo que el valor se alterará en relación a la realidad.

## Flujometría

Tradicionalmente, la flujometría se utiliza para el control o la detección precoz de crisis, de algunas enfermedades respiratorias crónicas, como por ejemplo, el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Adicionalmente, con el flujómetro (figura 4) se puede medir de manera objetiva la tos. La tos tiene una gran importancia y juega un rol fundamental al momento de plantear decanular a un paciente, ya que alrededor de un 25% de los sujetos no es posible de decanular por un mal manejo de secreciones. A modo de ejemplo, en lesionados medulares, la musculatura espiratoria, necesaria para tener una buena tos, probablemente no mejorará, y no por este motivo todos los pacientes lesionados medulares permanecerán traqueotomizados de por vida. Por esto, el enfoque debe estar en la efectividad y entrenamiento de la tos.



Figura 4. Flujómetro

## Facilitación de la tos

En la respiración normal, el volumen corriente es variable y en los pulmones ocurren micro atelectasias constantemente, por lo que cada cierto período de tiempo es necesario reclutar esas unidades alveolares colapsadas, lo que se realiza mediante hiperinsuflaciones profundas conocidas como suspiros.

Lo que ocurre en los pacientes traqueotomizados, es que poseen menos volúmenes corrientes (un paciente neuromuscular puede tener fácilmente un 20% del volumen corriente que debiese tener para su edad y tamaño), menos suspiros, por lo que la probabilidad de generar micro atelectasias es mucho más alta. Además, tienen una tos débil, pobre expansión torácica, menores rangos de movimiento articular y alteración de las propiedades elásticas. Por otra parte, estos sujetos tienen una mortalidad temprana, dada por las enfermedades respiratorias, siendo las principales cau-

sas de muerte atelectasias, neumonías y falla respiratoria. En el caso de los lesionados medulares, la prevalencia aumenta con la edad, el nivel (mientras más alta es peor) y el tipo de lesión (completa o incompleta). En el caso de los pacientes neuromusculares, dos tercios de las muertes es por causa respiratoria.

En pacientes con lesión medular, cuando la lesión es sobre T11, habrá falla en la musculatura inspiratoria, por lo tanto, en pacientes con lesión sobre T11 se debiese realizar una evaluación de todo lo mencionado anteriormente. Por otra parte, en el caso de la musculatura espiratoria, toda lesión sobre L3 implicará un compromiso de ésta. Además, la capacidad vital forzada se afecta en lesiones sobre T7. Es por esto que todos los pacientes lesionados medulares deben ser evaluados desde el punto de vista respiratorio, ya que son candidatos a utilizar ventilación mecánica a través de un tubo endotraqueal y en el peor de los casos, traqueotomía.

En los pacientes traqueotomizados lo ideal es ocluir la cánula, siempre y cuando no exista alteración anatómica en la vía aérea, y evaluar la tos por boca. Se mide a través del flujo pico de tos y su unidad es litros por minuto.

## Fases de la tos

La tos consta de 3 fases, una inspiratoria, donde el paciente toma aire, una fase compresiva o de cierre glótico, que es la que no se encuentra en pacientes traqueotomizados y finalmente una fase expulsiva. Para generar cierre glótico en pacientes traqueotomizados, se puede utilizar una válvula de fonación o un tapón para ocluir la cánula.

En cuanto a los valores de referencia, se establece que valores inferiores a 160 l/min corresponden a tos inefectiva y sobre 360 l/min a tos efectiva. El rango entre 160 y 360 l/min corresponde a tos débil, pero se debe considerar un umbral especial en 270 l/min, ya que la literatura demuestra que, bajo este valor, los sujetos tienen una alta probabilidad de padecer enfermedades respiratorias. Además, algunos estudios han demostrado que el umbral para tener trastornos de la deglución también se encuentra en el rango de 220 a 270 l/min.

La fase más importante de la tos es la inspiratoria, ya que su efectividad depende de cuánto volumen sea capaz de ingresar el sujeto. Estudios demuestran que lo más importante para toser es la capacidad vital, capacidad de insuflación máxima, presión inspiratoria máxima, la fuerza de los músculos inspiratorios y la capacidad pulmonar total, que como vemos, son evaluaciones principalmente inspiratorias.

## Asistencia de la tos

Existen múltiples formas de asistir la tos, desde la utilización de técnicas manuales, comprimiendo el tórax y/o el abdomen (figura 5), o con dispositivos electromecánicos como el Cough-assist (figura 6).



Figura 5. Compresión manual toraco-abdominal.



Figura 6. Cough-Assist.

El In-Exsufflator (dispositivo electromecánico) entrega a los pulmones una insuflación profunda, seguida de una exsufación inmediata y rápida, por una interface conectada a la vía aérea que puede ser una mascarilla naso bucal, pieza bucal, una pipeta, o mediante adaptadores de conexión a la traqueotomía o al tubo endotraqueal. Se realiza mediante ciclos repetitivos de forma manual o automática, por un equipo de autogeneración de flujo con entrega de presión controlada. Este tipo de dispositivo es de mucha utilidad en la unidad de cuidados intensivos, ya que la mayoría de los pacientes fracasan su weaning o no son candidatos a este debido al mal manejo de secreciones.

Sin embargo, el hecho de tener una vía aérea artificial (tubo o traqueotomía) genera una reacción por parte del organismo, produciendo una mayor cantidad de secreciones para eliminar este cuerpo extraño. Estudios han demostrado que las primeras 48 horas post decanulación son críticas en cuanto al manejo de las secreciones, por lo que el uso del cough-assist en este periodo demostró tener un alza en el éxito del weaning además de disminuir el tiempo de estadía en la unidad de cuidados intensivos post extubación.

Existe también la tos asistida con el ventilador no invasivo, que es muy fácil de realizar en la práctica clínica. Al paciente se le instala una válvula de fonación, que le permite tomar aire y botarlo por vía aérea superior. Se le indica al paciente que tome aire desde el ventilador y se vaya precargando de volumen, para luego toser. Esto mejora la capacidad vital y la capacidad de insuflación máxima, lo que permitirá una tos más efectiva.

Otra técnica de tos efectiva es la denominada “Air Stacking”, en la que se utiliza una bolsa de reanimación manual, una válvula unidireccional, un corrugado y una boquilla. Se le entregan múltiples insuflaciones al paciente y este debe mantener el aire (por lo tanto, se requiere indemnidad glótica); luego de llegar a máxima capacidad pulmonar, se retira la bolsa de reanimación manual y se asiste la tos.

En cuanto a la presión que se puede llegar a generar con la bolsa de reanimación manual, el paciente debe avisar en cuanto llega a su capacidad total, de lo contrario se puede utilizar un dispositivo con válvula de sobrepresión, para que el paciente quede expuesto a riesgos por la sobrepresión.

Dentro de los efectos que tiene el “Air Stacking” se encuentran mejorar la capacidad vital, aumentar el pico flujo de tos, mejorar la capacidad inspiratoria, mantener o mejorar la distensibilidad pulmonar y en algunos casos resolver atelectasias.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 6

**1. Describa la utilidad de las distintas evaluaciones de función pulmonar en pacientes con vía aérea artificial.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. Describa 3 mecanismos de asistencia de la tos en pacientes con vía aérea artificial.**

---

---

---

---

---

---

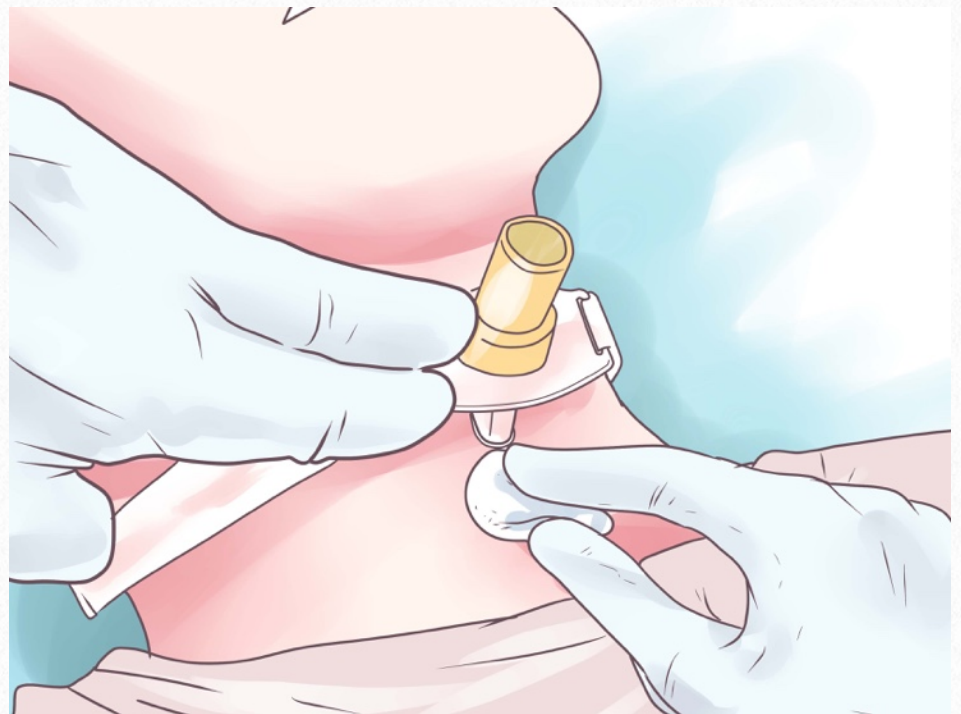
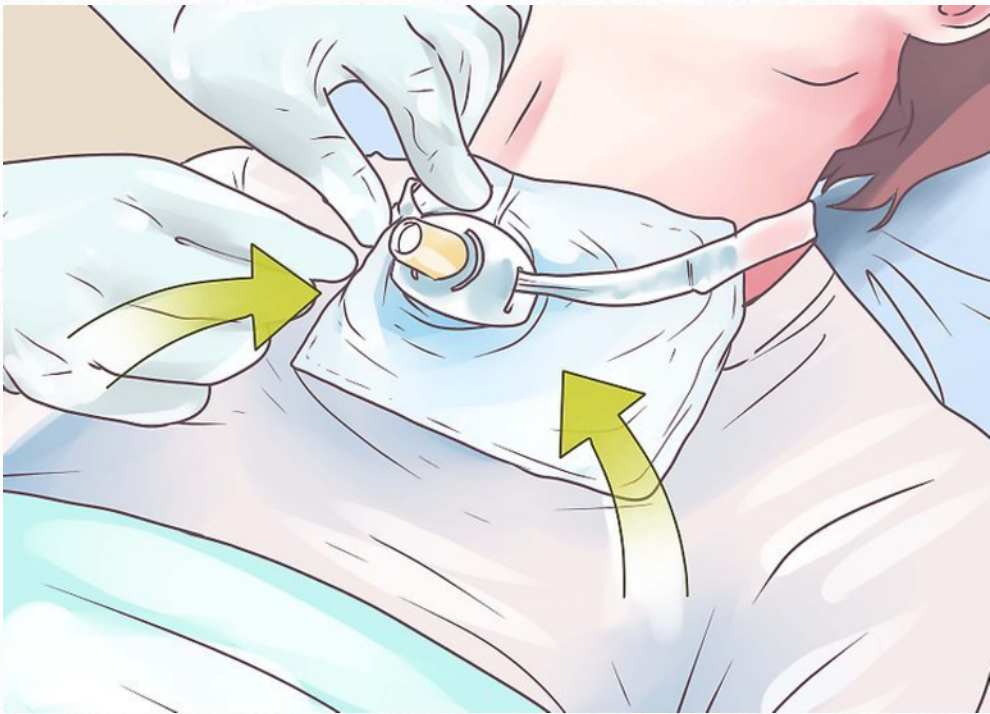
---

---

# 7

## Cuidados de la Traqueostomía

*EU. Heileen Vasquinzay T.  
EU. Daniela Valdés S.*



### Ostomías traqueales

Ostomía se le denomina a la comunicación de un órgano con el medio externo. En el caso del ostoma traqueal se diferenciarán de acuerdo a la técnica quirúrgica empleada, se denominan: (1)

Traqueotomía: a la apertura de la tráquea mediante la resección (extracción) de una porción de ella.

Traqueostomía percutánea: a la disección (división) de la tráquea creando una apertura.

La tráquea esta revestida por un epitelio pseudoestratificado con cilias y células mucosas, cuya función es proteger las superficies libres contra el daño mecánico, la entrada de microorganismos, la pérdida de agua por evaporación y de transporte movilizandando el moco por medio de los cilios

hacia el exterior del organismo. Por tanto, esta comunicación tiene asociado:

**Ambiente húmedo:** con secreciones de cantidad y características variables. Los pacientes conectados a ventilación mecánica presentan sialorrea, ya que la presión positiva aumenta la presencia de saliva.

**Aumento del Riesgo de Infección:** colonización por bacterias y hongos tanto de la tráquea como del dispositivo (cánula de traqueostomía).

Por el uso de la cánula de traqueostomía: úlceras por presión, y formación de granulomas.

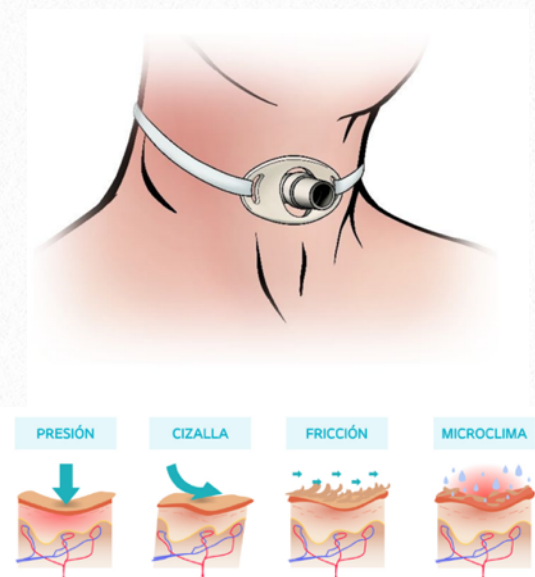
## Úlceras por presión

Las úlceras por presión (UPP) son provocadas por la presión mantenida en una determinada región corporal, produciendo isquemia del tejido blando por compresión entre dos estructuras.

La fisiopatología de producción de una úlcera está determinada por la presión y la disminución de la tolerancia tisular.

• **La presión:** se debe exceder la presión capilar de los tejidos (32 mmHg), lo que produce isquemia, muerte celular y ulceración.

**Duración:** la relación parabólica inversa entre presión y tiempo, es decir, a mayor tiempo de aplicación de la presión menor es la presión



necesaria para generar una úlcera.

La presión constante durante un tiempo variable generará hipoxia y trombosis a nivel de la microcirculación. En orden de severidad el plano muscular es el más afectado, siendo la epidermis la estructura más resistente a la hipoxia prolongada y por ende la última en mostrar signos de isquemia.(2)

• **Tolerancia tisular:**

**Factores extrínsecos:**

- **Maceración:** transpiración, exudado, mucosidad producen exceso de humedad, haciendo más blanda y susceptible a lesionarse.

- **Fricción:** el roce con otra superficie daña la epidermis y causa abrasiones.

- **Fuerzas cortantes o de cizallamiento:** la fricción en combinación con la gravedad mueve el tejido blando sobre la tráquea produciendo ruptura de vasos lo que genera más isquemia.

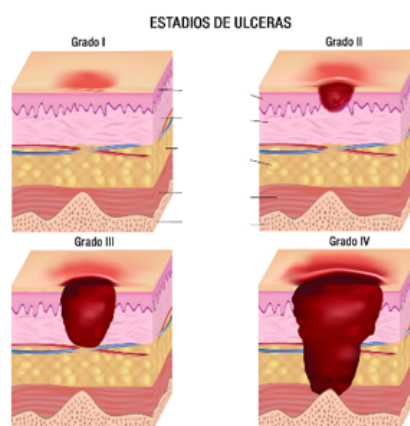
**Factores intrínsecos:**

- **Edad:** pacientes añosos, su piel es más seca, menos elástica y con reducción de la masa tisular favoreciendo la ulceración.

- **Nutrición:** la desnutrición favorece la producción de UPP-

- **Movilidad:** afectando la reducción de esta, por ejemplo, en parálisis, trastornos sensoriales, sedación.

## Clasificación de las úlceras por presión (UPP)



• **Grado I:** eritema con piel indemne que no se blanquea con la presión.

• **Grado II:** pérdida cutánea de espesor parcial que involucra epidermis, dermis o ambas.

• **Grado III;** pérdida cutánea de espesor completo que se extiende hasta la fascia sin comprometerla.

• **Grado IV:** pérdida cutánea de espesor completo que se extiende hasta el plano muscular, óseo o estructuras de soporte como tendones, articulaciones

## Valoración de las UPP

La valoración de las UPP permitirá determinar tratamiento, evaluación y progresión de esta. Para esto se debe describir:

- Localización
- Dimensiones: largo, ancho y profundidad
- Fondo de la UPP: calidad del tejido (epitelizado, tejido de granulación, necrótico, esfacelado)
- Calidad del exudado: cantidad, color, olor.

- Piel circundante (periestoma).

### Prevención de las UPP

Evaluación diaria de la piel: humedad, áreas enrojecidas, induraciones, maceración.

Limpieza suave, se debe mantener el área limpia y seca. Debe realizarse siempre que se observe secreciones y/o humedad.

El objetivo es la eliminación de células descamativas, exudado.

El secado debe ser meticuloso y sin fricción.

### Lubricación: (3)

• Hidratantes: aporta agua a nivel celular. Actúan en capas profundas ej. Lanolina, aceites vegetales.

Estos se dividen en humectantes, emolientes y oclusivos.

- Humectantes: generan una barrera protectora ante pérdidas de agua. Efecto primera capa de la piel. Cambios de pH ácido. Ejemplo: glicerol, urea, los alfa hidroxilácidos.

- Emolientes: reemplazan los lípidos intercelulares, suavizan la piel y rellenan los espacios entre queratinocitos, disminuyen la inflamación y favorecen la retención de agua, al formar una capa oleosa sobre la superficie de la piel. Ejemplo: ácidos grasos.

- Oclusivos, forman una barrera que evita que se pierdan fluidos a través del estrato córneo.

• Hidratantes fisiológicos: aporta agua a nivel celular. Actúa en capas profundas, aportan oxígeno local, aumentan la microcirculación. Ácido linoleico, palmítico.

• Protectores Cutáneos. (productos de barrera), el objetivo principal de un protector de la piel es evitar su deterioro, proporcionando una barrera impermeable o semipermeable evitando así la penetración del agua y los irritantes biológicos. Ejemplo: petrolatos, óxido de zinc, fórmulas a base de dimeticona, líquidos que forman barrera cutánea en base a acrilato.

Los acrilatos líquidos son películas de barrera de polímeros acrílicos, también llamadas películas de barrera no irritantes, que se adhieren a la capa córnea y se desprenden a las 72 hrs, están exentos de alcoholes y sustancias irritantes y citotóxicas. Pueden ser aplicados en piel rota o irritada y/o intacta.

Las cremas de barrera tienen una base de agua y pueden contener dimeticona, lanolina u óxido de zinc, en distintas proporciones. Se debe aplicar una capa fina y se debe aplicar en piel seca e intacta.

**Importante:** no se deben utilizar soluciones grasas en el ostoma estas se pueden mezclar con secreciones y ocasionar neumonitis química. (1)

• Cuellos: su objetivo principal es la sujeción de la cánula de traqueostomía, deben ser acolchados para que funcione como un dispositivo de descarga local. Se recomiendan telas que absorban la humedad como algodón. De costuras resistentes (doble costura) que aseguren la correcta sujeción del dispositivo.

Las úlceras por presión son un importante indicador de calidad de la atención, por tal motivo se han diseñado diferentes programas de intervención para disminuir su incidencia. El Hospital de Niños de Cincinnati cuya misión principal es la transición de los niños dependientes ventilación mecánica invasiva y no invasiva hacia el hogar, realizó un programa específico para la prevención de UPP en traqueostomía. Aquí se implementó un proyecto de mejora para la prevención UPP en pacientes pediátricos con traqueostomía, mediante un paquete de medidas (bundle) desde julio de 2008 a diciembre de 2010 ((4) Las intervenciones realizadas fueron:

- Medición por experto en heridas cada 24 horas.
- Evaluación de la piel y el dispositivo
- Evaluación de la interfaz del dispositivo: reducción de la humedad
- Evaluación de la interfaz del dispositivo: presión

En el estudio participaron 834 pacientes, la descripción de la población de estudio aparece en la tabla 1, se

identificaron las UPP por la enfermera y eran reportadas a un grupo de expertos en cuidado de heridas, el cual contactaba con médico director de la unidad, enfermera de cabecera, terapeuta respiratorio, enfermera educadora. Los pacientes utilizaron tubo Bivona FlexTend Plus™, los cuales presentan una alta flexibilidad, para ajustarse a la amplia variación anatómica de los pacientes, resistente a torceduras y diseño atraumático para máxima comodidad (Smiths Medical), que cuentan con una extensión flexible y adaptador de 15 mm, y para el ajuste de niños pequeños y bebés se utilizó Arcadia, ajuste perfecto™, la placa de esta se encuentra en ángulo de 30° ajustándose bien a los contornos del cuello de estos pa-

TABLE 1 Clinical and Demographic Characteristics of Study Population (N = 834)

Age, median (IQR)	2 y, 8mo (13 mo to 9 y)
Males/females	441/393
Ventilator dependent, n (%)	728 (87)
CNS disease, n (%)	355 (43)
Congenital syndrome, n (%)	254 (31)
Airway disease, n (%)	240 (29)
Neuromuscular disease, n (%)	152 (18)
Prematurity/BPD, n (%)	137 (16)
Congenital heart disease, n (%)	137 (16)
Thoracic insufficiency, n (%)	67 (8)
Congenital central hypoventilation syndrome, n (%)	18 (2)

BPD, bronchopulmonary dysplasia; IQR, interquartile range.

cientes. Ambos tipos de cánulas cuentan con una extensión flexible que separa la placa de la cánula de traqueostomía, a esto se les denominó “traqueostomía extendida” que permitía la eliminación del volumen del circuito del ventilador en el cuello del niño con la presión focal del borde del adaptador contra el esternón. Se establecieron además módulos de capacitación en línea sobre la evaluación de riesgo de UPP las cuales fueron realizados por las enfermeras de la unidad. Educación específica sobre la prevención de UPP, la evaluación de riesgo de UPP se realizó a través del puntaje de Braden. Para la curación de la traqueostomía se utilizó espuma de poliuretano recubierta que fue la barrera hidrofílica utilizada debajo de la placa de la cánula de traqueostomía y alrededor del estoma (cortada a la medida)

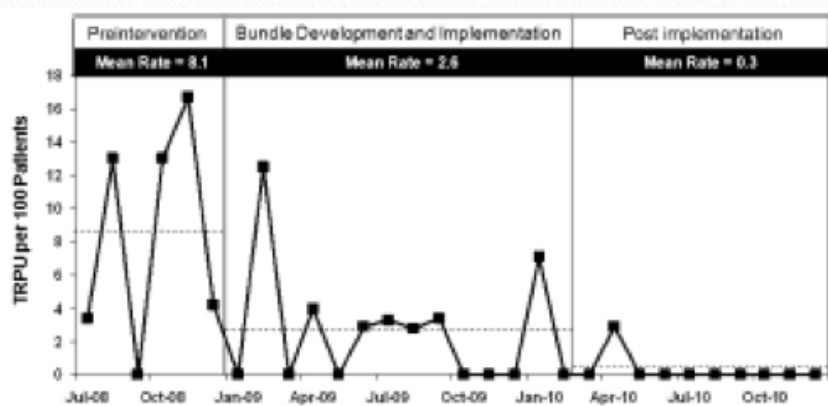


FIGURE 2 Run chart for TRPU rates per 100 tracheostomy patients (July 2008 to December 2010). Extended-style tracheostomy tubes began to be used in March 2009, but were not fully implemented until March 2010. Dashed lines represent the mean rate for each period.

Los resultados de esta intervención concluyeron en una disminución de la tasa de pacientes que desarrollaron UPP de 8,1 % durante el periodo reintervención al 2,6% durante el desarrollo del paquete de medidas hasta un 0,3% después de la implementación de este. Hubo una marcada diferencia entre la traqueostomía estándar y la extendida en la presencia de UPP 3,4% v/s 0% P=0,007 y días afectado por UPP 5,2% v/s 0,1% P=0,0001. Concluyeron por tanto que la educación, la evaluación continua de la piel, el uso de dispositivos que minimizan la presión en la interfaz de cánula de traqueostomía-piel efectivamente reducen las UPP incluso en la población de niños evaluados con alto riesgo.

Otra experiencia de implementación de un plan de mejora de la calidad en la atención postoperatoria de pacientes sometidos a traqueostomía, con el objetivo de estandarizar los cuidados del perioperatorio de pacientes sometidos a traqueostomía disminuyendo la incidencia de úlceras por presión. ((5)), para esto se implementó la utilización de apósito hidrocoloide (tipo Duoderm®) en la interfaz cánula-piel durante 7 días post operatorio, retiro de las suturas en la placa dentro de los 7 días del procedimiento de traqueostomía, uso de apósito de espuma de poliuretano (PolyMem ®) después del retiro de la sutura y el posicionamiento neutro de la

cabeza del niño. Este paquete de medidas se realizó desde 1 julio de 2014 hasta el 30 de junio de 2015, realizó un análisis retrospectivo un año después de la implementación, se comparó el porcentaje de UPP previo y posterior a la intervención, observando la disminución de las UPP de 20 en 183 traqueostomías (10,93%) previo a la intervención a 2 en 155 traqueostomías (1,29%) Pvalue=0,003.

### Prevención de infecciones en la traqueostomía

Existe poca evidencia que de cuenta de la colonización y/o infección de las traqueostomías. Una de las experiencias publicadas (6) de pacientes con traqueostomía crónica en pacientes que viven en el hogar, se realizó un estudio prospectivo en 39 pacientes durante un periodo de 12 meses. Los pacientes fueron colonizados con uno o más patógenos potenciales en el estoma (95%) y en la tráquea (83%). Los agentes más comunes en la colonización corresponden a *Staphylococcus aureus*, bacterias entéricas gram negativas y *Pseudomonas aeruginosa*. Se realizó lavado broncoalveolar un 70% de ellos resultado negativo a pesar de alta colonización simultánea de tráquea y estoma. Solo 18 de 39 pacientes (46%) fueron tratados con antibióticos debido a infección respiratoria de un total de 30 ocasiones durante el año de estudio. De estos solo se registraron 5 episodios de neumonía en 4 pacientes, lo que corresponde a una incidencia de 10 por cada 100 personas años.

En Chile el ministerio de salud a través del programa de vigilancia de infecciones asociadas a la atención de salud, realiza seguimiento de las infecciones respiratorias inferiores (neumonías) en pacientes conectados a ventilación invasiva por más de 2 días, sin embargo, no discrimina por el tipo de dispositivo pudiendo ser tubo orotraqueal, nasotraqueal o cánula de traqueostomía. Para el año 2016 la tasa de neumonía en pacientes adultos fue de 8,72, para pacientes pediátricos de 5,08 y neonatos 6,26 neumonías por 1000

Agente	Casos	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	292	24,68
<i>Acinetobacter baumannii</i>	238	20,12
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	235	19,86
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	181	15,30
<i>Escherichia coli</i>	43	3,63
<i>Enterobacter cloacae</i>	34	2,87
Otros	160	13,52
Total	1183	100,00

días de ventilación mecánica (7). La prevalencia de neumonías

asociadas a ventilación mecánica (NVM) es la sexta más frecuente en Chile, con 3,4% de los pacientes hospitalizados se encuentra en ventilación mecánica. Seis agentes etiológicos constituyen el 83,6 del total de agentes aislados. Destaca *staphylococcus aureus*, *acinetobacter baumannii*, *pseudomona aeruginosa* entre los tres primeros con 66% (8).



## Medidas de prevención de NVM

### Las medidas de prevención de infección no farmacológicas (9)

- Elevación de la cabecera 30° a 45°: mantener al paciente en la posición sentada para disminuir la posibilidad de se produzca entrada de secreciones procedentes del tracto digestivo a la vía respiratoria. (OR 0,47 IC95 0,27-0,82)
- Instilación con solución salina en un sistema cerrado previo a la aspiración: instilación con 8 cc de solución fisiológica en un sistema cerrado de aspiración., disminuyendo la incidencia de NAV de 15,4 a 9,62 por 1000 días de ventilación. La NV; demuestra microbiológicamente fie de 23,5% a 10,8 (p=0,008) (RR 0,54 IC95 0,18-074)
- Higiene de manos previo a la aspiración de secreciones.
- Aspiración de secreciones orales previo a los cambios de posición (RR 0,32 IC95 0,11- 0,92)
- Higiene bucal con clorhexidina: el objetivo es la prevención de la colonización de patógenos que se desplacen del tubo digestivo al tracto respiratorio. Se recomienda soluciones al 2% con una frecuencia de 2 veces al día. Los efectos colaterales son sequedad de la boca, coloración dental y sensación desagradable. (RR 0,74 IC95 0,56-0,96)
- Uso de probióticos: tiene como objetivo cambiar la microbiota del tracto digestivo por agentes biológicos menos virulentos que disminuyan la posibilidad de que microorganismos patógenos alcancen el tracto respiratorio (RR:0,61 IC95 0,41-0,91)

### Granulomas en la traqueostomía

Todo agente ya sea orgánico o inorgánico que cruza la barrera de defensa del cuerpo, puede provocar una respuesta inmune e inflamatoria ante el cuerpo extraño en los tejidos afectados la cual va estar determinada por las propiedades físicas y químicas del biomaterial (forma, tamaño, rugosidad, porosidad y composición), la duración del contacto y la posibilidad de degradación.

El granuloma es el crecimiento exuberante y desmesurado del tejido de granulación durante la fase proliferativa del proceso de cicatrización. Un crecimiento anómalo que rebasaría los bordes de la herida y que impediría por tanto la correcta epitelización y entra de lesión a la fase de madura-

ción. (Chaverri, 2007). Los granulomas de cuerpo extraño se pueden clasificar secundarios a traumatismos, por procedimientos cosméticos o postquirúrgicos. Se caracterizan por la presencia de material exógeno o endógeno identificable, alrededor del cual se disponen histiocitos, células gigantes multinucleadas derivadas de la fusión de histiocitos y un número variable de otras células inflamatorias. Clínicamente la mayoría de los granulomas se manifiestan como pápulas eritematosas, marronáceas o purpúrica, o bien nódulos o placas. Estas lesiones suelen evolucionar hacia la fibrosis. (10)

La fisiopatología de la esta hipergranulación no está del todo clara. Los agentes causantes de la respuesta inflamatoria serian varios, estos apuntan como agente causal a la presencia de cuerpo extraño, que en el caso de dispositivos médicos como cánula de traqueostomía, catéteres y sondas de gastrostomía además realizan fricción constante con el punto de inserción provocando una respuesta inflamatoria prolongada. El exceso de humedad en el lecho lesional podría ser otro causante de la hipergranulación. Otra hipótesis es la infección o elevada carga bacteriana como agente causante de la hipergranulación. La infiltración de bacterias en lecho lesional provocaría una respuesta inflamatoria descontrolada.

Los granulomas pueden producir:(1)

- Obstrucción en el momento del cambio de cánula porque está parcialmente comprimido por esta, y al retirarla se expande y ocupa todo el ostoma.
- Sangrado hacia el exterior y vía aérea.
- Dificultades durante la canulación: se puede producir cierre del ostoma y colapso de la vía aérea.
- Desprendimiento hacia distal del granuloma, pudiendo provocar atelectasia.

### Opciones terapéuticas

El manejo del granuloma se basaría en dos pilares básicos:(11)

1.- *Disminución de la respuesta inflamatoria para conseguir la reducción del hipergranuloma.*

Sustancias cáusticas, para el retiro del tejido granulomatoso. Uso de nitrato de plata.

El nitrato de plata destruye el exceso de fibroblastos y matriz extracelular. El uso de este producto genera dolor y molestias al paciente, además que genera un trauma en el lecho de la lesión que lleva a la herida nuevamente a la fase inflamatoria, iniciándose nuevamente el proceso de cicatrización

El uso de nitrato de plata se recomienda en granulomas pedunculados y que se extiende por encima de los bordes de la herida. En la traqueostomía se recomienda realizar

la tocación con nitrato en todo el cuerpo del granuloma y no solamente su base, porque puede desprenderse el resto del granuloma y caer hacia la vía aérea causando atelectasia.

Uso de corticoides tópicos: los corticoides además de frenar la respuesta inflamatoria, presentan efectos antimitóticos para los fibroblastos y queratinocitos y ralentizan de manera importante la síntesis de los componentes de la matriz extracelular. El tratamiento debe ser por periodos cortos debido a que su uso prolongado altera y retrasa la cicatrización.

2.- *Eliminación de la posible etiología que causa el hipergranuloma (infección o elevada carga bacteriana, exceso de humedad, presencia de cuerpo extraño y fricción provocada por este).*

Uso de antibióticos tópicos (mupirocina) en combinación con corticoides tópicos.

Apósitos de alginato de plata (control de la humedad y la infección)

Combinación de nitrato de plata y apósito de alginato de plata, para controlar la carga bacteriana y posibles recidivas del granuloma.

Apósito de espuma de poliuretano o alginato cálcico para el correcto control del exudado.

### Cuidados del periestoma

Dermatitis periestomal: es la lesión de la piel producida por la exposición prolongada a diversas fuentes de humedad, en el caso de la traqueostomía a secreciones bronquiales, saliva, y a sus componentes que conducen a la irritación de la piel, con o sin erosión o infección cutánea secundaria.

El cuadro clínico característico es el enrojecimiento persistente y/o la pérdida de la piel, que pueden estar acompañadas de colonización o infección bacteriana.

### Prevención y Tratamiento

Inspección rutinaria de la piel. Evaluación de la superficie de la piel en busca de eritema, edema, erosión o pérdida de la integridad de la piel.

Limpieza de la piel: uso de productos con pH cercano como sea posible de la piel. Se recomienda el uso de productos limpiadores que contengan emolientes o protectores de la piel y evitar la fricción de la piel al momento de realizar la higiene.

Uso de productos Protectores de piel / barreras contra la humedad. El objetivo de este tipo de productos es aislar la piel expuesta a las sustancias irritantes. (ver apartado de prevención de UPP).

## Referencias

1. Pimstein M. Cuidado de niños y adolescentes con necesidades especiales de atención en salud: traqueostomías. Medwave [Internet]. 2010 Feb 1;10(2). Available from: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Conferencias/4408>
2. Prado A, Andrades P, Benitez S. Úlceras Por Presión. Cir Plast. :105–20.
3. Centro E, Ronda DS, Distrito H, Atención S De. Moisture lesions . A review en la piel de manera individual , aunque la incontinencia fecal o la mixta aparecen. 2015;325–34.
4. Boesch RP, Myers C, Garrett T, Nie A, Thomas N, Chima A, et al. Prevention of Tracheostomy-related Pressure Ulcers in Children. Pediatrics [Internet]. 2012;129(3):e792–7. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2011-0649>
5. O'Toole TR, Jacobs N, Hondorp B, Crawford L, Boudreau LR, Jeffe J, et al. Prevention of Tracheostomy-Related Hospital-Acquired Pressure Ulcers. Otolaryngol - Head Neck Surg (United States). 2017;156(4):642–51.
6. Harlid R, Andersson G, Frostell CG, Jörbeck HJ, Ortqvist a B. Respiratory tract colonization and infection in patients with chronic tracheostomy. A one-year study in patients living at home. Am J Respir Crit Care Med. 1996;154(9073):124–9.
7. Percent P. Infecciones Respiratorias Inferiores (neumonía) Infecciones Intestinales Infecciones Respiratorias Agudas Virales Infecciones del Torrente Sanguíneo ( bacteremia / septicemia ) Infecciones del Tracto Urinario. 2017;2017:18–20.
8. Salud MDE, laas PCDE. Informe de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud. 2015;72. Available from:<http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/09/informe-vigilancia-2015.pdf>
9. Calvo A M, Delpiano M L, Chacón V E, Jemenao P MI, Peña D A, Zambrano G A. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. Rev Chil infectología [Internet]. 2011;28(4):316–32. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182011000500003&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000500003&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
10. Academia Española de Dermatología y Venereología. MJ, Requena L. Actas dermo-sifiliográficas. [Internet]. Elsevier España; 2007. 543-557 p. Available from: <http://www.actasdermo.org/es/granulomas-por-cuerpos-extranos-/articulo/13003554/>
11. Fierro DC. Hipergranulación en heridas crónicas: Un problema ocasional pero no infrecuente. Gerokomos. 2007;18(3):150–4.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 7

1. ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta al momento de evaluar una úlcera por presión?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Cuáles son las principales infecciones asociadas a la presencia de traqueotomía y de que forma pueden prevenirse?

---

---

---

---

---

---

---

---

# 8

## Evaluación de la Fuerza y Resistencia Respiratoria en Pacientes Traqueotomizados

*Klgo. Roberto Vera U.*



En pacientes traqueotomizados, la tos es muy importante de analizar, ya que hay muchos de ellos que no alcanzarán los valores de fuerza que buscados para proceder con la decanulación. Los pilares de la decanulación en general se basan en fuerza o resistencia muscular respiratoria, indemnidad de la vía aérea y deglución. Sin embargo, muchas veces el parámetro de fuerza no mejorara, ya que son pacientes con debilidad. En estos pacientes se debe conside-

rar el uso de la tos como un cuarto pilar, complementando el de la fuerza.

La falla respiratoria (figura 1) puede deberse por lo general a dos grandes fenómenos, una es que existencia falla pulmonar, una alteración en el intercambio gaseoso, que se va a evidenciar como hipoxemia, es decir, el sujeto no será capaz de mantener su presión parcial de O<sub>2</sub>, debiendo ser asistido con oxígeno o en algunos casos con ventilación me-

cánica. Por otra parte hay un grupo de pacientes que requerirá ventilación mecánica, aquellos que hacen falla ventilatoria y quedan con hipercapnia, lo que se debe a que no tienen la suficiente fuerza en su bomba ventilatoria para mantener en equilibrio los gases O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, lo que se puede deber a una depresión central (esto ocurre principalmente en enfermedades neurológicas, donde el sistema nervioso central no es capaz de gatillar la ventilación) o un defecto mecánico, donde la falla se encuentra en los músculos. Los pacientes que más se traqueotomizan son aquellos que padecen enfermedades neuromusculares y polineuropatía del paciente crítico; los últimos, corresponden a sujetos que se encuentran en la unidad de cuidados intensivos por periodos prolongados y que poseen una alteración de las fibras musculares resistentes a la fatiga. La literatura ha demostrado que estos pacientes no vuelven a su función ventilatoria normal, por lo que se hace necesario idear estrategias para que salgan en las mejores condiciones posibles.

pensando en las estrategias terapéuticas que se van a adoptar luego del episodio agudo que está cursando el paciente.

Dentro de los métodos de evaluación de la fuerza muscular respiratoria existen métodos invasivos y no invasivos. En la práctica, los métodos invasivos clásicos consistían en evaluar la fuerza de la musculatura a través de un balón transesofágico, introduciendo dos balones al esófago y midiendo la diferencial de presión frente a un esfuerzo inspiratorio y espiratorio máximo. Sin embargo era un método bastante complejo, molesto e invasivo. Existen también métodos no invasivos para determinar la presión inspiratoria y espiratoria máxima a través de la boca, traqueotomía o tubo endotraqueal, pudiendo evaluar además la resistencia muscular respiratoria.

La vía aérea del paciente traqueotomizado tiene debilidad muscular, que se debe principalmente al uso de ventilación mecánica prolongada ya que al instalar una traqueotomía en el paciente, se está generando una disminución del trabajo ventilatorio, que genera el fenómeno de desacondicionamiento.

### ¿Por qué evaluar los Músculos Respiratorios?

Ante la interrogante sobre el sentido que tiene evaluar la musculatura respiratoria en estos sujetos, este si existe, ya que puede ser un músculo patológico per se (en el caso de un paciente neuromuscular) o un músculo afectado por reposo prolongado, el uso de fármacos, etc., lo que genera que sus fibras se llenen de grasa y vayan perdiendo rápidamente sus fibras resistentes a la fatiga.

Una de las ventajas que permite la evaluación de la musculatura respiratoria, es la detección clínica objetiva de etapas iniciales de enfermedad, ya que antes de los volúmenes pulmonares, se daña la fuerza, y cuando la fuerza ha disminuido en un 75%, la capacidad vital llega a un 80%. Por lo tanto permitiría actuar de manera precoz.

Además, la disfunción de los músculos respiratorios tiene que ver con la hipoventilación (hipercapnia). Cuando la fuerza es menor a 40 cmH<sub>2</sub>O, tiene una alta correlación con hipercapnia.

Por último, evaluar los músculos permitirá detectar una probable falla frente a stress, que puede estar dado por ejemplo por una cirugía.

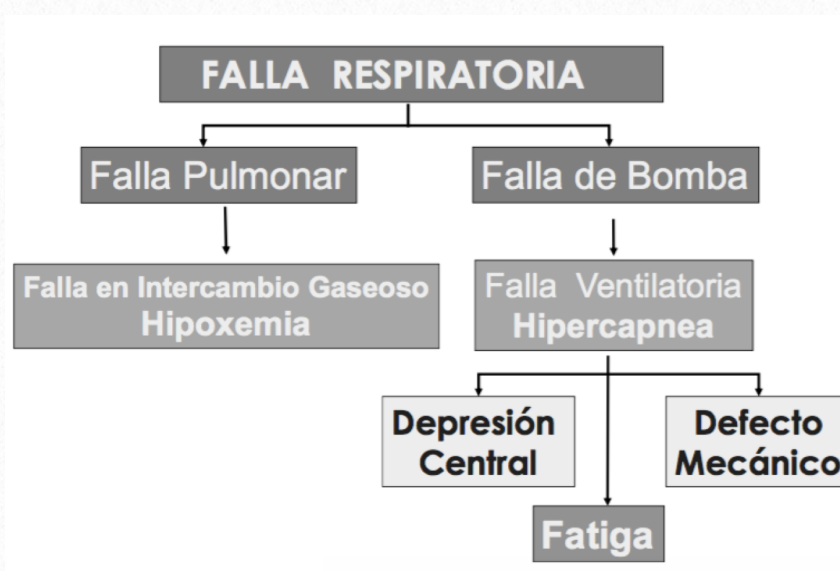


Figura 1. Esquema sobre la falla respiratoria.

Para evaluar la función de la bomba se puede utilizar la espirometría, evaluar flujos y presiones. Estas últimas traducen fuerza. Los sujetos con ventilación mecánica prolongada van generando atrofia muscular (daño de las fibras musculares) donde aumenta la adiposidad del tejido, disminuye el área de sección transversal del musculo y este finalmente deja de ser resistente a la fatiga.

Al pasar rápidamente de tubo endotraqueal a utilizar traqueotomía, se logra que el flujo disminuya, ya que se debe recordar que la resistencia tiene que ver con la longitud del tubo y su radio, y al tener traqueotomía disminuye en un 80% la resistencia al flujo, disminuyendo también el espacio muerto y el volumen corriente. Por lo tanto si se sabe que un sujeto va a permanecer en ventilación mecánica de forma prolongada, la traqueotomía debe realizarse de manera precoz, no para mejorar musculatura ni generar algún beneficio específico, sino porque el daño generado va a ser menor,

## Evaluación de la Fuerza

Actualmente para la evaluación de la fuerza se utiliza un manómetro de presión mecánico o digital, este debe ser de presión positiva para medir la fuerza espiratoria y negativa para fuerza inspiratoria (figura 2). El manómetro se conecta a una silicona y a una válvula de 3 pasos, donde al ocluir la entrada del aire se evalúa presión inspiratoria máxima y al ocluir la salida del aire se evalúa la presión espiratoria máxima, sometiendo al paciente a una situación de vacío (figura 3).



Figura 2. Implementos para evaluación de fuerza.

## Evaluación de la Fuerza Inspiratoria

En un paciente traqueotomizado se utiliza un adaptador corrugado. Si el paciente es capaz de estar sentado, se evalúa en esa posición, de lo contrario en 45° en la cama, pero lo importante es que la evaluación inicial sea idéntica a la final. El cuff debe estar inflado, incluso se puede inflar un poco más ya que no debe haber fuga. En niños, como no utilizan cuff, se ocluye lo máximo posible. Se realizan 2-3 ciclos respiratorios tranquilos con la llave de tres pasos abierta y luego se bloquea la rama inspiratoria.

Es importante que el esfuerzo se realice desde volumen residual, es decir, el aire que queda luego de una espiración máxima. La literatura también reporta capacidad residual funcional, posterior a una respiración tranquila, pero no se utiliza ya que desde el momento en que se le pide al paciente que respire tranquilo, este deja de hacerlo.

En aquellos sujetos en que no es posible evaluar la fuerza inspiratoria, existe una maniobra llamada Sniff-Test, en la cual se coloca una sonda en la nariz y se le pide al paciente que realice una inspiración máxima. Esta prueba se realiza desde capacidad residual funcional, ya que es muy difícil llegar a volumen residual respirando por nariz.

La inspiración máxima debe ser mantenida por un segundo, se permite un minuto de descanso y se debe obtener un mínimo de tres esfuerzos aceptables (5% de reproducibili-

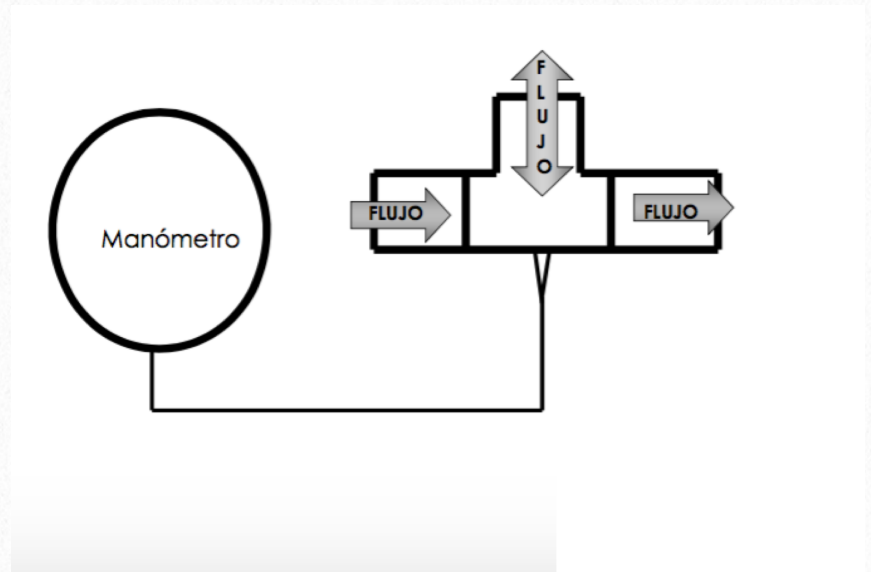


Figura 3. Forma de evaluación de presión inspiratoria y espiratoria.

dad). Como en todas las pruebas que requieren cooperación, se necesita del máximo aliento del operador.

## Evaluación de la Fuerza Espiratoria

Esta prueba es similar a la mencionada anteriormente, pero se utiliza un manómetro distinto y se realiza desde capacidad pulmonar total. Al comienzo también se deben realizar 2-3 ciclos respiratorios con la llave de tres pasos abierta, luego se debe bloquear la rama espiratoria y solicitar una espiración máxima sostenida por al menos un segundo. Requiere el máximo aliento del operador.

En relación a la posición ideal para tomar estas mediciones en pacientes que no pueden sentarse en 90°, estudios han demostrado que realizar la medición entre 15° y 45° no genera diferencias significativas para la  $PI_{max}$ . En cambio en la medición de  $PE_{max}$  la posición no tiene importancia.

## Valores de Referencia

Lamentablemente no existen valores chilenos publicados. Por esto se utilizan valores de Szeinberg que muestra valores de 8 a 40 años, donde la variable que manda es la edad y la talla es solo una referencia. Este estudio expresa el valor ideal, mas menos un límite superior e inferior.

## Evaluación de Resistencia

Una vez que se evalúa la fuerza, se debe evaluar resistencia. Existe una forma de evaluar resistencia de forma invasiva a través de sensores transesofágicos, que corresponde al índice tensión/tiempo (T/T). Lo interesante de este índice es que en sujetos con enfermedad se encuentra aumentado, pero en sujetos normales se debería ser cercano al 10% de ese valor. El índice T/T depende del grado de atrapamiento aéreo, el índice de masa muscular, el porcentaje de fibras

oxidativas y del entrenamiento al que esté sometido el sujeto.

En la práctica se realiza una evaluación llamada Presión Inspiratoria Máxima Sostenida (Pims). Es un método para evaluar resistencia de forma incremental. Evalúa la función de los músculos respiratorios en conjunto y la tolerancia a la fatiga en la respiración contra cargas. El paciente debe levantar pesos, que van aumentando en carga, hasta llegar al punto en que no puede levantar más, valor que corresponde a la Pims.

Como la forma descrita anteriormente es compleja de medir, se utiliza un método alternativo que es la evaluación mediante válvulas de entrenamiento. Se comienza desde el valor más bajo que permite la válvula (9cmH<sub>2</sub>O) y se aumentan 4 cmH<sub>2</sub>O cada 2 minutos, siendo el valor de Pims, el último valor que pudo realizar el paciente de forma completa.

Otra forma de realizar la evaluación es a través de carga constante, evaluando tiempo límite, determinando cuanto tiempo es capaz de respirar el sujeto a una carga submáxima. Por ejemplo, en un sujeto cuya fuerza muscular inspiratoria es de 50 cmH<sub>2</sub>O, se podría evaluar (si no es neuromuscular) con un 80% de esos 50 cmH<sub>2</sub>O, que corresponde a 40 cmH<sub>2</sub>O y se mide cuanto tiempo es capaz de respirar. Se comparan tiempos pre y post entrenamiento. En pacientes con alteraciones neuromusculares, se utilizan cargas del 40% de la Pimax, presiones muy cercanas a la carga de entrenamiento.

### ¿Por qué entrenar los músculos respiratorios?

Anteriormente se habló sobre la importancia de la evaluación. Ahora, el entrenamiento es importante ya que la disfunción de los músculos respiratorios afecta la calidad de vida y la evolución clínica de la enfermedad. Además, el entrenamiento mejora la fuerza y resistencia, retrasando la fatiga de la musculatura respiratoria y generando que mejore los tos, la recuperación post quirúrgica, la ventilación del sujeto, aumentando la oxigenación tisular, ya que se está mejorando la calidad del músculo, mejorando además la función cognitiva, perceptiva, psicomotora y la sensación de bienestar y calidad de vida.

Ante la interrogante sobre qué músculos entrenar, la respuesta es que se entrena la estrategia que utiliza el sujeto para respirar. Decir que se entrena el diafragma es una verdad a medias, ya que probablemente sea el músculo que más entrenado tenga el sujeto, sin embargo, cuando se está sometido a un episodio de fatiga, se echa mano a toda la musculatura accesoria. Por lo tanto cuando se entrena al sujeto se entrena la musculatura en general.

El entrenamiento muscular respiratorio ha demostrado eficacia en patologías como el EPOC, fibrosis quística, bron-

quiolitis obliterante, cifoescoliosis severa, mielo meningocele, enfermedades neuromusculares y weaning.

En relación al diafragma, este tiene un alto porcentaje de fibras resistentes a la fatiga, por lo que la ganancia que puede generar es muy baja. Por esto, se entrena para que pierda la menor capacidad posible.

### ¿A quién entrenar?

Se entrenarán pacientes con compromiso de la bomba respiratoria pero sin limitación cognitiva. Se entrena también a aquellos sujetos con presiones máximas con valores bajo el límite inferior según la técnica de Black and Hyatt.

### Protocolo de entrenamiento

La literatura muestra distintos protocolos de entrenamiento que van desde el 30% al 80%. Se ha demostrado que protocolos bajo el 30% no son de utilidad. Se pueden utilizar valores con carga del 20% en casos excepcionales y solo al comienzo, cuando al paciente le es complejo adaptarse.

El protocolo está basado en los principios fisiológicos del entrenamiento con cargas, es decir debe ser específico para músculos inspiratorios. Debe tener sobrecarga específica, es decir, la resistencia debe ir adaptándose a medida que el sujeto va progresando, lo que se determina mediante la evaluación continua.

No se debe olvidar que hay un fenómeno de reversibilidad, es decir, si el sujeto deja de entrenar volverá a sus valores basales.

### ¿Cómo entrenar?

Se utilizan válvulas de umbral regulable threshold (IMT) (figura 4). En pacientes con enfermedades neuromusculares, traqueotomizados o con ventilación mecánica prolongada, se entrena al 30% de la P<sub>imax</sub>. Se realizan entrenamientos en intervalos con series progresivas. La literatura indica que protocolos interválicos tienen la misma evidencia que los continuos. Sin embargo, para la adherencia del sujeto ha demostrado ser mejor el entrenamiento interválico. Un buen ejemplo consiste en realizar 3 series de 3 minutos con 2 minutos de pausa, con lo que se entrena 9 minutos. El tiempo ideal es 30 minutos al día para pacientes EPOC. En la práctica se ha visto que entrenando 15 minutos (3 series de 5) se logran buenos resultados, ya que en 30 minutos por lo general los pacientes se aburren.

Un estudio realizado demostró que luego de un año de entrenamiento, los pacientes con enfermedades neuromusculares alcanzaron el plateau. Además, se observó que la capacidad vital forzada no cae de forma significativa en este tipo de pacientes.





Figura 4. Válvula IMT

A modo de resumen, se puede decir que la evaluación de la fuerza y resistencia muscular es no invasiva, reproducible, objetiva y de bajo costo. Permite programar el entrenamiento de músculos respiratorios con una carga de manera objetiva. Además, el entrenamiento muscular respiratorio mejora la fuerza y la resistencia.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 8

1. *¿En qué pacientes y cuándo se debe iniciar el entrenamiento de la musculatura respiratoria?*

---

---

---

---

---

---

---

---

2. *¿Qué beneficios entrega el entrenamiento de musculatura respiratoria?*

---

---

---

---

---

---

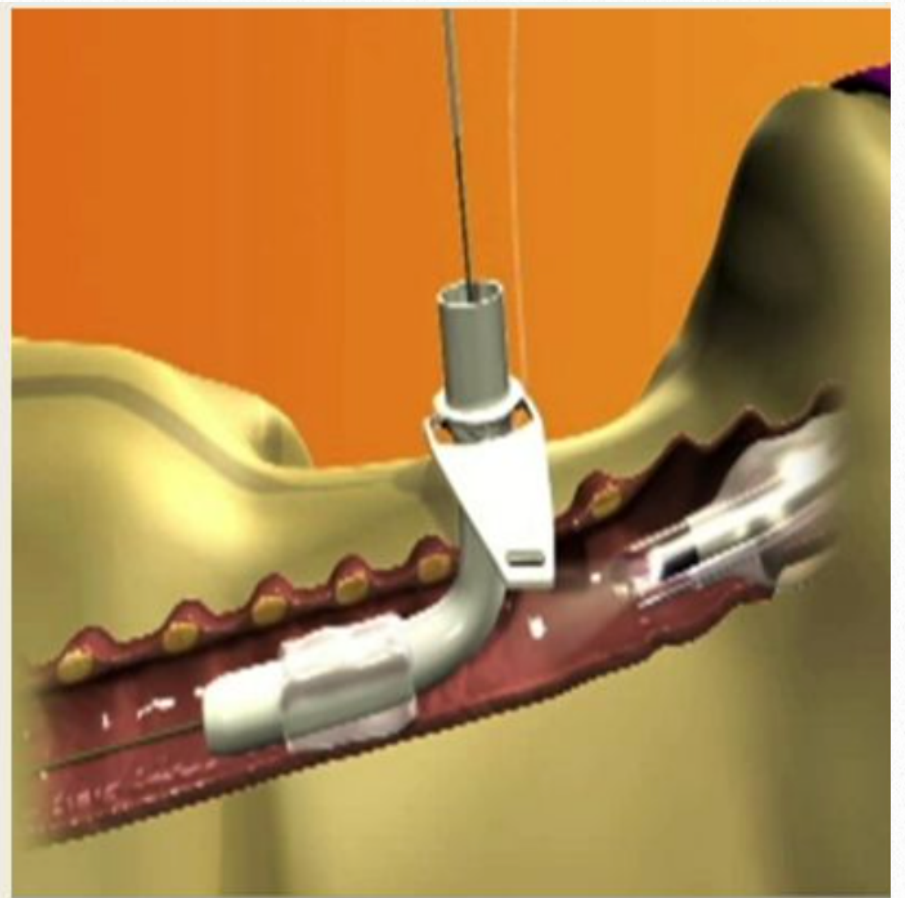
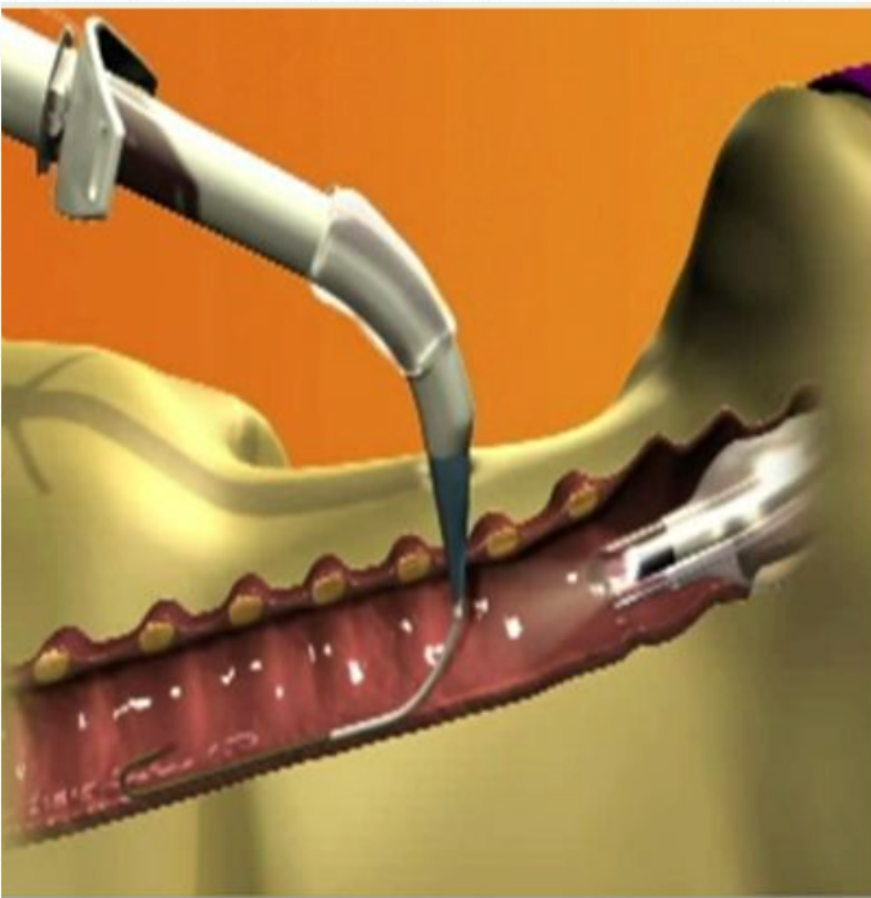
---

---

# 9

## Traqueotomía en el Paciente Crítico

*Dr. Carlos Romero P.*



La traqueotomía es un procedimiento común, siendo la intervención quirúrgica más frecuente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). En promedio su prevalencia reportada oscila entre un 10 y 20%. La traqueotomía ha evolucionado con el tiempo desde un procedimiento quirúrgico complejo realizado tradicionalmente en pabellón, a una intervención que puede ser ejecutada en la UCI, en la misma cama del enfermo, mediante un abordaje percutáneo.

Entre las potenciales ventajas de la traqueotomía se encuentran: evitar lesiones de la mucosa oral, laringe y cuerdas vocales, facilitar la aspiración de la vía aérea y el cuidado de la boca, reducir la necesidad de analgo-sedación, facilitar el destete de la ventilación mecánica (VM), posibilitar la comunicación y la alimentación oral, proveer una vía aérea segura, reducir la resistencia de la vía aérea y el trabajo respiratorio, y mejorar el confort de los enfermos.

El desarrollo de un abordaje estandarizado para la evaluación objetiva de los pacientes sometidos a VM y de sus posibilidades de liberación del soporte ventilatorio, que incluya analgo-sedación protocolizada y ensayos de respiración espontánea, podría ayudar a optimizar su indicación en la práctica cotidiana. Probablemente el mejor sistema para definir el momento más oportuno para la realización de una traqueotomía, consista en la evaluación diaria de la condición clínica del paciente por un intensivista experimentado. Esta evaluación debería considerar al menos los siguientes puntos: patología que motivó la intubación, duración estimada de la necesidad de VM, y condiciones sistémicas y locales para su ejecución.

En la actualidad, se considera la realización de una traqueotomía ante la necesidad de VM prolongada, fracaso del destete de la VM con necesidad de reintubación, pacientes que no protegen la vía aérea debido a problemas neurológicos o patología neuromuscular, además de patologías específicas que hagan altamente probable la necesidad de VM prolongada.

En términos generales existen 4 indicaciones clásicas para la instalación de una traqueotomía:

- Aliviar la obstrucción de la vía aérea alta, debido a tumor, cirugía, trauma, cuerpo extraño u obstrucción.
- Prevenir daño de la vía aérea alta o disfunción glótica debido a intubación translaríngea prolongada.
- Permitir un fácil acceso a la vía aérea baja.
- Proveer de una vía aérea segura en pacientes que requieran soporte ventilatorio prolongado.

### Técnica de Traqueostomía Percutánea

En el tiempo se han desarrollado varias técnicas alternativas a la traqueostomía abierta (TA) para poder realizar este procedimiento sin movilizar al paciente fuera de la UCI. La primera propuesta de una traqueotomía percutánea (TP) data del año 1955, pero en aquella época la técnica era muy cruenta, lo que llevaba a una tasa de complicaciones altas (fundamentalmente hemorragia).

Dentro de las técnicas que han sido utilizadas podemos mencionar la de Griggs, donde la pinza de divulsión (Kelly curva) era utilizada para llegar hasta la tráquea e instalar la cánula, luego la técnica de Fantoni, que resultaba ser bastante engorrosa y se encontraba limitada básicamente a Italia. Ya en la década del '80 se describió la técnica de dilatación múltiple secuencial que consistía en introducir 6 dilatadores de tamaños progresivos hasta lograr el diámetro adecuado para introducir la cánula. La desventaja de este procedimiento consistía en que se debía entrar 6 veces a la trá-

quea, por esta razón en la década de los '90 se modificó esta técnica dejando un sistema tecnológicamente más desarrollado en el que se requiere un solo dilatador para entrar a la tráquea y generar el espacio suficiente para colocar la cánula. La técnica más utilizada actualmente es la técnica de dilatación única, sin embargo se han desarrollado otras como la Blue Dolphin®, que en lugar de utilizar un dilatador, hace uso de un dispositivo que tiene un balón, el cual realiza la dilatación de la tráquea (Figura 1). El desarrollo de estas técnicas ha mejorado las posibilidades de realizar el procedimiento en la misma cama del paciente en la UCI.



Figura 1. Sistema Ciaglia Blue Dolphin

Es importante recalcar que la TP es un procedimiento electivo en los pacientes críticos y no una intervención de urgencia. Con la finalidad de garantizar la seguridad del procedimiento se recomienda utilizar apoyo de fibrobroncoscopia, ya que se ha demostrado una mayor incidencia de complicaciones operatorias sin su uso. Adicionalmente, en casos seleccionados, como en los pacientes obesos en quienes es muy difícil establecer con claridad los puntos de reparo anatómico, se debería considerar el empleo de la ultrasonografía como apoyo complementario para la evaluación de la anatomía cervical antes de la punción.

Entre las complicaciones de la TP se encuentran las operatorias: pérdida de la vía aérea, conversión a técnica quirúrgica, hemorragia, neumotórax/hemotórax, neumomediastino, hipotensión, desaturación e incluso la muerte; y las complicaciones postoperatorias que incluyen desplazamiento de la cánula, hemorragia, infección del estoma y muerte asociada al procedimiento.

### Limitaciones de la técnica

En relación a las limitaciones de la TP, es importante considerar que se trata de un procedimiento cerrado, y por tanto conlleva algunos riesgos y complicaciones que no son

descritos con la TA, como inserción paratraqueal de la cánula de traqueostomía o laceración de la pared posterolateral de la tráquea. No obstante, la incorporación de la técnica de dilatación única y la asistencia fibrobroncoscópica han reducido significativamente este tipo de complicaciones. De hecho, las mayores y más recientes series nacionales e internacionales no reportan complicaciones graves ni muertes asociadas a la TP. La TP por dilatación presenta otras particularidades que ameritan ser comentadas. A diferencia de lo que sucede cuando se practica una TA, en que se realiza una ventana en la pared anterior de la tráquea, durante la TP la cánula es instalada entre los anillos traqueales mediante dilatación. Esta maniobra que resulta menos cruenta y sin duda beneficiosa para el paciente, puede ocasionar dificultades en caso de decanulación accidental durante los primeros 7 días. En caso de ocurrir este tipo de complicación, se recomienda no intentar reposicionar la cánula de traqueostomía por cuanto el trayecto no estará plenamente establecido y el intento generará, con alta probabilidad, una iatrogenia mayor. La forma adecuada de proceder, es intubar inmediatamente al paciente para proteger la vía aérea y asegurar una adecuada oxigenación. Posteriormente, con el paciente estable, en forma electiva y segura, se reinstalará la cánula de traqueostomía.

Adicionalmente, algo que consideramos relevante destacar, es que como cualquier otro procedimiento quirúrgico éste conlleva una curva de aprendizaje en que existe un mayor riesgo de complicaciones. Por esta razón, se recomienda que todo médico en entrenamiento sea supervisado por un experto durante la ejecución de sus primeros casos. Durante la curva de aprendizaje se sugiere fuertemente evitar la realización de una TP en pacientes de alto riesgo. Una forma de mantener una exposición constante al procedimiento, y por ende alcanzar una menor incidencia de complicaciones perioperatorias, es concentrar la realización de las TP en no más de dos o tres operadores por centro.

En la actualidad, la TP con asistencia fibrobroncoscópica, realizada por un intensivista experimentado en la UCI, constituye el abordaje de elección para los pacientes críticos sometidos a VM.

### Contraindicaciones para una traqueotomía

Dentro de las contraindicaciones absolutas de la traqueotomía percutánea se encuentran: deformidad anatómica cervical o infección activa (de haber infección no se puede realizar la traqueotomía con ninguna técnica), insuficiencia respiratoria severa, coagulopatía severa no corregida (<20.000 plaquetas), hipertensión intracraneana no controlada. Las contraindicaciones relativas corresponden a: anatomía cervical compleja, vía aérea de urgencia, obesidad mór-

bida y traqueotomía previa. Estas contraindicaciones van a depender de la curva de aprendizaje del ejecutante de la técnica.

#### Absolutas:

- Infección cervical activa.
- Masas deformantes, radiación o cirugía mayor de cuello.
- Anticoagulación o coagulopatía severa no corregida.
- Falla respiratoria severa.
- Hipertensión intracraneana no controlada.

#### Relativas:

- Necesidad de elevados niveles de presión positiva al final de la espiración (> 12cmH<sub>2</sub>O).
- Esternotomía reciente (< 5 días).
- Obesidad.
- Vía aérea de urgencia.
- Traqueostomía previa.
- Incapacidad para hiperextender el cuello.
- Cuello corto (distancia entre el cartílago cricoides y el ángulo esternal menor a 2,5cm).
- Traqueomalasia conocida.
- Niños menores de 12 años (excepto para la técnica de Fantoni).

### Momento de la traqueotomía

Respecto al momento en que se realiza la traqueotomía, si de forma precoz o tardía, es importante distinguir la patología específica que afecta a los pacientes, ya que los sujetos con patologías neurológicas tienen una indicación, que consiste en la protección de la vía aérea; en cambio en los pacientes con falla respiratoria, la indicación va enfocada al soporte ventilatorio.

Un estudio retrospectivo de enfermos con patología neurológica aguda de fosa posterior, reportó que los pacientes que al momento de la intubación se encontraban con GCS <8 y presentaban signos de disfunción de troncoencéfalo, tenían muy bajas probabilidades de extubación exitosa. Otros autores encontraron que los pacientes con Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) que son intubados con GCS ≤8 e Injury Severity Score (ISS) ≥25, requieren frecuentemente la realización de una traqueostomía, y que practicarla en los primeros 7 días podría reducir la morbilidad y la duración de la estancia hospitalaria. Otros autores coinciden en la necesidad de la realización de una traqueostomía precoz (tan pronto como pueda ser tolerada con seguridad), en pacientes con TEC que persistan con GCS <7 y Simplified Acute Physiology Score (SAPS) >15 al 4º día del ingreso. Un estudio retrospectivo que incluyó pacientes neuroquirúrgicos en-

contró una asociación entre traqueostomía temprana (< 10 días) y menos días de VM, menor incidencia de neumonía asociada a VM y estadía en la UCI. Las guías para el manejo del TEC grave, publicadas recientemente por la Brain Trauma Foundation, recomiendan la realización de una traqueostomía temprana en este grupo de pacientes con la finalidad de reducir la duración de la VM.

Por otra parte, diferentes investigadores han evaluado el efecto de una traqueostomía temprana (6-8 días) versus una traqueostomía tardía (13-15 días) sobre la incidencia de NAVM a 28 días en pacientes no neurológicos. Los autores no encontraron diferencia estadísticamente significativa en el desenlace primario, sin embargo el estudio careció del poder estadístico suficiente para poder establecer con certeza la ausencia de beneficio de una traqueostomía temprana. Aun así, los pacientes sometidos a traqueostomía temprana tuvieron una reducción del riesgo relativo de desarrollar NAVM del 33% (14% vs. 21%,  $p=0,7$ ), y una reducción estadísticamente significativa en los días de ventilación mecánica y en la estadía en la UCI.

El estudio Trac-Man, ensayo prospectivo y randomizado que incluyó 72 UCI en el Reino Unido y enroló 909 pacientes evaluó el efecto una traqueostomía realizada en los primeros 4 días o después del 10° día de intubación translaríngea (cuando el clínico asumía que el paciente requeriría más de 14 días de VM) sobre la mortalidad a 30 días. El 90% de las traqueotomías fueron realizadas mediante técnica percutánea en la UCI. Los autores no encontraron diferencia significativa en la mortalidad entre ambos grupos (30,8% traqueostomía precoz vs. 31,5 traqueostomía tardía). La traqueostomía temprana tampoco fue de beneficio para otros desenlaces clínicos como la estadía hospitalaria. Recientemente, un meta-análisis de 12 estudios randomizados que incluyó 2689 pacientes encontró que en enfermos bien seleccionados la realización de una traqueostomía temprana se asoció a una mejoría en varios desenlaces clínicos.

Para finalizar, se puede decir que la intubación endotraqueal prolongada conlleva riesgos que trascienden el mero traumatismo local. En este contexto, la traqueotomía es un procedimiento que en pacientes seleccionados ofrece ventajas a la intubación prolongada. Por otra parte, el desarrollo de la técnica de traqueotomía percutánea ha facilitado e incrementado su realización, ya que en manos entrenadas, esta técnica realizada en la UCI es tan o más segura que la técnica abierta realizada en pabellón.

## **Comentarios Finales**

La TP ha evolucionado en el tiempo y ha demostrado ser una técnica segura para los pacientes en la UCI. La TP ofrece beneficios adicionales a este grupo de enfermos, evitando la necesidad de movilizar a los pacientes fuera de la

UCI y acelerando su ejecución. La técnica percutánea de dilatación única es la más difundida a nivel mundial y la que presenta el mejor perfil de seguridad. La asistencia fibrobroncoscópica mejora la seguridad del procedimiento. Algunos pacientes seleccionados pueden beneficiarse de una evaluación previa con eco-Doppler cervical. En manos de un intensivista experimentado las contraindicaciones relativas clásicas no deberían ser un impedimento para la realización de una TP, ya que puede ser practicada con seguridad incluso en pacientes críticos de alto riesgo. En algunos subgrupos, como en los pacientes neurocríticos, la traqueotomía temprana puede reducir los días de VM y la estadía en la UCI. En pacientes no neurocríticos, la realización de traqueostomía temprana puede mejorar algunos desenlaces clínicos en casos bien seleccionados.

## PREGUNTAS CAPÍTULO 1

**1. Mencione las diferencias entre las técnicas de traqueotomía quirúrgica y percutánea.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. ¿Cuáles son las principales complicaciones asociadas al procedimiento de traqueotomía?**

---

---

---

---

---

---

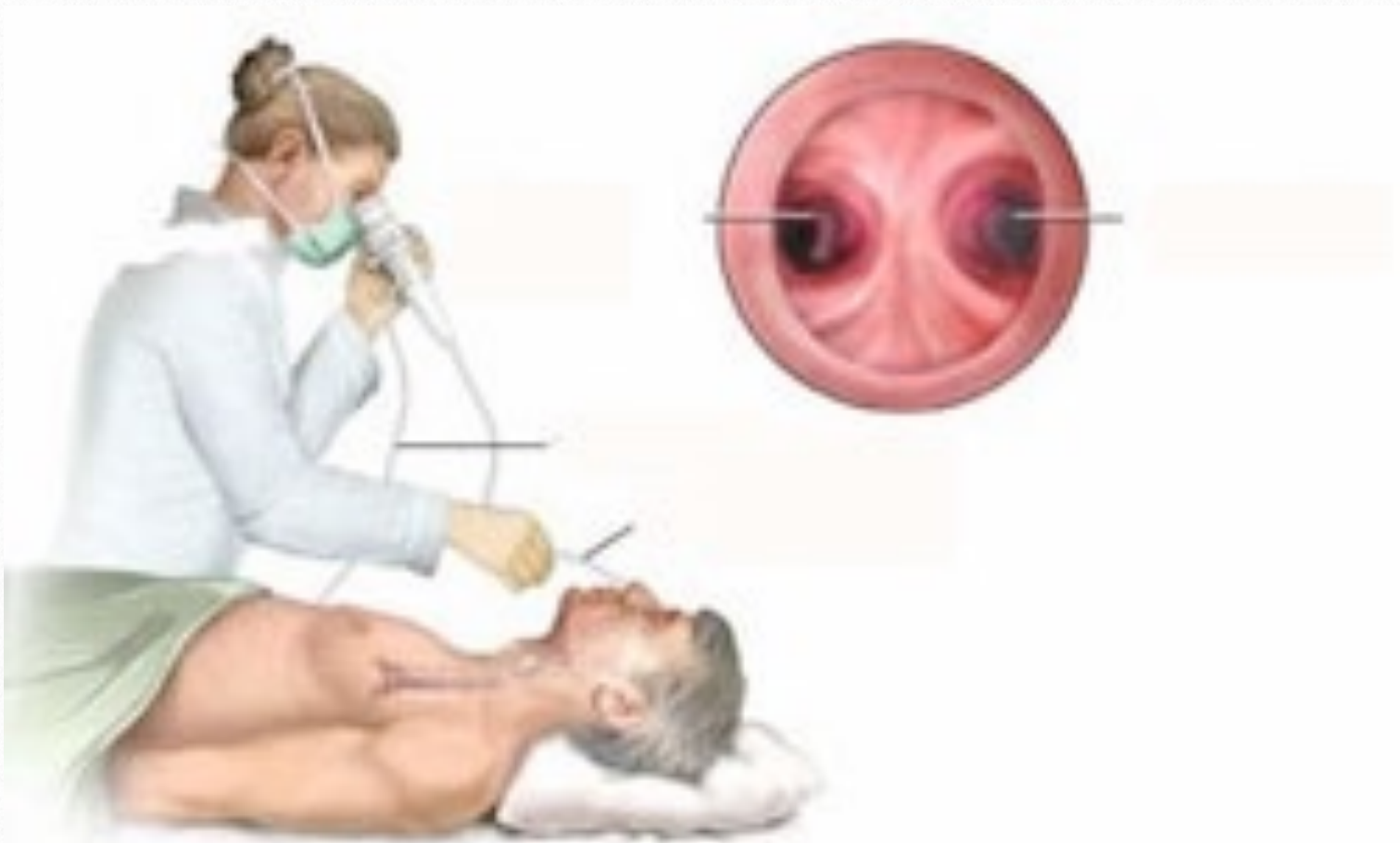
---

---

# 10

## Evaluación de la vía Aérea en el Paciente Traqueotomizado

Dr. José Perillán



La evaluación de la vía aérea presenta dos grandes sistemas, el endoscópico y el radiológico.

### Endoscopia

Dentro de la evaluación endoscópica existen 3 opciones:

A. **Nasofibroscopia:** Examen mínimamente invasivo que no requiere sedación sistémica y permite evaluar de forma dinámica fosas nasales, faringe y laringe. Este examen no resulta de tanta utilidad al momento de tener una idea del espacio subglótico ya que no se puede pasar la glotis mediante este procedimiento, esto debido a que la función de las cuerdas vocales es oponer resistencia a lo pase hacia abajo. Ese mo-



mento del procedimiento es mal tolerado, pudiendo generarse laringoespasmos. Por esto, el otorrino se asoma cuando las cuerdas vocales se abren, para tener una visión del espacio subglótico, donde en aisladas ocasiones es posible visualizar estenosis subglóticas. Por lo tanto este procedimiento no es confiable para evaluar vía aérea subglótica.

**B. Broncoscopia rígida:** Este procedimiento presenta la posibilidad de evaluar hasta el árbol bronquial, la realiza el otorrino en pabellón, bajo anestesia. La broncoscopia rígida sigue siendo muy utilizada, es el gold estándar para la extracción de cuerpo extraño y tiene una gran utilidad terapéutica e intervencional. Tiene como principales indicaciones la obstrucción de la vía aérea central (por ejemplo estenosis subglótica), la extracción de cuerpo extraño, hemoptisis masiva (ya que permite ventilación, aspiración y coagulación) y en general lo que implique instrumentación de vía aérea. Mide entre 16 y 30 cm. de longitud, tiene un diámetro interno de 3,2 a 7 mm., una pared de 2 a 3 mm., tiene una punta biselada que facilita el paso y orificios laterales en el tercio distal para permitir la ventilación colateral. Dentro de las complicaciones que puede presentar este procedimiento se encuentran: daño en las piezas dentales y partes blandas (para esto se recomienda un protector dental), lesiones de aritenoides y cuerdas vocales, reflejo vagal al ingresar a la tráquea, además de las complicaciones secundarias a la anestesia y ventilación como hipoxemia, hipercapnia, barotrauma y arritmias.

**C. Broncoscopia flexible:** Permite evaluar hasta el árbol bronquial y es realizada por un broncopulmonar. La broncoscopia flexible por otra parte ha tenido un gran desarrollo en las últimas décadas, desplazando en algunos aspectos a la rígida. Permite obtener información anatómica dinámica de la vía aérea, realizar estudios biológicos e intervenciones terapéuticas. Es útil en la exploración de las vías aéreas para la resolución atelectasias masivas, problemas relacionados con las vías aéreas artificiales, entre otras. Además permite la obtención de muestras biológicas mediante lavado bronco alveolar, biopsia bronquial y cepillado bronquial.

Las principales diferencias entre el broncoscopio (figura 1) rígido y flexible consisten en que el broncoscopio rígido se inserta por vía oral, requiere de ventilación asistida y anestesia general, permite una muy buena visión, sin embargo el alcance no es tan amplio. El broncoscopio flexible en cambio es más plástico, se puede introducir por las fosas nasales a través de un tubo endotraqueal, una máscara larín-

gea, por vía oral o por la traqueotomía, lo que entrega bastantes opciones. El paciente puede estar respirando espontáneamente, lo que representa una ventaja ya que permite visualizar alteraciones dinámicas de la vía aérea. Requiere una sedación importante, la visión que permite es de menor calidad que el rígido pero tiene un muy buen alcance, sin embargo no permite tantos procedimientos como el rígido.

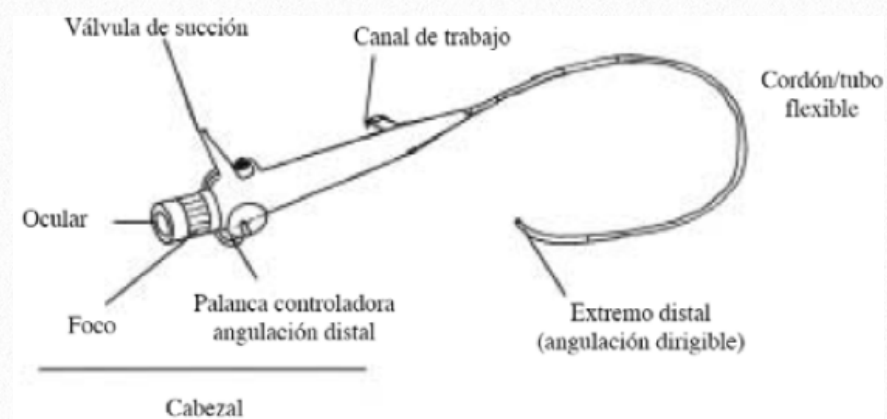


Figura 1. Broncoscopio

Dentro de los fibrobroncoscopios pediátricos disponibles, se encuentran los de 2.2 mm. que se utilizan básicamente para recién nacidos y lactantes pequeños, no es tan utilizado ya que solo permite ver, no posee canal de trabajo. Luego se encuentra el de 2.8 mm. que actualmente se considera el estándar pediátrico, se puede utilizar en recién nacidos y lactantes (> de 2kg), posee canal de trabajo, lo que permite aspirar, tomar muestras y realizar otro tipo de procedimientos. Además este aparato permite pasar por un tubo endotraqueal N° 4; en niños con tubos más pequeños se retira el tubo y se instala una máscara laríngea mediante la cual se puede pasar y ventilar al paciente.

Para realizar este procedimiento se requiere consentimiento informado, ayuno de 6 horas y sedación suave. Este último punto depende del paciente, ya que en niños con insuficiencia respiratoria que se encuentra con oxígeno y ventilación mecánica, se asume que la sedación y el procedimiento no serán bien tolerados, por lo que se programa para realizarlo con ventilación asistida.

Se utiliza anestesia tópica con lidocaína e idealmente se realiza con ventilación espontánea. De realizarlo con ventilación asistida, se hacen modificaciones entre las que se encuentra quitar el PEEP, ya que impide visualizar las malasias. Se puede ingresar por nariz, máscara laríngea, tubo endotraqueal, traqueotomía o incluso a través de broncoscopio rígido.

#### Contraindicaciones Broncoscopia Flexible

Dentro de las contraindicaciones absolutas se encuentran la presencia de una vía aérea muy pequeña, cuerpo extraño y hemoptisis masiva. Por otra parte las contraindicacio-

nes relativas son coagulopatías, obstrucción severa de vía aérea, hipoxia severa, inestabilidad hemodinámica.

### Complicaciones Broncoscopia Flexible

En este punto se encuentran la hipoxia, hipercapnia, laringoespasma o broncoespasmo, arritmia y bradicardia, tos post procedimiento, fiebre menor, neumotórax, desaturación transitoria y se describe hasta muerte, evento que no ocurre de manera frecuente, motivo por el cual se describe como un procedimiento seguro.

### Radiología

Constituye otra gran alternativa para la evaluación de la vía aérea. Esta tiene varias opciones dentro de las que se encuentran la tomografía computada, la resonancia magnética, radiología convencional y los estudios contrastados.

**A. Tomografía computada:** Muy útil para visualizar vía aérea, pulmón. La presencia de aire en la vía aérea genera un contraste muy bueno con los tejidos, por lo que la mejor imagen en patología de vía aérea y pulmonar la genera la tomografía computada. El problema es que irradia, por lo que se debe racionalizar su uso. Permite una reconstrucción de la vía aérea con algoritmos computarizados, permitiendo incluso reconstrucciones tridimensionales. Es un procedimiento rápido y requiere baja sedación. Es muy útil cuando hay compresiones extrínsecas (anillos vasculares, quistes broncogénicos) y cuando la obstrucción de la vía aérea es muy crítica y el broncoscopio no es capaz de pasar.

### Compresiones extrínsecas

Dentro de las compresiones extrínsecas que se pueden generar en la vía aérea se encuentran anillos vasculares, linfomas, quistes broncogénicos, quistes de duplicación esofágica, teratomas de mediastino, adenopatías, masas tímicas o tiroideas, malformaciones linfáticas o venosas.

### Lesiones Internas

En estos casos resulta más conveniente realizar una endoscopia. Dentro de estas se encuentra la estenosis traqueal, estenosis subglótica, hemangioma subglótico, granulomas, papilomatosis, traqueobroncomalasia.

Otra cosa que se puede realizar mediante el scanner es la broncoscopia virtual. Esta da una visión de tipo endoscópica de la vía aérea a partir de una tomografía computada. La ventaja consiste en que permite evaluar vía aérea distal a una obstrucción crítica (no pasa el endoscopio), aumenta la dosis de radiación y en general no aporta mayor información por lo que se reserva para casos en que la endoscopia no es posible.

Se debe saber además, que la broncoscopia virtual no permite realizar procedimientos, no detecta lesiones de menos de 2-3 mm., no aporta información detallada sobre las lesiones y mucosa (color, vascularización, morfología), no diferencia bien secreciones de lesiones sólidas y entrega una visión estática.

**B. RMN:** Da una visión de menor calidad del pulmón que la tomografía computada, no irradia, es más prolongada y requiere anestesia.

### Evaluación de vía aérea en pacientes traqueotomizados

La evaluación de la vía aérea en estos pacientes tiene un rol importante en la indicación de traqueotomía, elección de la cánula, comprobar la posición de la cánula, determinar el uso de válvulas de fonación, diagnóstico de complicaciones y también en la decanulación.

- **Indicación de TQT:** Una de las principales indicaciones de traqueotomía es la obstrucción de vía aérea superior (estenosis subglótica, traqueomalacia, estenosis traqueal, síndromes craneofaciales, tumores, parálisis de cuerdas vocales, entre otros) y uso de ventilación mecánica crónica.
- **Selección de la cánula:** Esta se realiza según edad y patología. La evaluación de la vía aérea sirve para determinar el tamaño de la tráquea y la selección del tipo y tamaño de la cánula, que debiese ocupar 2/3 del lumen. Se recomienda hacer una broncoscopia para tener una visión dinámica de cómo se está comportando esta cánula en la vía aérea.
- **Posición de la cánula:** Debe ubicarse 2 cm. bajo el osteoma y 1-2 cm. sobre la carina. El área distal debe tener orientación en paralelo y concéntrica a la tráquea (que quede adherida a una de las paredes de la tráquea se asocia a complicaciones). Se recomienda confirmar posición y tamaño con radiografía o fibrobroncoscopia.
- **Válvulas de Fonación:** Para ser usadas, se requiere permeabilidad de la vía aérea superior, lo que se puede evaluar mediante la presión de vía aérea, que debe ser  $< 12$  cmH<sub>2</sub>O.
- **Complicaciones de traqueotomía:** Existen complicaciones precoces como hemorragias, decanulación accidental, enfisema subcutáneo, neumomediastino/neumotórax, fistula traqueo-esofágica, lesión del nervio laríngeo recurrente (generando parálisis de alguna cuerda vocal). Entre las complicaciones tardías se encuentran granulomas traqueales, traqueítis, decanulación accidental, obstrucción/desplazamiento de la cánula, traqueomalacia supraostoma de crecimen-

to lento, erosión de la pared traqueal, estenosis traqueal, estenosis subglótica, fístula traqueo cutánea persistente.

- **Decanulación:** Se describen dos procesos, uno tradicional que es progresivo, más lento, a través de cánulas más pequeñas y oclusión. Otro de un paso, donde el paciente se puede hospitalizar, se realiza una evaluación endoscópica de vía aérea y decanulación en el momento con observación por 24-48 hrs.

Se puede concluir que la evaluación de vía aérea es fundamental en la indicación, instalación, control, evaluación de complicaciones y decanulación de pacientes traqueotomizados. La evaluación es un proceso fundamentalmente endoscópico y se recomienda un control de la vía aérea de estos pacientes cada 6-12 meses. Además, se puede decir que las imágenes de vía aérea han mejorado mucho, siendo utilizadas como métodos complementarios para la evaluación de la vía aérea.

## **PREGUNTAS CAPÍTULO 10**

**1. *Determine las ventajas y desventajas de los distintos métodos de evaluación de vía aérea en pacientes traqueotomizados.***

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. *Mencione la utilidad de la evaluación de vía aérea en pacientes traqueotomizados.***

---

---

---

---

---

---

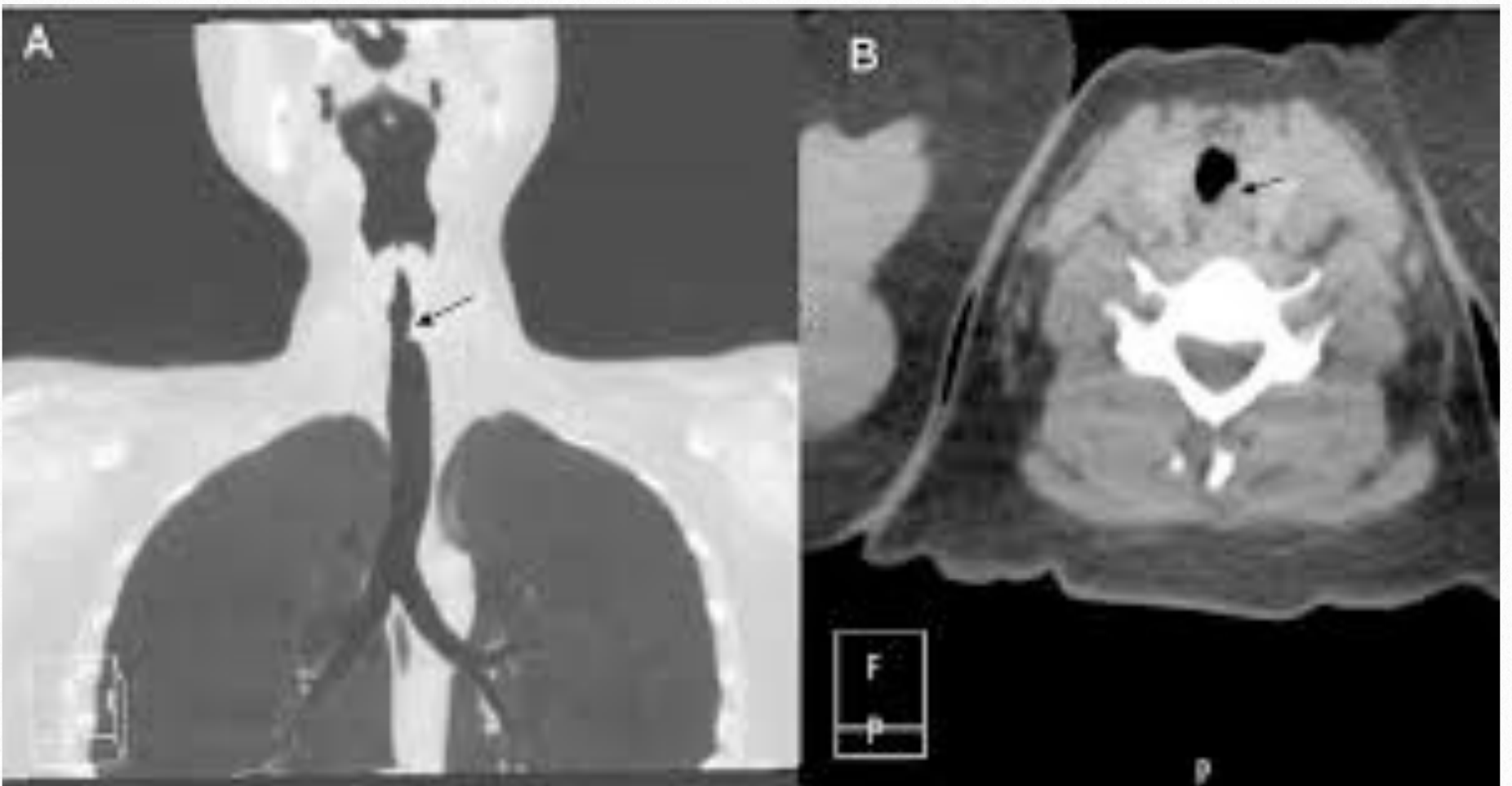
---

---

# 11

## Traqueotomía y Vía Aérea

Dr. José Perillán



Parte fundamental de las indicaciones de una traqueotomía las constituyen patologías de la vía aérea. Dentro de las causas de traqueotomía, se encuentran malformaciones congénitas, prematuridad, estenosis subglótica adquirida, enfermedades neuromusculares, traqueobroncomalacias, síndromes craneofaciales.

### Malformaciones Nasales

Existen varios tipos de malformaciones nasales, como la atresia de coanas, estenosis de la apertura piriforme, tumores (gliomas, encefaloceles, teratomas, dermoides) y síndromes craneofaciales.

- *Atresia de Coanas (figura 1)*: Tiene una incidencia de 1/8000 RN, se produce mayormente en mujeres

(2:1). Se produce por una falla en la reabsorción de la membrana bucofaríngea durante el desarrollo embrionario. Puede estar en contexto de asociación del síndrome deformativo CHARGE (coloboma, cardiopatía, retraso del crecimiento y desarrollo, malformaciones genito-urinarias y óticas). El manejo debe ser urgente mediante posición, vía aérea nasofaríngea o chupete de Mc Govern y eventualmente una traqueotomía. La resolución definitiva se realiza mediante una cirugía transpalatina o transnasal, siendo esta última la más utilizada; es mínimamente invasiva (endoscópica) y puede requerir stent para evitar la reestenosis. La transpalatina se realiza cuando falla la endoscópica, se requiere la resección del paladar duro y es más invasiva.

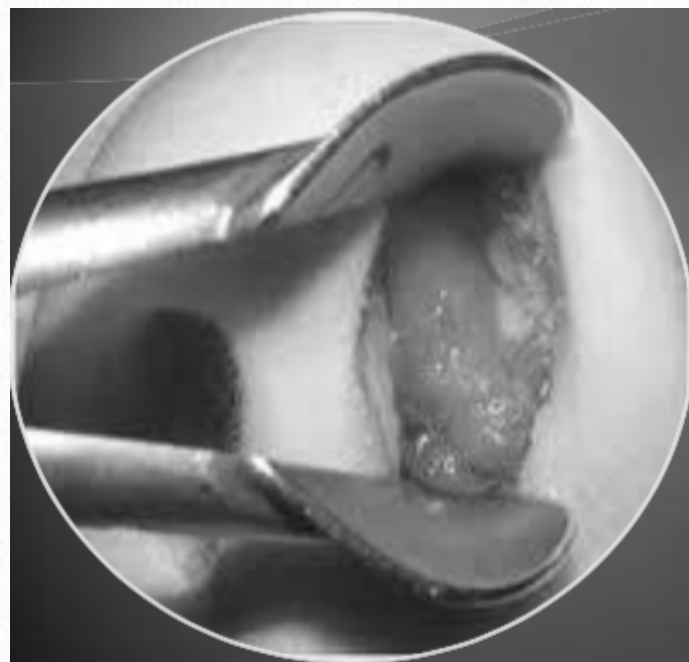


Figura 2. Quiste Dermoides Nasal

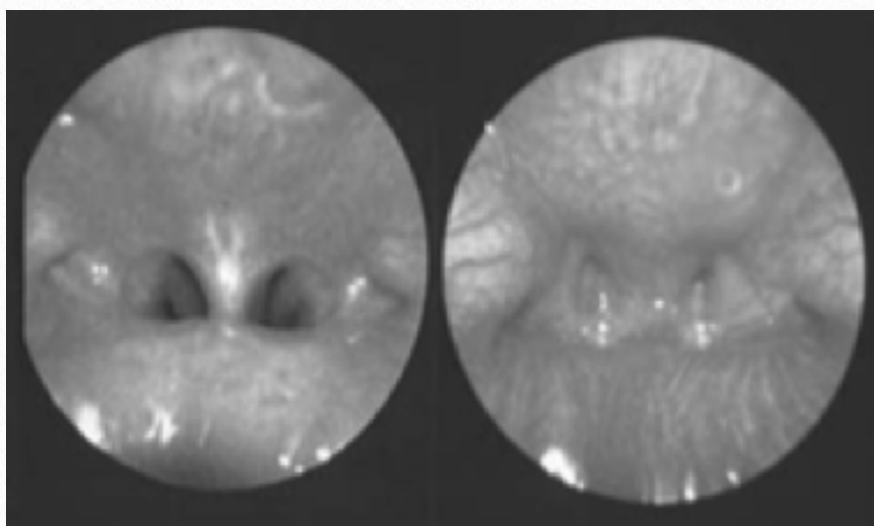


Figura 1. Atresia de Coanas

- **Estenosis de la apertura piriforme:** Se produce por un sobre crecimiento del proceso nasal del maxilar, que genera una estrechez de la apertura ósea de las fosas nasales. Se puede acompañar de holoprosencefalia. Se genera un aumento de la resistencia al flujo aéreo a nivel nasal, manifestando síntomas en los primeros meses de vida como síndrome de dificultad respiratoria y cianosis. Cuando crecen estos pacientes se caracterizan por presentar un diente incisivo central. El manejo consiste en vía aérea oral o chupete de Mc Govern, administración de O<sub>2</sub>, descongestionantes nasales, cirugía en caso de persistir síndrome de dificultad respiratoria, cianosis o mala alimentación.
- **Quiste Dermoides Nasal (figura 2):** Es muy raro, se puede asociar a otras malformaciones y el tratamiento es quirúrgico.

- **Síndromes craneofaciales:** Forman un grupo grande de causales de traqueotomía. Existen 3 tipos:
  - o **Grupo 1:** Presenta hipoplasia en el tercio medio de la cara (hipoplasia maxilar).
  - o **Grupo 2:** Presenta hipoplasia mandibular. Dentro de este grupo se encuentra Perre-Robin.
  - o **Grupo 3:** Presenta hipoplasia mandibular y del tercio medio de la cara. Dentro de este grupo se encuentra Treacher-Collins.

El espectro de obstrucción de la vía aérea en síndromes craneofaciales es variable. Va desde cuadros débiles que se pueden manifestar como ronquidos hasta pacientes con SAOS que comienzan a estudiarse por distintos especialistas. Estos síndromes requieren manejo multidisciplinario, un 60% requiere intervención en la vía aérea, un 20% requiere traqueotomía. Es la segunda causa más frecuente de traqueotomía. El manejo varía según el grado de obstrucción y consiste en posición prono (ya que genera que la lengua y la pared blanda de la faringe caiga), vasoconstrictores locales, vía aérea nasofaríngea u oral, CPAP, TET, glosopexia, adenoamigdalectomía, reparación de atresia de coanas, traqueotomía, osteogénesis por distracción, suspensión de hioides.

### Malformaciones Laríngeas

Dentro de este tipo de malformaciones se encuentran las siguientes:

- **Laringomalacia (figura 3):** Representa el 60% de las malformaciones laríngeas. Es la principal causa de estridor congénito, más frecuente en hombres (2:1). Consiste en un estridor que aparece entre el nacimiento

y las 2 primeras semanas de vida y cede antes de los 18 meses habitualmente. La etiología no es clara, pero podría deberse a inmadurez del control neuromuscular, del cartílago o reflujo. Se produce un colapso supra glótico inspiratorio. El manejo consiste en observación en los casos más leves, tratamiento antirreflejo si se objetiva y cirugía en casos severos con alteración del crecimiento, apneas obstructivas severas o cor pulmonar. Se realiza una supraglotoplastia endoscópica con láser o microcirugía.

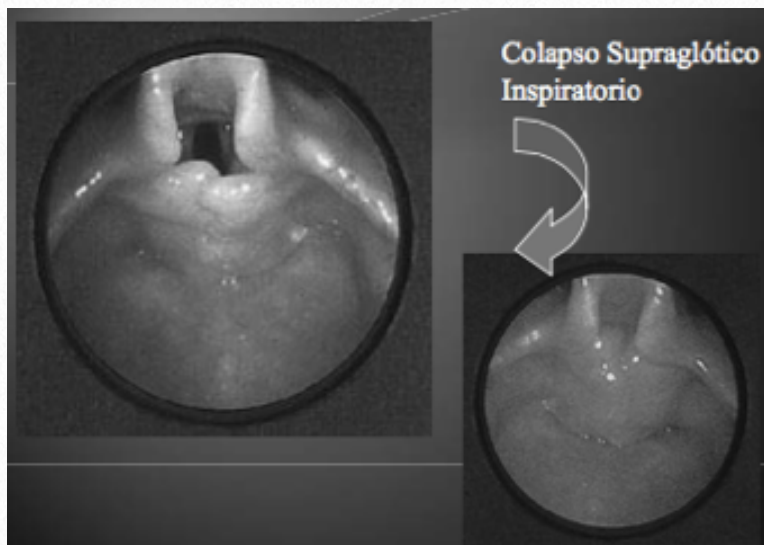


Figura 3. Laringomalacia

- **Parálisis de cuerdas vocales:** Es la segunda malformación laríngea más frecuente. Cuando se presenta de forma bilateral es bastante grave provocando dificultad respiratoria importante, donde generalmente se traqueotomiza al paciente. Por lo general es idiopática o secundaria a una alteración del SNC. Cuando se presenta de forma unilateral es mejor tolerada, pudiendo presentar el paciente estridor o voz alterada. Estos pacientes pueden generar aspiración, ya que las cuerdas vocales cumplen un rol protector. El manejo consiste en la intubación, traqueotomía donde luego de 18-24 meses en espera de resolución espontánea, si no mejora se puede realizar una lateralización de cuerdas vocales, aritenoidectomía y cordotomía laser.
- **Estenosis subglótica congénita:** Es la tercera causa de malformación laríngea. Se define como un diámetro menor a 4 mm. en la región cricoidea (zona más estrecha de la vía aérea superior) en recién nacidos de término y menor a 3 mm. en recién nacidos de pre término. Es la primera causa laríngea de traqueotomía en recién nacidos. Se produce por una recanalización incompleta de tubo laríngeo durante el tercer mes de gestación, pudiendo ser de tipo membranosa o cartilaginosa. Este trastorno genera estridor bifásico, disnea y trabajo respiratorio elevado. Para su diag-

nóstico se puede tomar una radiografía de cuello AP y lateral y broncoscopía rígida. La mayoría se resuelve espontáneamente, pero en casos severos se realiza intubación, traqueotomía o laringotraqueoplastia.

- **Hemangioma Subglótico:** Consiste en un tumor vascular benigno congénito. Se produce por hiperplasia de células endoteliales, mastocitos, fibroblastos y macrófagos. Es más frecuente en mujeres (2:1). Los síntomas se inician a los 3-6 meses con estridor bifásico, tos perruna, falla de crecimiento, llanto ronco. La mitad de los pacientes presentan hemangiomas cutáneos en cabeza o cuello. La mayoría de las veces se presenta con síntomas que requieren intervención. Se estudia con imágenes (radiografía de cuello, TC, RM, endoscopia). Se maneja mediante traqueotomía, corticoides intralesionales o sistémicos, interferón alfa, cirugía láser, endoscópica o abierta.

### Traqueobroncomalasia

Se define como pared de tráquea y/o bronquios blanda y con tendencia al colapso cuando el paciente respira. Tiene una incidencia de 1:1500 a 1:2500. Los síntomas son variables, de leves a severos. Es más frecuente en la tráquea intratorácica y puede ser congénita o adquirida. La congénita en su mayoría tiende a mejorar a los 2 años. La adquirida es más frecuente y se asocia a injuria de la vía aérea, de la pared traqueal o los bronquios, por presencia de TET, infecciones, traqueotomía, compresiones extrínsecas. La sospecha es clínica y la confirmación mediante endoscopia. Se define con obstrucción mayor al 50% del lumen cuando el paciente respire, ya sea en la fase inspiratoria o espiratoria. Respecto al tratamiento no hay mucha evidencia, puede haber mejoría espontánea; generalmente se ocupan antibióticos, kinesiterapia respiratoria, O<sub>2</sub>, en los casos severos traqueotomía. Cuando las malacias son proximales los pacientes responden de buena forma a la traqueotomía, en cambio de ser distales, requieren traqueotomía y CPAP para mantener la vía aérea abierta. La principal cirugía es la aortopexia.

### Obstrucción de vía aérea adquirida

Existen las infecciosas, laringitis obstructiva, epiglotitis, traqueítis bacteriana; por otra parte la estenosis subglótica adquirida, presencia de cuerpo extraño, tumores, parálisis de cuerdas vocales adquirida.

- **Laringitis Obstructiva:** Es un cuadro viral producido principalmente por el virus parainfluenza. Se produce por lo general entre los 6 meses y 5 años, caracterizada por coriza, tos perruna, fiebre, estridor, dificultad respiratoria, hipoxemia, falla respiratoria. Antiguamen-

te era una causa de traqueotomía, pero afortunadamente en la actualidad se trata con corticoides y adrenalina ante lo que hay una buena respuesta en la mayoría de los casos, por lo que es una rara causa de traqueotomía actualmente.

- **Parálisis de cuerdas vocales adquirida:** Puede ser unilateral o bilateral, principalmente de causa traumática por parto traumático, cirugía cardíaca. Caracterizada por estridor, llanto o voz débil, aspiración, dificultad en la alimentación. Cuando es unilateral el manejo es conservador, en cambio cuando es bilateral el manejo es mediante traqueotomía, lateralización de cuerdas vocales, aritenoidectomía parcial.
- **Estenosis subglótica adquirida:** Es una de las causas importantes de traqueotomía. Generalmente es secundaria a una intubación prolongada, hecho que ha demostrado no ser cierto, asociándose más a intubación traumática, reintubaciones, tamaño incorrecto del TET, mala fijación, mala sedación, infección, reflujo. Por esto, cuando un niño falla la extubación y se debe intubar nuevamente, se recomienda que el TET sea más pequeño, sobre todo si la reintubación es por OVAS. Además se recomienda preferir vía nasal ya que impide el amplio movimiento del tubo. Si hay edema subglótico se pueden utilizar corticoides y adrenalina.

Por lo tanto, cuando hay falla en la extubación se recomienda realizar una evaluación de la vía aérea. Cuando hay tejido de degranulación se puede hacer cirugía láser. La estenosis subglótica se clasifica en grados de Myer-Cotton:

- Grado I: <50%
- Grado II: 51-70%
- Grado III: > 70%
- Grado IV: sin lumen

Los grados I y II se someten a observación, en cambio los grados III y IV requieren traqueotomía o cirugía reparadora como split cricoideo, reconstrucción laringotraqueal o resección traqueal o cricoidea.

### **Complicaciones relacionadas con la traqueotomía**

Dentro de estas se encuentran infecciones, tejido de degranulación, tapones mucosos, decanulación accidental, enfisemas, fistulas traqueo cutáneas, entre otras.

- **Granulomas Traqueales:** En términos de vía aérea son la principal complicación de las traqueotomías. Más frecuentes en la pared anterior de la tráquea, por sobre el osteoma, secundarias a la fricción de la cánula de traqueotomía sobre la pared traqueal. Se deben a la inflamación secundaria a estasis de secreciones y

son la complicación tardía más frecuente con una incidencia de hasta 80% de traqueotomizados en niños. Aumenta su frecuencia con cánulas fenestradas. Inicialmente son blandos y luego se van transformando en fibrosos. El tratamiento depende del tamaño y repercusión (en pacientes sin opción de decanulación no representan un problema mayor), puede dificultar la decanulación o el uso de válvulas de fonación. La mayoría son pequeños y asintomáticos, por lo que no requieren tratamiento; en cambio cuando son obstructivos requieren cirugía. Los granulomas externos se pueden tratar de forma tópica con nitrato de plata.

- **Estenosis Traqueal:** Es menos frecuente, con una incidencia de 1-2% de los pacientes traqueotomizados. Se produce por isquemia, desvascularización y erosión química, que puede estar dada por un cuff a alta presión, angulación forzada de la cánula y por hiperinsuflación del cuff. Produce tos, dificultad en la eliminación de secreciones, disnea y estridor. La fibrobroncoscopia permite determinar el grado, sitio, causa y extensión de la estenosis; también pueden ayudar las imágenes (RMN o TC). El tratamiento depende de la severidad y puede ser médico o quirúrgico. Aquí la prevención es fundamental, que la cánula quede bien puesta, que sea la adecuada para el paciente, que el cuff no esté sobre inflado.
- **Fístula Traqueo Esofágica:** Son raras, representando a menos del 1% de los pacientes traqueotomizados. Se producen por una erosión de la pared de la tráquea y esófago entre el balón de traqueotomía y sonda nasogástrica. Genera aumento de secreciones, disnea, aspiración y distensión gástrica. Se estudia mediante fibrobroncoscopia, TC de mediastino, estudios con bario y el tratamiento necesariamente debe ser quirúrgico.
- **Estenosis Subglótica:** También puede producirse como complicación del uso de traqueotomía y no necesariamente como causa. Se produce por daño del cartílago cricoides durante la cirugía por una posición muy alta de la traqueotomía con presión sobre el cricoides. Se produce un trauma mucoso por la traqueotomía, generando una inflamación crónica vecina a la traqueotomía. Es prevenible con una adecuada técnica quirúrgica y cuidados de la traqueotomía.



## **PREGUNTAS CAPÍTULO 11**

**1. Mencione tres alteraciones de la vía aérea y el motivo por el cual constituyen indicación de traqueotomía.**

---

---

---

---

---

---

---

**2. Mencione las principales complicaciones asociadas a la presencia de traqueotomía y su manejo.**

---

---

---

---

---

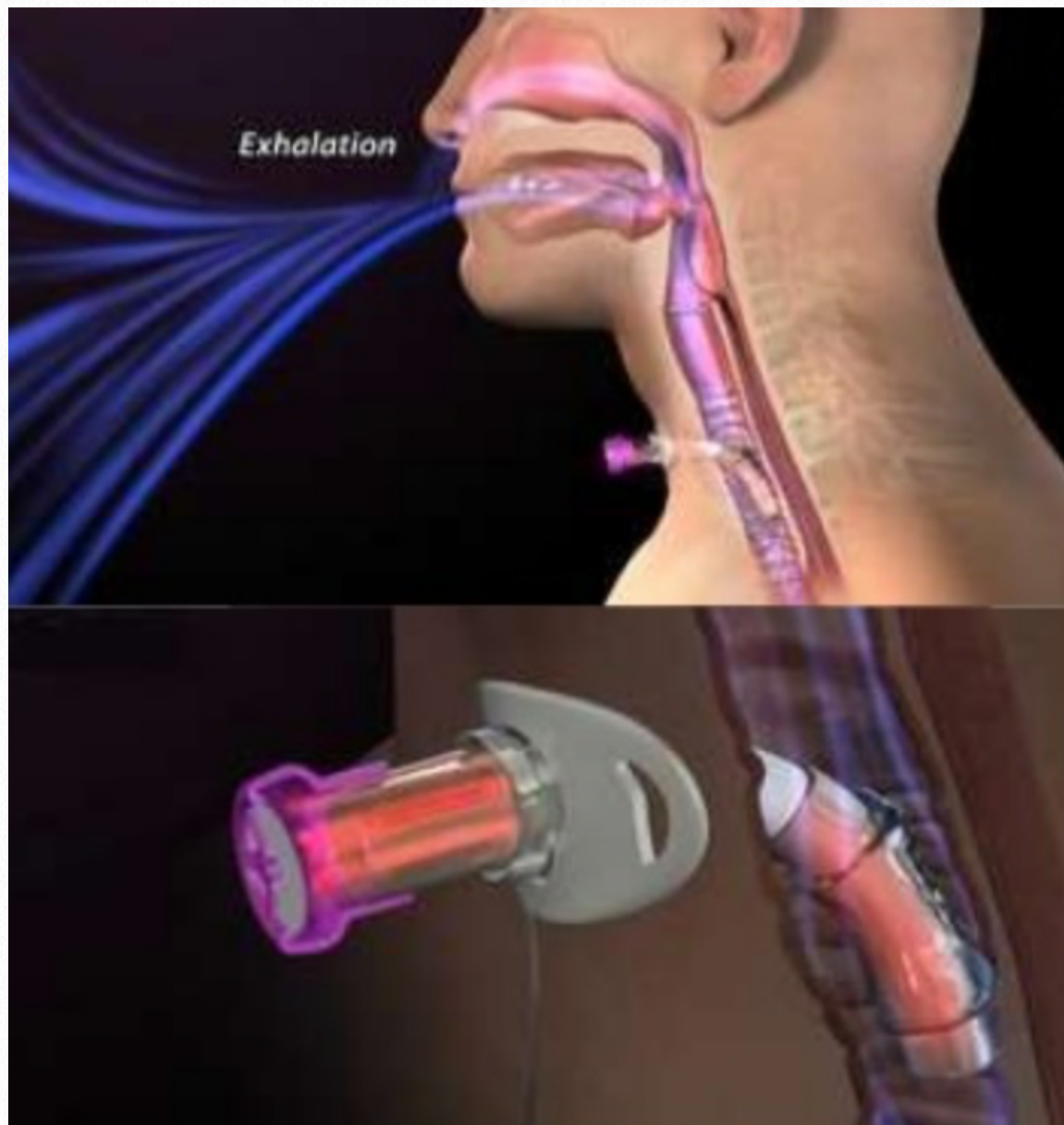
---

---

# 12

## Facilitación del Habla en Pacientes Traqueotomizados

*Klgo. Roberto Vera U.*



Se debe recordar que la traqueotomía produce broncorrea, tos excesiva; aspectos que se deben descartar al considerar la decanulación, ya que es evidente que este cuerpo extraño produce este estímulo negativo. Por otro lado, la traqueotomía va a alterar la deglución debido a que se altera la elevación de la tráquea, la tos pasa a no ser efectiva ya que no existe fase compresiva debido a que no hay cierre de las cuerdas vocales y estas se mantienen inactivas, por lo

que se produce hematización de la laringe, donde se va restringiendo el volumen, se atrofian las cuerdas vocales y se afecta la termo-humidificación.

Dentro de los objetivos planteados al enfrentar a un paciente traqueotomizado se encuentran la mantención, deglución y fonación, siempre apuntando a la decanulación.

Para comenzar con la estimulación de la fonación, se debe tener el cuff desinflado o no tener cuff. Se puede utilizar una cánula fenestrada, pero lo más importante es que el paciente no tenga ninguna alteración anatómica en este segmento que afecte la resistencia al flujo aéreo.

El gold estándar para evaluar la anatomía y mecánica deglutoria es la nasofaringolaringoscopia, un procedimiento que permite observar la supraglotis, glotis, subglotis. Se realiza en condiciones especiales por un profesional capacitado, por lo general un otorrino o broncopulmonar. Permite visualizar la mecánica de la deglución.

Otro mecanismo de evaluación es la medición de la presión en la vía aérea durante la espiración con la traqueotomía ocluida (cuff-leak test modificado. Figura 1).

Evaluación Presión Vía Aérea (Cuff Leak Test)												
Nombre:				C.I.								
Edad: 4 años Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F				Nivel de alerta:								
Klgo (a):												
Usa válvula de fonación: <i>Si/No</i>				Requiere aspiración previa utilización: <i>Si/No</i>								
Emite Voz al ocluir cánula: <i>Si/No, calidad, volumen, presencia de estridor, ronquera.</i>												
Aleteo nasal: <i>Si/No</i>												
Tipo de cánula: <i>Tipo, tamaño.</i>												
Diagnóstico:												
Fecha evaluación	1º ...../...../.....				2º ...../...../.....				3º ...../...../.....			
	Basal	5'	10'	15'	Basal	5'	10'	15'	Basal	5'	10'	15'
Saturación O2												
Frec. Cardíaca												
Frec. Respiratoria												
Uso Musc. Accesorio												
PEEP												
<b>Observaciones:</b> <i>Tolerancia, detalles de uso, etc.</i>												

Figura 1. Evaluación "Cuff Leak Test"

Estudios han demostrado que pacientes con presión positiva al final de la espiración con traqueotomía ocluida, con valores entre 2 y 4 cmH<sub>2</sub>O, daban cuenta de una vía aérea normal al compararlos con la fibrobroncoscopia. Luego, pacientes que mostraron valores entre 10 y 40 cmH<sub>2</sub>O, pre-

sentaban dificultad respiratoria, los que al ser evaluados con fibrobroncoscopia presentaban estenosis en vía aérea superior. La conclusión de este estudio fue que la presión espiratoria con traqueotomía ocluida es un predictor objetivo para evaluar la permeabilidad de la vía aérea en pacientes traqueotomía. Esto quiere decir que permite evaluar la permeabilidad de la vía aérea y establecer si es probable que el paciente tolere una válvula de fonación. Se ha observado que la tolerancia a la válvula de fonación se logra con presiones hasta 12 cmH<sub>2</sub>O. Sin embargo, para la decanulación, el gold estándar continúa siendo la fibrobroncoscopia.

Para la medición de la presión de la vía aérea, se debe desinflar el cuff, permeabilizar la vía aérea y posicionar una válvula Nifty, ocluyendo la rama espiratoria. Una vez instalada, comienza a correr el tiempo (15 minutos). En este tiempo se va evaluando la saturación, frecuencia cardíaca, signos de dificultad respiratoria, disnea y presión.

Lo ideal es asegurarse de que todo el espacio que hay entre la pared de la tráquea y la pared de la cánula esté permeable. Además, se debe considerar que este test se realiza con respiración tranquila.

### Válvula de Fonación

Son válvulas unidireccionales que permiten la entrada de aire por la cánula de traqueotomía, pero se ocluyen durante la espiración, redireccionando el flujo hacia vía aérea superior para generar flujo translaringeo (figura 2). Puede estar alterado su uso cuando hay obstrucción anatómica, tamaño inadecuado de la cánula, obstrucción mecánica por atrapamiento aéreo y barotrauma.

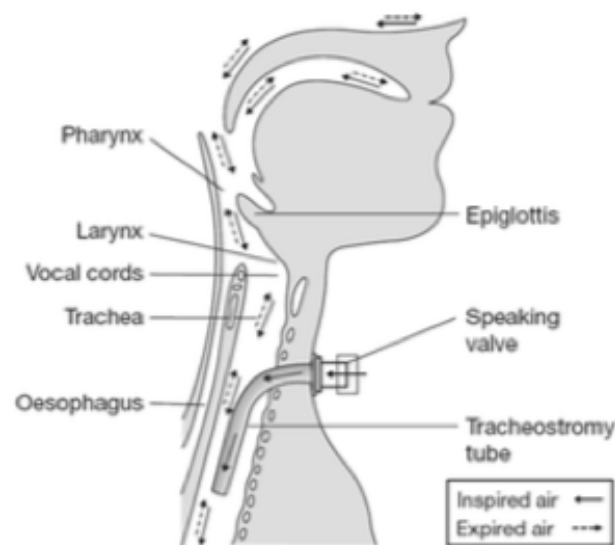


Figura 2. Mecanismo de generación de flujo translaringeo

Dentro de las ventajas que posee la válvula de fonación (figura 3 y 4), mejora la calidad de vida, el manejo de secreciones, la comunicación y la deglución. Mejora el sentido gusto y la sensación de lo que uno está comiendo.

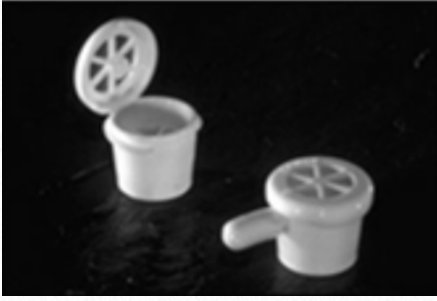


Figura 3. Válvula de Fonación Shiley



Figura 4. Válvula de Fonación Passy-Muir

Cuando se utiliza en conjunto con ventilación mecánica se debe ocupar la válvula Passy-Muir, para lo que se debe disminuir la presión del cuff. Esta válvula permite la conexión al ventilador mecánico y a la cánula de traqueotomía.

Se debe recordar también que el cuff se desinfla con jeringa, ya que es el único medio a través del cual se elimina todo el volumen.

Una vez que se evalúa la presión y esta resulta baja, el paso siguiente es evaluar la tolerancia del paciente a la válvula de fonación. Para esto se deja puesta la válvula de fonación y se monitorea la saturación, frecuencia cardíaca e idealmente el  $CO_2$ . Se mantiene hasta que el  $CO_2$  aumente 5 puntos o la saturación baje 3 puntos, valores que determinan el máximo de tolerancia para ese paciente. Luego de determinar el tiempo de tolerancia, se realizan ventanas de tiempos menores para realizar el entrenamiento.

Si el paciente presenta trastornos de la deglución, no puede ingerir nada por vía oral mientras utiliza la válvula de fonación.

Lo importante es siempre tener presente que no debe haber nada que obstruya o dificulte el flujo translaringeo.

Otra forma de evaluar es utilizar la válvula marca Shiley y conectar al portal de oxígeno que trae la válvula el manómetro de presión para obtener la presión de vía aérea.

Un aspecto importante a considerar dentro del uso de válvulas de fonación en niños es el desarrollo y la estructuración del lenguaje, que resulta ser el estímulo más potente para el desarrollo cognitivo de los niños. Además, la válvula de fonación permite la activación de las cuerdas vocales.

## **PREGUNTAS CAPÍTULO 12**

**1. ¿De qué forma determinaría que un paciente es candidato a utilizar válvula de fonación?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. ¿Cuales son las diferencias que presentan las válvulas de fonación Shiley y Passy-Muir?**

---

---

---

---

---

---

---

---

# 13

## Protocolos de Decanulación

*Dra. Alejandra Zamorano W.*



Se debe tener claridad sobre los efectos de tener una cánula de traqueotomía por tiempo prolongado, favoreciendo el riesgo de complicaciones tardías, ya sean anatómicas (estenosis traqueal, sangramientos, fistulas, infecciones, aspiración, formación de granulomas), implicaciones psicológicas, dificultad a la integración familiar-social. Por esto es fundamental rehabilitar al paciente y tratar la causa de base para retirar la cánula lo antes posible.

Como ventajas del uso de traqueotomía, se puede decir que el paciente disminuye el espacio muerto ventilatorio, disminuye la resistencia de la vía aérea, es más fácil de aspirar. Por este último motivo en muchos pacientes neurológicos se propone el uso de traqueotomía para el mejor manejo de secreciones sin considerar que el hecho de tener un cuerpo extraño aumentará la producción de estas.

## Decanulación

La decanulación constituye el proceso de cierre de la traqueotomía luego de tener la seguridad de que el paciente respira normalmente a través de la vía aérea superior, sin necesidad de esta.

Dentro de las desventajas de la cánula de traqueotomía se encuentra el hecho de ser un cuerpo extraño que aumenta la broncorrea, produce tos excesiva, pudiendo además afectar la deglución ya que altera la elevación normal de la tráquea durante este proceso. Además, se debe considerar que se está llevando a cabo la respiración por una vía no fisiológica que no considera el filtro nasal (se debe usar filtro) y donde las cuerdas vocales no reciben el flujo laríngeo que favorece la tos efectiva. La laringe es un regulador importante de la respiración. Además, el cierre parcial de las cuerdas vocales mantiene una presión subglótica (PEEP fisiológico) que tampoco está siendo considerada. Por último se encuentra la dificultad del habla.

Estudios muestran que los determinantes para decanular a un paciente, según la respuesta de médicos y terapeutas respiratorios eran el nivel de consciencia, la tolerancia a tener ocluida la cánula, tos efectiva y baja cantidad de secreciones. Respecto al escenario clínico, los centros de pacientes crónicos tienden a una mayor tasa de decanulación.

Respecto a la falla en la decanulación, esta ocurre principalmente a las 48 hrs. y se tolera un porcentaje de falla de un 2-5%. Debido a la probabilidad de que esto ocurra, se prefiere que los niños permanezcan hospitalizados al momento de realizar la decanulación para realizar una monitorización post decanulación.

## Criterios de decanulación

Para la decanulación, el paciente debe tener su problema de base resuelto, es decir que no exista obstrucción de vía aérea alta o que no requiera ventilación mecánica. Además no debe tener problemas de deglución/aspiración. Es importante también evaluar mediante broncoscopia la funcionalidad de vía aérea y la existencia de posibles alteraciones anatómicas. Por último se debe chequear que el paciente tenga una tos adecuada.

Realizar una endoscopia previa permite asegurar que la vía aérea tiene un tamaño adecuado, que no existan complicaciones en el periestoma (colapso y granulomas). No es indispensable la endoscopia previa pero es preferible realizarla antes de decanular. Las principales alteraciones encontradas consisten en granulomas traqueales, traqueomalacia, traqueo estenosis, disfunción de cuerdas vocales. Siempre

al realizar este procedimiento se debe retirar la cánula para observar el periestoma y espacio subglótico.

Como pasos pre decanulación se encuentran la monitorización de la efectividad de la tos, deglución, calidad de la voz, capacidad para respirar por vía aérea alta y evaluación de la vía aérea.

## Evaluación de Capacidad de Respirar por Vía Aérea Alta

Para evaluar la capacidad de respirar por vía aérea alta existen varias alternativas. Se propone utilizar un botón de traqueotomía, uso de cánulas fenestradas con cuff desinflado, disminuir progresivamente el tamaño de la cánula y utilizar válvula de fonación.

Al realizar el procedimiento de oclusión de la cánula con cuff desinflado, se debe monitorizar al paciente, explicar el procedimiento. Se desinfla el cuff y se tapa la cánula con un guante para observar la respiración por boca y nariz y si hay signos de dificultad respiratoria. Se debe chequear si el paciente presenta estridor, desaturación, dificultad respiratoria, etc. Si se observan signos de obstrucción de vía aérea alta se debe desocluidir rápidamente la cánula y administrar O<sub>2</sub> suplementario o VMI en caso de ser necesario. En este caso el paciente no podrá ser decanulado.

Si el paciente tolera el procedimiento, se ocluye por 12 horas y se desocluye durante la noche. Luego, si tolera este periodo, al día siguiente se ocluye por 24 horas, si el paciente lo tolera se retira la cánula.

Respecto al ostoma, muchas veces puede tardar en cerrar y quedar filtrando, pero se decide intervenir quirúrgicamente luego de aproximadamente 2 meses de espera para el cierre.

## Proceso de decanulación

Por una parte existe un proceso más lento, programado, que va a depender del paciente. Aquí se disminuye de forma secuencial el tamaño de la cánula, se ocluye y se observa la respiración del paciente. Es un proceso que puede llevar varios días o semanas y depende de la estabilidad del paciente y su tolerancia a los procedimientos de reducción de diámetro y oclusión de la cánula. Si no tolera la oclusión, se repiten maniobras hasta lograr la decanulación o encontrar la causa de la falla. Este proceso se realiza en pacientes que llevan mucho tiempo con cánula, por lo que esta ha generado cambios anatómicos y fisiológicos en su ventilación, por lo que un cambio rápido sería muy brusco.

Por otra parte se tiene el método de un paso, utilizado en pacientes que llevan poco tiempo con la cánula de traqueotomía. Se realiza una evaluación endoscópica de la vía aérea, se retira el tubo y se vuelve a examinar. Es considerado más intensivo porque implica un cambio brusco de fisiolo-

gía con aumento del espacio muerto, sin tiempo para climatización. Se realiza en el hospital con monitorización 24-40 hrs. post decanulación y control ambulatorio en 8 días.

El procedimiento a elección va a depender de la causa de la traqueotomía, por ejemplo en un paciente con obstrucción aguda de la vía aérea se debe asegurar mediante broncoscopia que el problema está resuelto. Un paciente que ha estado con traqueotomía largo tiempo por anomalías de la vía aérea, puede presentar alteraciones de la vía aérea secundarias a la traqueotomía o previas que no fueron diagnosticadas y que causen problemas al decanular, por lo que siempre se debe evaluar con broncoscopia. Además, los pacientes que necesitan ventilación mecánica prolongada también determinan un procedimiento más complejo, por lo que demorará más tiempo en ser decanulados.

Como parte de protocolos internacionales de decanulación, se establece como requisito que el paciente esté estable hemodinámicamente, con buenos gases arteriales, niveles de CO<sub>2</sub> adecuados, consciente, endoscopia normal, que no tenga estenosisestenótica que ocupe más del 30% de su vía aérea, que no tenga alteración psiquiátrica, que no aspire y que no tenga reflujo, entre otras.

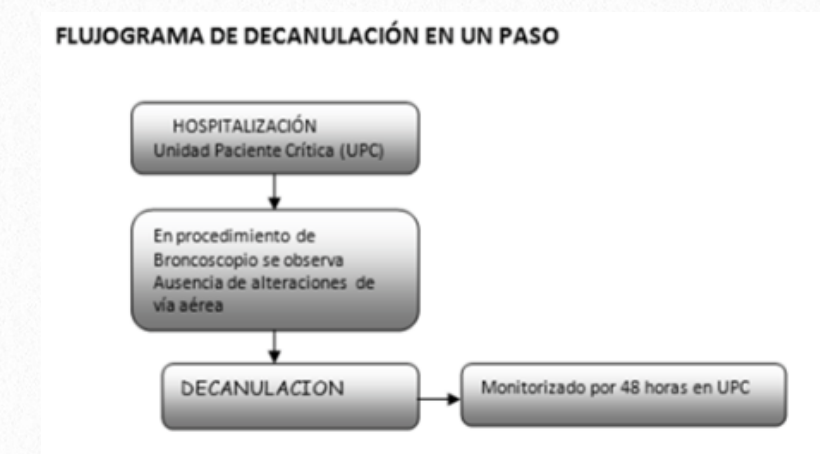
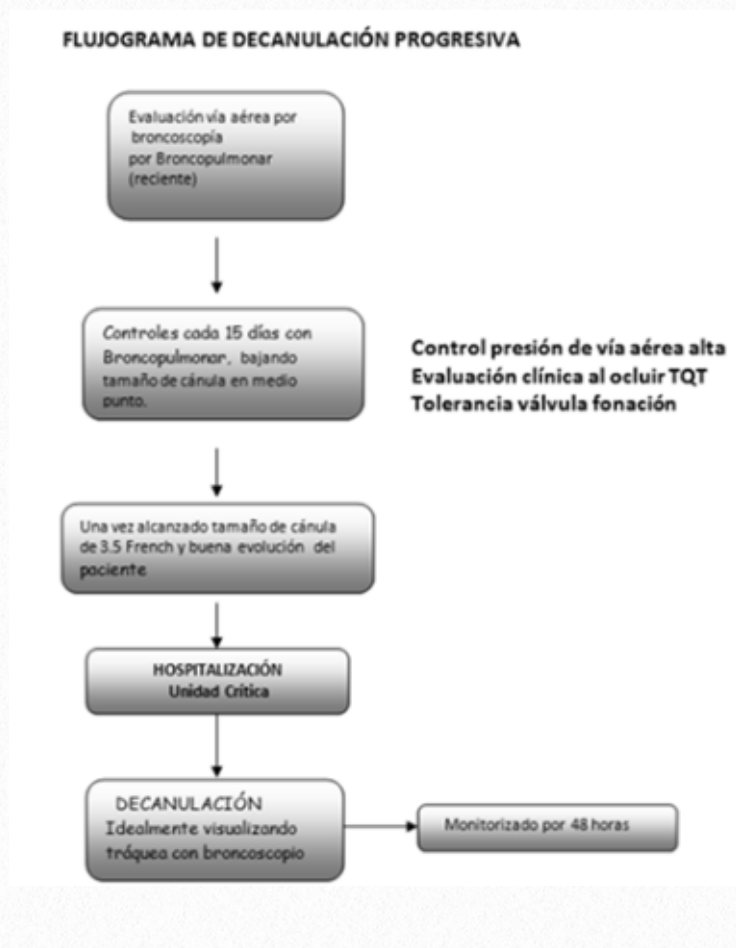
La deglución también debe ser evaluada. En pacientes con traqueotomía se evalúa mediante alimentos con tinte. También se puede realizar una endoscopia o evaluar mediante video deglución.

En caso de que el paciente no tolere tener la cánula tapada, se puede plantear el uso de VMNI previo a la decanulación. Estudios han demostrado que luego del uso VMNI la decanulación es exitosa, y se asocia a una mejoría en el intercambio gaseoso nocturno, marcada mejora en apneas obstructivas del sueño, disminuyendo significativamente la necesidad de reanulación. Por lo tanto la VMNI puede ser un medio para tratar síntomas asociados a la decanulación y facilitar el weaning de pacientes que han fracasado sin causa aparente.

### Protocolo de Decanulación Hospital Sotero del Río

El proceso de decanulación requiere cumplir dos condiciones fundamentales, la resolución de la causa que motivó la traqueotomía y que el paciente sea capaz de mantener una vía aérea segura y permeable sin cánula de traqueotomía. Es importante realizar este procedimiento en el hospital y mantener una monitorización estricta y mínima por 24-48 hrs. post procedimiento.

A continuación se muestran los flujogramas de decanulación progresiva y de un paso utilizados en el hospital Sotero del Río:



### Conclusiones

Es fundamental rehabilitar al paciente y tratar la causa de base para retirar la cánula cuando sea posible. Es necesaria la protocolización del procedimiento de la decanulación.

El problema de base debe estar resuelto o mejorado (obstrucción de vía aérea y/o necesidad de ventilación mecánica). Además no debe haber problemas de deglución/aspiración. Se debe realizar una evaluación de la vía aérea sobre funcionalidad adecuada para las necesidades del paciente, idealmente con broncoscopia.

Respecto a los métodos de decanulación, se debe evaluar la posibilidad de ventilación fisiológica, lo que se puede realizar mediante la disminución del número de la cánula, tapándola, utilizando válvula de fonación, midiendo la presión de vía aérea, o a través de oclusión, procedimiento que debe realizarse con el paciente hospitalizado. Debe observarse el paciente por al menos 24 horas.

Por ultimo mencionar que la VMNI preventiva, podría beneficiar a pacientes con decanulaciones frustradas repetidas.



# 14

## Experiencia de Programas de Manejo Domiciliar de Pacientes Traqueotomizados

*Dra. Alejandra Zamorano W.*



Realizar un programa para pacientes con traqueotomía nace de la detección de este tipo de pacientes con control irregular, con necesidad de insumos, sin medidas ni equipos de seguridad adecuadas, familiares sin capacitación para responder ante emergencias, pacientes institucionalizados por este problema y prolongación de la hospitalización.

En estos pacientes, la traqueotomía se relaciona con costos elevados, riesgo de morbilidad e impacto en la

calidad de vida relacionada a salud. Hay ventajas en el manejo domiciliario con relación a estabilidad familiar, disminución de los costos de hospitalización y mejoría de la calidad de vida.

Por otra parte, estos pacientes requieren de control y seguimiento adecuado hasta lograr la decanulación y recuperación de la causa que ameritaba la necesidad de traqueotomía. Existe además, el problema de que los pacientes dados

de alta del programa de VMI domiciliaria no cuentan con un programa posterior que permita manejar su traqueotomía y patología de base. Por último, los pacientes que han requerido traqueotomía por OVAS permanecen hospitalizados largos periodos en el caso de los lactantes o bien han sido dados de alta a su domicilio sin contar con un protocolo de seguimiento adecuado que permita disminuir los riesgos asociados a esta patología.

### **Propósito y Objetivos**

El propósito de tener un programa consiste en optimizar la calidad de vida de los niños y niñas traqueotomizados coordinando con la red asistencial sus necesidades de atención ambulatoria y domiciliaria. Tiene como objetivo general implementar un modelo de atención ambulatoria para pacientes entre 6 meses y 15 años portadores de una vía aérea artificial (traqueotomía) y mejorar la capacidad resolutive de la red asistencial y la calidad de vida de estos pacientes disminuyendo la morbimortalidad asociada a esta condición.

Como objetivos específicos se debe diseñar e implementar un programa para la atención integral de estos pacientes, con las distintas especialidades involucradas (Otorrino, Broncopulmonar, Fonoaudiólogos, profesionales de programa NANEAS). Diseñar e implementar flujograma que dé cuenta de la integralidad de las atenciones a través de la red asistencial y especialistas involucrados. Por último diseñar protocolos de evaluación diagnóstica, seguimiento y reparación quirúrgica de la vía aérea (si corresponde) con eventual decanulación. Otros objetivos consisten en transferir tecnología y capacitación a la familia para el manejo de niños y niñas con necesidades respiratorias especiales, proveer de insumos necesarios de uso domiciliario, realizar rehabilitación fonoaudiológica para trastornos de deglución asociados y alteraciones de lenguaje pesquisados en el seguimiento, restablecer la independencia funcional e inserción escolar dentro de lo posible y realizar catastro de niños con vía aérea artificial institucionalizados y en seguimiento ambulatorio en el servicio de salud correspondiente.

### **Criterios de Inclusión**

Se determinaron como criterios de inclusión que el paciente con traqueotomía perteneciera al grupo etario entre 6 meses y 15 años, que la traqueotomía fuese realizada al menos 4 semanas antes del ingreso, estabilidad clínica mayor a dos semanas, familia y cuidador idóneos y motivados para otorgar la atención del niño en su domicilio, cuidador capacitado y entrenado en el manejo diario y emergencias del paciente, condiciones domiciliarias adecuadas y certificadas por informe de asistente social, accesibilidad expe-

ditada al servicio de urgencia en caso de ser necesario, estar ingresado al programa de oxígeno dependiente.

Una vez que el paciente es ingresado al programa se controla mensualmente por un equipo multidisciplinario y una vez al año se realiza una broncoscopia.

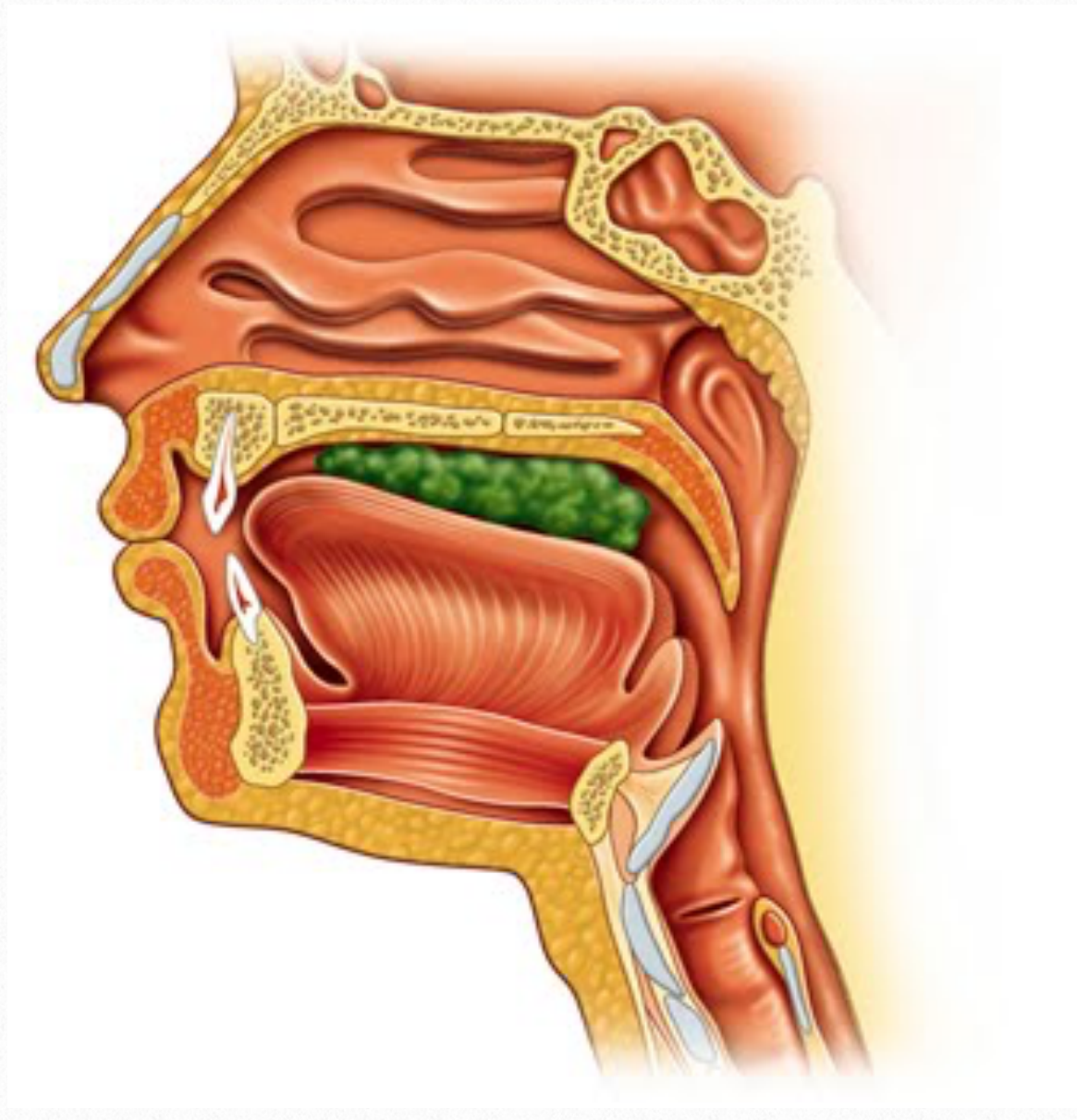
### **Conclusiones**

Luego de la implementación del programa de traqueotomía se puede concluir que contar con programa para este tipo de pacientes otorga beneficios estos al poder estar en casa con su familia e integrarse a la sociedad. Facilita el manejo de los pacientes contando con insumos y equipos necesarios para su seguridad clínica. Con capacitación, la familia es capaz de entregar los cuidados necesarios y responder de forma adecuada a las emergencias, generando además, un ahorro importante en el día cama liberando cupos para pacientes agudos.

# 15

## Evaluación y manejo fonaudiológico de la deglución en pacientes

*Flgo. Rodrigo Martínez*



La evaluación y el manejo fonaudiológico forman parte del abordaje multidisciplinario en los usuarios portadores de traqueostomía (TQT). Su rol en la rehabilitación de estos pacientes se orienta a la atención de las alteraciones de la comunicación y de la deglución, propias del cuadro de base y secundarias a la presencia de TQT.

### **Evaluación fonaudiológica de la deglución en pacientes con traqueotomía**

La evaluación de la deglución en el paciente traqueostomizado es un proceso dinámico que, más allá de la evaluación clínica inicial, requiere de un plan de seguimiento para proceder a la deflación del cuff y realizar pruebas de tinción seriadas para objetivar una eventual aspiración. Además, es

posible contar con exámenes instrumentales que enriquecen la información con respecto al proceso deglutorio y de alimentación, como la nasofibroscofia y la videofluoroscopia.

### *Evaluación clínica de la deglución*

La evaluación clínica de la deglución puede realizarse de manera temprana una vez realizada la TQT y retirada la sedación del paciente. Si bien la realimentación oral puede no ser un objetivo a corto plazo inicialmente, si es posible realizar una evaluación de la deglución sin ingesta para dar inicio a una rehabilitación temprana que permita incluir la alimentación paulatinamente según sea el caso.

Antes de iniciar la evaluación del proceso deglutorio propiamente tal, es necesario entender la condición general del paciente, considerando su condición respiratoria, neuromuscular, el rendimiento cognitivo conductual y las habilidades comunicativas que presente. Todos estos elementos pueden comprometer o favorecer la evaluación y el abordaje en la rehabilitación.

Dentro de los antecedentes relevantes del paciente destacan el cuadro de base, la indicación de instalación de la TQT, el tiempo desde su instalación y el tiempo de ventilación mecánica a través de tubo orotraqueal, información sobre el procedimiento de intubación orotraqueal y/o reintubaciones que pudiesen contribuir a la presencia de un trastorno de deglución de mayor severidad.

En la primera aproximación al paciente se debe evaluar el nivel de conciencia y colaboración en relación a su condición médica, valorando también la capacidad de seguir instrucciones. De la misma forma, obtendremos inicialmente información sobre la cánula de TQT como marca, modelo y diámetros a través de información impresa en la misma cánula.

En la evaluación de la anatomía oral, además del estado de las estructuras orales (labios, dientes, lengua y paladar), es necesario valorar la condición de la mucosa oral y la presencia de lago faríngeo de saliva. Estos elementos, junto con la presencia de secreciones pericanulares, pueden orientarnos sobre la severidad de la disfagia y/o el riesgo de aspiración de saliva.

Además de la evaluación anatómica, es necesario conocer la funcionalidad de los órganos fonoarticulatorios a través de la evaluación sensitiva y motora de los pares craneales bajos (V, VII, IX, X, XI y XII), según la condición y colaboración del paciente lo permitan. Es importante explorar la movilidad facial, lingual, velar y el control cefálico, además de la sensibilidad facial, intraoral y faríngea.

Una vez recabada toda esta información es posible proceder a la evaluación del proceso deglutorio propiamente tal, en donde se valora el rendimiento en cada etapa de la deglución (preparatoria oral, oral, faríngea y esofágica), como también su sinergia y coordinación. Para la evaluación

inicial con saliva, puede solicitarse una deglución voluntaria o facilitar la deglución a través de estimulación táctil o sensorial intraoral. El reflejo deglutorio debe evaluarse considerando su aferencia, en cuanto a la velocidad de disparo del reflejo, y su eferencia, en cuanto a la elevación laríngea.

Hasta este punto se puede valorar la mecánica deglutoria general, pero no puede evaluarse el cierre laríngeo, la movilidad cordal o la signología aspirativa habitual (voz húmeda y tos postdeglutoria) por la misma presencia del tubo de TQT. Estos aspectos podrán ser evaluados junto con la deflación del cuff de la TQT o con uso de una válvula de fonación cuando el paciente esté en condiciones de recibir este manejo. Así mismo, también podrá evaluarse el proceso deglutorio con distintas consistencias de alimento (principalmente líquido y semisólido) si el manejo de saliva es al menos parcialmente eficiente, en estos casos, tanto la saliva como el alimento debe ser monitoreado a través de tinción, véase más adelante Prueba de Tinción Azul.

### *Prueba de deflación del cuff*

Para reestablecer el funcionamiento sensitivo y motor de la laringe en un usuario traqueostomizado es fundamental contar con paso de aire a través de la glotis, la manera más eficiente de favorecer esto es a través del uso de una válvula de fonación (VF).

La primera vez que se desinfla el cuff de la cánula de TQT es necesario contar con monitoreo de signos vitales y tener varias cosas en cuenta. En primera instancia, se debe esperar un periodo de 7 a 15 días desde realizada la TQT, para la consolidación del estoma, antes de proceder a la deflación del cuff. El objetivo es evitar complicaciones o eventos adversos, como sangrado pericanular o enfisema subcutáneo.

Es esperable que exista una acumulación de saliva y secreciones de alta carga bacteriana retenidas sobre el cuff. La broncoaspiración de este contenido puede desarrollar un proceso infeccioso como una neumonía aspirativa, por lo que deben ser removidas antes del procedimiento para evitar su aspiración durante la deflación del cuff. Para esto puede utilizarse una cánula con aspiración subglótica, si se cuenta con ella. También se puede intentar aspirar el contenido vía nasotraqueal antes de la deflación. Finalmente, también puede realizarse succión endotraqueal por TQT durante deflación, para aspirar este contenido al caer a la vía aérea baja. Si bien ninguna de estas medidas asegura la completa eliminación de estas secreciones retenidas sobre el cuff, todas pueden ser utilizadas en conjunto para favorecer la seguridad de la evaluación y evitar la aspiración de este contenido. Se recomienda realizar la prueba de deflación acompañada para facilitar la aspiración con técnica estéril y asistir el procedimiento.

Una vez desinflado completamente el cuff, con una jeringa para retirar todo el aire, se procede a la oclusión digital de la cánula de TQT, idealmente con un guante estéril, primero durante la fase espiratoria y luego durante todo el ciclo respiratorio, para redirigir el aire hacia la vía aérea superior a través del espacio pericanular, espacio entre la cánula y la tráquea que ocupaba el cuff inflado. En caso de haber paso de aire suficiente hacia la laringe será posible escuchar la tos y la fonación del paciente según su competencia glótica. Por otra parte, si no hay paso de aire a vía aérea superior o este resulta dificultoso, es posible plantear un cambio de cánula de TQT a una de menor diámetro que aumente el espacio pericanular permitiendo mayor paso de aire a la laringe para optimizar la rehabilitación. Un adecuado paso de aire a vía aérea superior a través del espacio pericanular, permiten la implementación de una VF dentro de la rehabilitación para favorecer la comunicación y el proceso deglutorio.

### Prueba de Tinción Azul (PTA)

Descrita originalmente en el año 1973 como Evans Blue Dye Test, es una prueba de fácil aplicación y muy útil en la evaluación de estos usuarios. Consiste en la administración de 1-3 ml de tinción azul por boca, se induce la deglución del contenido y posteriormente se observa la presencia de tinción azul en secreciones pericanulares o endotraqueales en las siguientes 24 hrs, ya sea por tos espontánea o aspiración endotraqueal. Los resultados pueden ser los siguientes:

- PTA (+) --> Tinción azul por TQT --> Aspiración
- PTA (-) --> Sin tinción azul por TQT --> Sin aspiración

A pesar de lo simple y útil que puede resultar su aplicación, las consideraciones que deben tenerse en cuenta son variadas, debido a su baja sensibilidad (80%) y especificidad (62%). Los casos de falso (+) se asocian a errores en el procedimiento, como condición del cuff o técnica de succión endotraqueal. Mientras los falsos (-) se presentan en casos de microaspiraciones, falta de tinción y/o contenido aspirado retenido por sobre el nivel de la cánula de TQT. Para obtener resultados confiables de este procedimiento se hace importante ser meticuloso en su realización y utilizar evaluaciones seriadas diariamente.

Originalmente la prueba se realizaba con azul de metileno, hoy en día se prefiere usar un material más inocuo como la tinción vegetal o de repostería.

Además de la evaluación del manejo de saliva, con tinción directa en cavidad oral, la prueba también ha sido modificada (Modified blue dye test) para evaluar el manejo de distintas consistencias de alimento con tinción azul, principalmente líquido y semisólido, manteniendo el mismo procedimiento e interpretación de resultados. En estos casos, se debe considerar evaluación con una sola consistencia a

la vez para no confundir los resultados. Esta modificación cumple un importante rol terapéutico, ya que permite integrar alimentos en el proceso de rehabilitación de la deglución.

El objetivo y la utilidad de la PTA varía según las condiciones en las que se realice, lo que dependerá de la fase de rehabilitación en la que se encuentre el paciente:

Condición para realizar la PTA	Objetivos
Cuff TQT inflado	Evalúa disfunción o filtración del cuff
Cuff desinflado con válvula de fonación	Evalúa la protección de vía aérea en esta condición. Si PTA (-) considerar aumentar el uso de VF según tolerancia
Cuff desinflado con TQT ocluida	Evalúa la protección de vía aérea en esta condición. Si PTQ (-) considerar decanulación

### Nasofibroscopía con estudio de deglución

La nasofibroscopía corresponde a un método de exploración laringoscópica, utiliza un instrumento de fibra óptica flexible que se puede introducir por las fosas nasales permitiendo el examen de las mismas, de la nasofaringe, de la faringe y de la laringe, en cuanto a anatomía y funcionalidad. En 1988 Susan Langmore describe el uso de la nasofibroscopía en la evaluación del proceso deglutorio, FEES (Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing), en donde se administra alimento mientras se observa la vía aérea. El alimento y la saliva pueden ser teñidos con colorante vegetal para favorecer su visualización en la vía aérea.

Es un procedimiento portátil que puede realizarse junto a la cama del paciente. Permite la observación directa del vestíbulo laríngeo antes y después del reflejo deglutorio, pues durante éste la elevación del velo del paladar y el paso del bolo alimenticio por la faringe impiden la visibilidad por un instante. Se evalúa la deglución con diversas consistencias de alimentos en volúmenes progresivos, debiendo realizarse evaluaciones repetidas para comprobar la presencia de aspiración y para determinar el efecto de la fatiga en la deglución. Los principales parámetros deglutorios a ser evaluados son el escape a posterior (paso precoz del bolo a la hipofaringe), residuos faringolaríngeos, penetración laríngea,

aspiración, tos, reflujo gastroesofágico y la capacidad de limpieza faringolaríngea.

Una limitante de las evaluaciones instrumentales de la deglución es que no evalúan la sensibilidad faringolaríngea, lo que cobra mayor importancia en los casos de aspiración silente. Para facilitar la evaluación sensitiva se describió el procedimiento FEESST (Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing with Sensory Testing) en donde se emiten pulsos de aire, a través del canal de trabajo del nasofaringolaringoscopia, que evocan un reflejo aductor laríngeo, que es una medialización corta, rápida e involuntaria de la cuerda vocal ipsilateral al estímulo. Los pulsos de aire son controlados en duración e intensidad, lo que ha permitido establecer rangos de referencia para la sensibilidad de respuesta laríngea.

La nasofibroscopía es una evaluación imprescindible previo a decanular a un paciente traqueostomizado, también entrega información valiosa para la rehabilitación en casos de afonía o disfonía persistente y cuando se sospecha de aspiración silente. Resulta importante descartar la presencia de granulomas o alteraciones anatómicas en la vía aérea superior y peristoma.

### Videofluoroscopia de la deglución

Corresponde a una evaluación radiológica dinámica del proceso deglutorio en distintas consistencias y volúmenes de alimento que se administra mezclado con bario como medio de contraste. Ha sido considerado el gold standard en el estudio de la disfagia, ya que se logran visualizar en tiempo real todas las estructuras que participan en las cuatro etapas de la deglución, permitiendo valorar la coordinación, el control del bolo y la capacidad de protección de la vía aérea. El examen considera un plano lateral para observar los eventos aspirativos, y un plano antero-posterior para visualizar la simetría del tránsito oral y faringoesofágico.

A pesar de su gran utilidad, presenta algunas limitaciones, como son la exposición a radiación, la necesidad de desplazar al paciente a la unidad de radiología, la capacidad del paciente de seguir instrucciones y la capacidad de sostener posición sentada.

Ambas evaluaciones instrumentales, tanto nasofibroscopía y videofluoroscopia, tienen la desventaja de que sus con-

diciones de realización no representan la rutina habitual de alimentación de la persona. Es importante tener esto en consideración al momento de recomendar un tipo de alimentación en base a estos exámenes. Ambas pruebas entregan información relevante sobre el proceso deglutorio que puede ser útil para el plan de rehabilitación a implementar. Además, ambas evaluaciones pueden ser utilizadas como biofeedback en el entrenamiento deglutorio, si el rendimiento cognitivo del paciente lo permite.

### Rehabilitación de la deglución en pacientes con traqueotomía

En general, la rehabilitación de la deglución suele tener como objetivo general lograr la realimentación por vía oral por parte del paciente en relación a su condición y cuadro de base. Además de la seguridad de la deglución, en términos de protección de vía aérea, es importante considerar la eficiencia nutricional y la confortabilidad de la alimentación. En el usuario con TQT, la realimentación por vía oral puede ser considerado como un objetivo a mediano plazo, pues la prioridad del abordaje de la deglución estará orientada a los elementos de protección de vía aérea y manejo de saliva que permitan considerar una temprana y segura decanulación.

Las recomendaciones para decanular exitosamente a un paciente son variadas, pero se identifican al menos tres elementos prioritarios: adecuado mecanismo de protección de vía aérea, eficiente manejo de secreciones y capacidad de ventilar espontáneamente por vía aérea superior. Para alcanzar eficientemente estos objetivos, el abordaje multidisciplinario debe ser coordinado e integral, y la rehabilitación de la deglución debe contemplar el uso de VF, la progresar a la oclusión completa de la TQT y la inclusión alimentos, siempre que la condición del paciente lo permita.

### Estimulación general/inicial

La rehabilitación fonoaudiológica de la deglución puede iniciarse precozmente, según la condición del paciente. Una vez realizada la TQT y retirada la sedación ya puede implementarse un programa de estimulación general, trabajando inicialmente con el cuff inflado hasta la consolidación del ostoma y la prueba de deflación.

El trabajo inicial debe considerar orientación y trabajo con la familia, para explicar y educar sobre la condición del paciente traqueostomizado y los planes a seguir en la rehabilitación. En esta fase es importante atender a las necesidades comunicativas del usuario con TQT, y explicarle su limitación para comunicarse verbalmente. Si bien puede presentar una alteración de sus funciones cognitivas por delirium o por

**TABLA 1. Comparación de evaluación endoscópica de la deglución (FEES) y videofluoroscopia (VFC).**

	FEES	VFC
Portátil	Sí	No
Exposición a radiación	No	Sí
Molestia	Leve	No
Costo implementación	++	+++
Costo por examen	++	++
Detalle anatómico	Excelente	Regular
Evaluación secreciones	Excelente	Pobre
Penetración	Excelente	Regular
Aspiración	Bueno	Excelente
Etapas faríngea	Bueno	Excelente
Etapas oral / esofágica	Pobre	Excelente

[REV. MED. CLIN. CONDES - 2009; 20(4) 449 - 457]

el cuadro de base, la imposibilidad de comunicarse puede producir ansiedad, frustración y agitación. La implementación de sistemas de comunicación alternativa y/o aumentativa se hace imprescindible en esta etapa.

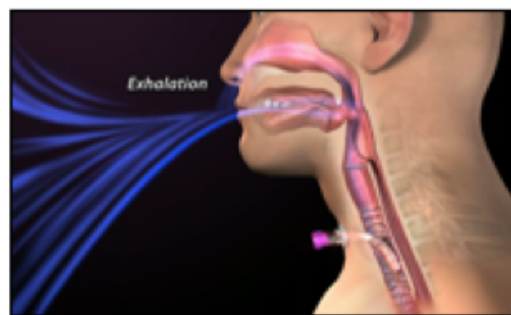
La estimulación de las funciones sensitiva y motora de los órganos fonoarticulatorios que participan en la deglución puede llevarse a cabo con variedad de herramientas terapéuticas:

- Mantener adecuada higiene y lubricación de la mucosa oral.
- Utilización de sabores, texturas y temperaturas. Activación de reflejos faríngeos.
- Ejercicios de fortalecimiento de musculatura oral, lingual, velar, faríngea y laríngea
- Deglución de saliva
- Electroestimulación
- Vendaje neuromuscular
- Biofeedback

### Activación de la función glótica

Para recuperar la función sensitivo motora de la laringe es necesario contar con paso de aire a través de ella para trabajar directamente en su función de protección de vía aérea. Para esto contamos con tres alternativas principales:

- Válvula de Fonación (VF) / Oclusión de TQT: La VF es un dispositivo que se instala en el extremo visible de la TQT, cuenta con una membrana que permite un paso de aire unidireccional. Mientras la inspiración se lleva a cabo a través de la cánula de TQT, el flujo de aire espiratorio es redireccionado hacia la vía aérea superior a través del espacio pericanular con el cuff desinflado. Este paso de aire a través de la laringe favorece la aducción cordal y permite la fonación, de esta forma el paciente ya puede comunicarse verbalmente, pero además cuenta con presión subglótica durante la deglución, favoreciendo así la protección de vía aérea y la eficiencia deglutoria. Por otra parte, permite que el paciente pueda realizar tos, favoreciendo aún más la función protectora.



La tolerancia al uso de VF debe evaluarse en cuanto a la deglución (prueba de tinción azul de saliva con VF instala-

da) para descartar eventos aspirativos durante su uso, y en cuanto a lo respiratorio (evaluación de la presión en vía aérea). En paralelo se valora la tolerancia en cuanto a la condición general del paciente con monitoreo de sus signos vitales y mecánica ventilatoria.

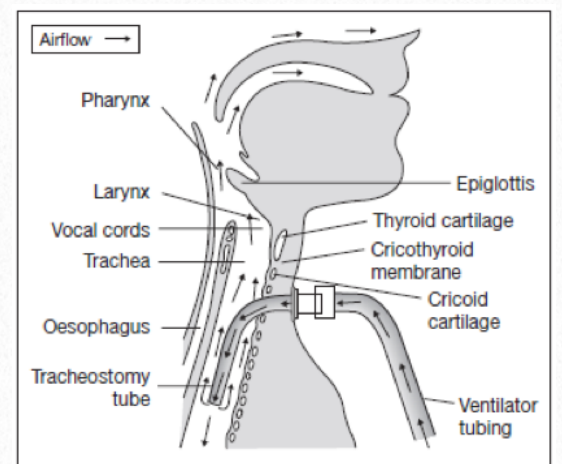
Una mala tolerancia al uso de VF puede deberse a un reducido espacio pericanular que requiera un cambio de cánula por una de menor diámetro, o bien, a alguna obstrucción anatómica que requiera evaluación con nasofibroscofia y eventual manejo médico.

Si la persona mantiene una adecuada tolerancia al uso extenso de la VF, se debe tener en cuenta la progresión hacia la oclusión total de la TQT, esta puede realizarse de manera total o en forma paulatina a través de oclusión parcial. La evaluación de la tolerancia a la oclusión incluye los mismos elementos recién mencionados para el uso de VF, pero hay que considerar que la protección de la vía aérea debe ser más eficiente en el caso de la oclusión total, pues al realizar inspiración y expiración por vía aérea superior, no solo expiración como en el caso de la VF, residuos faríngeos pueden ser arrastrados hacia la glotis favoreciendo un evento aspirativo.

Si la persona tolera 24 hrs con TQT ocluida, sin evidencias de aspiración ni conflicto respiratorio, estaría en condiciones de decanularse.

- Ventilación Mecánica a Fuga: En caso que aún no pueda realizarse o consolidarse el weaning de la ventilación mecánica, es posible lograr paso de aire translaríngeo utilizando el mismo flujo de aire que administra el ventilador. Si ya se ha consolidado el estoma de la TQT, y teniendo las consideraciones necesarias, es posible proceder a la deflación del cuff de la traqueostomía cuidadosamente para lograr una fuga controlada hacia la vía aérea superior que favorezca la aducción cordal, la fonación y la deglución.

Si bien este trabajo puede realizarse en distintas modalidades ventilatorias, puede ser más eficiente en modalidades con PEEP que mantengan una presión constante a pesar de la fuga. La saturación de O<sub>2</sub>, el CO<sub>2</sub> y el confort del paciente deben ser evaluados constantemente.

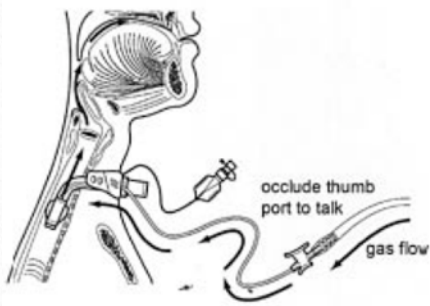


El porcentaje de fuga puede ser visualizado en el monitor del ventilador si cuenta con esta función, de lo contrario puede monitorearse la fuga a través del descenso del volumen corriente y/o curva de volumen en la fase espiratoria.

También hay ventiladores que cuentan con una función de compensación de fugas útil para estos casos.

Esta técnica puede ser considerada de forma permanente en pacientes ventilados crónicos, o de manera transitoria en pacientes en vías de weaning. De manera excepcional, también puede ser considerada en casos que ya no requieran de ventilación mecánica, pero que puedan beneficiarse de su implementación.

- Cánula con Aspiración Subglótica: Si bien estas cánulas de TQT han sido diseñadas para drenar el contenido de saliva y secreciones subglóticas, retenido sobre el cuff, el mismo conducto de aspiración puede ser utilizado para inyectar aire a través de un sistema de aire comprimido, que permita un flujo de aire translaríngeo capaz de producir fonación y de favorecer la presión subglótica y la eficiencia deglutoria.



En condiciones normales, basta con 2lts/min de flujo de aire a través de la glotis para lograr producir fonación y hablar. En caso del paciente traqueostomizado el flujo de aire que requiera dependerá de la condición funcional de las cuerdas vocales.

La inyección de aire por el conducto subglótico puede ser usada de manera independiente en caso que se encuentre contraindicada la deflación del cuff, o bien, de manera complementaria a otra técnica de activación de la función glótica.

### Ingesta terapéutica

La alimentación con fines terapéuticos debe ser implementada de manera temprana, pero segura, dentro del proceso de rehabilitación. La sensación de recibir y disfrutar de la comida de manera natural, por boca, después de un largo tiempo sin poder hacerlo, es un estímulo relevante en la vinculación de estos pacientes con su entorno, más si se encuentran en unidades críticas.

El alimento debe ser teñido para monitorear eventuales eventos aspirativos (Modified blue dye test). Si la persona presenta residuos azules por TQT, se debe realizar aspiración endotraqueal de secreciones y suspender la ingesta terapéutica por un tiempo hasta que mejore, al menos parcialmente, el rendimiento deglutorio. Inicialmente se consideran alimentos fríos como helado, jalea o puré de frutas, puede considerarse un mínimo volumen de ingesta, para progresar según el rendimiento y la evolución del paciente. Si bien puede realizarse ingesta terapéutica con el cuff de la TQT inflado en algunos casos, lo ideal es que se realice previa instalación de VF.

La alimentación terapéutica permite que se entrene la deglución de manera funcional y tiene como objetivo la instauración de un adecuado mecanismo deglutorio y de protección de vía aérea, para lo cual existen distintas alternativas terapéuticas que pueden utilizarse en conjunto según los requerimientos y objetivos del caso:

### o Maniobras Deglutorias

Corresponden a técnicas que buscan favorecer aspectos específicos de la deglución. Su implementación depende del nivel cognitivo del paciente y su capacidad para seguir instrucciones. Su implementación puede ser transitoria durante la recuperación de la disfagia.

- *Deglución con Esfuerzo*: Se le solicita al paciente que trague con fuerza, contrayendo la musculatura de la boca y la garganta. Se deben evitar movimientos cefálicos asociados. El objetivo de esta maniobra es favorecer el movimiento hacia posterior de la base de la lengua para limpiar los residuos que puedan depositarse en la vallécula o en las paredes faríngeas.
- *Deglución Supraglótica*: Se le pide al paciente que tome aire, que lo mantenga mientras traga y que luego lo bote. La espiración puede acompañarse de una tos voluntaria para limpieza de residuos postdeglutorios. El objetivo de esta técnica es realizar un cierre glótico voluntario a través de la realización de una apnea antes de la deglución. El aire retenido favorece el cierre laríngeo a través de la presión subglótica. Se describe, además, la maniobra súper supraglótica que sigue la misma secuencia anterior, pero realizando una inspiración profunda y una deglución con esfuerzo para favorecer aún más la protección de la vía aérea.
- *Maniobra de Mendelsohn*: Consiste en hacer consciente el ascenso laríngeo durante la deglución para intentar favorecerlo voluntariamente. El paciente debe tocar su laringe para sentir el movimiento e intentar mayor elevación laríngea y sostener la laringe elevada por unos segundos. El esfuerzo para mantener esta postura favorece el cierre aritenopiglótico y facilita la apertura del esfínter esofágico superior.
- *Subdegluciones*: Pueden realizarse degluciones sucesivas, tragar 2 o más veces por cada bolo alimenticio, con la finalidad de eliminar los residuos que puedan acumularse en la cavidad oral o faríngea.



### o Modificaciones de la Consistencia del Alimento

La consistencia del alimento determina de qué manera se comporta el bolo alimenticio en su tránsito faríngeo y esofágico hacia el estómago. La consistencia líquida avanza rápidamente, por lo que requiere de un mecanismo deglutorio eficiente para proteger la vía aérea en el momento adecuado. Las consistencias más espesas o semisólidas tienen un mayor tiempo de tránsito faríngeo, avanzan más lento, por lo que el sistema tiene más tiempo para cerrar y proteger la vía aérea durante la deglución. Por esta razón es que la deglución de líquidos claros suele asociarse a mayor riesgo aspirativo en comparación con los alimentos más espesos.

Para manejar la viscosidad de los alimentos administrados pueden utilizarse alimentos procesados, tipo papilla, y líquidos con espesante a base de almidón modificado o goma xantana.

Los alimentos sólidos no suelen ser usados durante la rehabilitación de pacientes traqueostomizados, ya que requieren de mayor control motor oral para su preparación en la etapa preoral y para el manejo de residuos, excepto en pacientes traqueostomizados crónicos que requieran de una modificación en el régimen para favorecer el confort y la variabilidad de la alimentación. Para el resto de los casos, puede considerarse el progreso en la consistencia de la alimentación una vez decanulado exitosamente.

### o Manejo Postural

Las modificaciones posturales durante la deglución y la alimentación direccionan el tránsito faríngeo del bolo alimenticio, pudiendo favorecer la seguridad de la deglución reduciendo el riesgo aspirativo. Su utilidad e implementación depende directamente de la condición neuromuscular del paciente y de las características del déficit motor:

- **Cabeza hacia atrás:** Para implementar esta técnica, es necesario que el paciente tenga una adecuada etapa faríngea de la deglución. Se utiliza en casos de pacientes con dificultades en la etapa oral, para el control y la retropulsión del bolo alimenticio.
- **Cabeza inclinada hacia abajo o mentón al pecho:** Al deglutir en esta posición se reduce el riesgo de escape a posterior desde la cavidad oral a la faríngea, favorece el tránsito del bolo alimenticio a través de la vallécula y facilita el movimiento de la epiglotis durante el cierre laríngeo.
- **Rotación e inclinación cefálica:** En casos de hemiparesia faringolarínea, la deglución con rotación e inclinación de la cabeza hacia el lado afectado, como mirando en dirección al hombro, puede evitar la acu-

mulación de residuos en el seno piriforme y hemifaringe afectada.

- **Inclinación cefálica lateral / Decúbito lateral:** También puede implementarse en casos de hemiparesia faringolarínea, pero de manera contraria a la postura recién descrita. Esta técnica busca favorecer el tránsito del bolo por la hemifaringe conservada, por lo que la inclinación o posición decúbito lateral se realiza hacia el lado sano.

### Facilitación de la comunicación en el paciente con traqueotomía

La TQT por sí misma produce déficits sensitivomotores en la laringe que pueden afectar la deglución, dado el efecto mecánico que produce un cuerpo extraño en la vía aérea superior y por evitar el paso de aire hacia la misma. Esto trae consigo la inactividad de las cuerdas vocales y la imposibilidad de fonar, comprometiendo así la comunicación. De esta manera, la facilitación de la comunicación cobra importancia desde el período agudo, sobretodo en consideración de los déficits comunicativos basales que puede presentar el paciente, secundarios a su afectación neurológica, como afasia o disartria.

En primera instancia, la comunicación puede facilitarse de manera simple y espontánea a través de gestos; tableros de comunicación de baja complejidad; sistemas de símbolos y escritura, medidas orientadas a satisfacer necesidades comunicativas básicas. La facilitación de la comunicación oral y de la fonación se hace necesaria cuando el estado cognitivo y la condición general del paciente permiten que deba satisfacer necesidades comunicativas más complejas, como explicar, preguntar o simplemente conversar. Las alternativas para lograr la comunicación oral en pacientes traqueostomizados ya han sido descritas en su mayoría y su implementación debe ser evaluada caso a caso:

- **Laringe electónica:** Si bien su uso se encuentra descrito principalmente en pacientes laringectomizados, su implementación en la etapa aguda de una traqueostomía trae beneficios comunicativos inmediatos, sin necesidad de manipulación de la cánula de TQT.
- **Cánula de TQT con sistema de aspiración subglótica:** El conducto de aspiración subglótica ha sido diseñado para el manejo de las secreciones retenidas sobre el cuff, pero su utilidad para introducir aire hacia la vía aérea superior permite la actividad cordal y la fonación.
- **Ventilación mecánica a fuga:** En casos donde el paciente no pueda ser desconectado del ventilador mecánico, con un adecuado manejo del cuff puede

hacerse uso del PEEP y del aire del ciclo inspiratorio para permitir el paso de aire translaríngeo y así favorecer la fonación y la comunicación verbal.

- Válvula de fonación u oclusión de TQT: Ambos casos requieren de algún grado de protección de la vía aérea y utilizan la capacidad ventilatoria del paciente para lograr paso de aire por la laringe y fonación.

Todas estas técnicas en conjunto permiten llevar a cabo una comunicación en distintos niveles según el caso, satisfaciendo necesidades y facilitando la interacción social. Por otro lado, no hay que olvidar su utilidad en la activación de la función glótica, en la deglución y su rol en el plan de decanulación y rehabilitación integral de estos pacientes.

## **PREGUNTAS CAPÍTULO 15**

**1. ¿En qué consiste la evaluación de la deglución y qué utilidad clínica presenta?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. ¿Cuál es el principal objetivo de la rehabilitación de la deglución en un paciente con traqueotomía? ¿Qué otros beneficios presenta?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. Describa los mecanismos de facilitación de comunicación en pacientes traqueotomizados.**

---

---

---

---

---

---

---

---

# 16

## Evaluación y Manejo de la Hipersensibilidad Oral en Niños Traqueotomizados

*Flga. Francisca Cesari C.*



### Sincronía Succión-Deglución-Respiración

Esta sincronía es la base neurofisiológica para permitir una deglución exitosa y sin riesgo de aspiración. Se comienza a desarrollar desde el período embrionario. Consiste primero en una succión, luego deglución y finalmente la respiración, no puede alterarse su orden ya que se corre el riesgo de aspiración.

Se describe que debe haber una succión, una deglución y una respiración, pero en algunos niños puede haber dos succiones, dos degluciones y luego la respiración.

Como se mencionó anteriormente, esta sincronía se inicia en la etapa embrionaria, en la semana 16 se desarrolla el reflejo deglutorio con la maduración del tronco encefálico (aquí se encuentra el centro de la deglución). En este período el feto deglute líquido amniótico que favorece tanto la de-

glución como también el desarrollo del sistema digestivo. En la semana 20, con un mayor desarrollo facial del feto, comienza el desarrollo del reflejo de succión, que se compone de dos partes, la succión no nutritiva, que corresponde a los movimientos que hacen los bebés cuando están con el chupete, lo que les genera calma y una estimulación oral; y la succión nutritiva, consiste en que el bebé succiona y luego deglute, evento que se encuentra dentro de la sincronía S-D-R.

Ya en la semana 32 comienza la coordinación succión-deglución, por lo tanto los niños que nacen prematuros antes de esta semana tienen un alto riesgo de aspiración, ya que por el nivel de desarrollo que tiene el sistema se va a priorizar la deglución antes que la respiración. Por lo general estos niños son traqueotomizados.

Finalmente en la semana 34 se genera la coordinación S-D-R. Por lo general la deglución la realizan cuando están al final del ciclo inspiratorio, mantienen la apnea, degluten y luego continúan con el ciclo respiratorio.

Si bien se alcanza la coordinación S-D-R alrededor de la semana 34, no se encuentra madura hasta aproximadamente el mes de nacido el niño, por lo que el chupete no es recomendable hasta pasado este periodo ya que puede interferir en la deglución, sobre todo cuando el bebé quiere mamar.

En este proceso intervienen los pares craneales relacionados con la deglución. Son los mismos que están involucrados en la deglución adulta, pero cobran distintos roles. Por ejemplo en los adultos el nervio trigémino tiene mucha implicancia en la masticación y las etapas orales, pero en los bebés, como las etapas orales están sustituidas por la succión, hay una mayor participación del nervio facial que es el que permite el vacío que se genera y los movimientos (por este motivo los bebés tienen abundante grasa en las mejillas, para permitir más movimiento y presión negativa al succionar). Por otra parte el nervio glosofaríngeo en un plexo junto con el vago y el accesorio desencadenan el reflejo deglutorio. El nervio hipogloso también es muy importante en esta etapa, ya que al generar los movimientos linguales se genera un movimiento anteroposterior que permite la eyección hacia posterior de la leche para luego ser deglutida.

Existen centros en la formación reticular que regulan todo lo mencionado anteriormente. Está relacionado con la sed y el apetito, que luego envía información al sistema límbico, luego al hipotálamo y este genera a calma. Por esto cuando el niño se encuentra llorando y se acerca la mamá para entregarle lactancia materna, le genera circuitos de calma, lo que favorece también el apego y otras interacciones emocionales del niño. Eso genera un reflejo de orientación, donde las experiencias pasadas afectan la anticipación al evento que viene (el bebé siente a la madre y reconoce que es quien lo alimenta, estímulo positivo). El reflejo de orientación es el proceso responsable de asignarle un valor y/o to-

no emocional a todas las experiencias que van viviendo los niños.

### Alimentación Natural

Es una experiencia natural, ya que consiste en texturas, temperatura, sabores, etc., lo que también está relacionado con una experiencia afectiva y el vínculo. Además, forma parte de la base motora para la adquisición del habla y el lenguaje. Los hitos relacionados con el habla y el lenguaje están muy relacionados con la deglución y el desarrollo de esta. Por ejemplo, las primeras palabras que dicen los niños, después de “mamá” y “papá”, generalmente están relacionadas a la alimentación. Además, el desarrollo de los primeros dientes está relacionado con el cambio en la consistencia de los alimentos que ingiere y la articulación de nuevas palabras.

### Contexto del niño traqueotomizado

En el caso de un niño traqueotomizado, su ambiente es completamente diferente, sus rutinas son distintas a las de un niño normal, no pueden estar en contacto con sus familiares, están sometidos a aspiración, suelen estar en su cama por lo que exploran mucho menos el mundo que los rodea, lo que genera otras alteraciones en sus hitos de desarrollo normal. Este contexto es lo que principalmente genera la hipersensibilidad oral.

### Hipersensibilidad Oral

Es la reacción exagerada de rechazo frente a la estimulación extra, peri o intraoral, ya sea frente a estímulos táctiles como o alimentos. Puede ir acompañado de reacciones emocionales, náuseas y vómitos. Como consecuencia esto genera un rechazo a la alimentación, al lavado de dientes y menor juego exploratorio oral.

Se produce principalmente por los estímulos negativos a los que están expuestos, como sondas, aspiraciones frecuentes, cintas en la cara para asegurar tubos y ausencia de experiencias orales placenteras.

Esto produce reacciones de rechazo exageradas a cualquier estímulo oral (reacciones emocionales, náuseas, vómitos), que no necesariamente desaparecen cuando se elimina el estímulo negativo, sino que requiere de un trabajo bastante largo.

Cuando se intenta alimentar por vía oral a estos niños, rechazan cualquier estímulo en la cara, estímulos táctiles en la boca (cuchara, chupete, juguetes), alimentos, y líquidos, ciertas texturas de alimentos, incluso rechazan tocar alimentos con las manos. Presentan llanto, arcadas, vómitos, desaturaciones, aumento de a frecuencia cardíaca.

## Evaluación

Para evaluar la deglución es importante inicialmente evaluar la sensibilidad oral a nivel extra e intraoral. Se van graduando los estímulos de menos a más, pasando por estímulos táctiles, termales y gustativos.

## Manejo Hipersensibilidad Oral

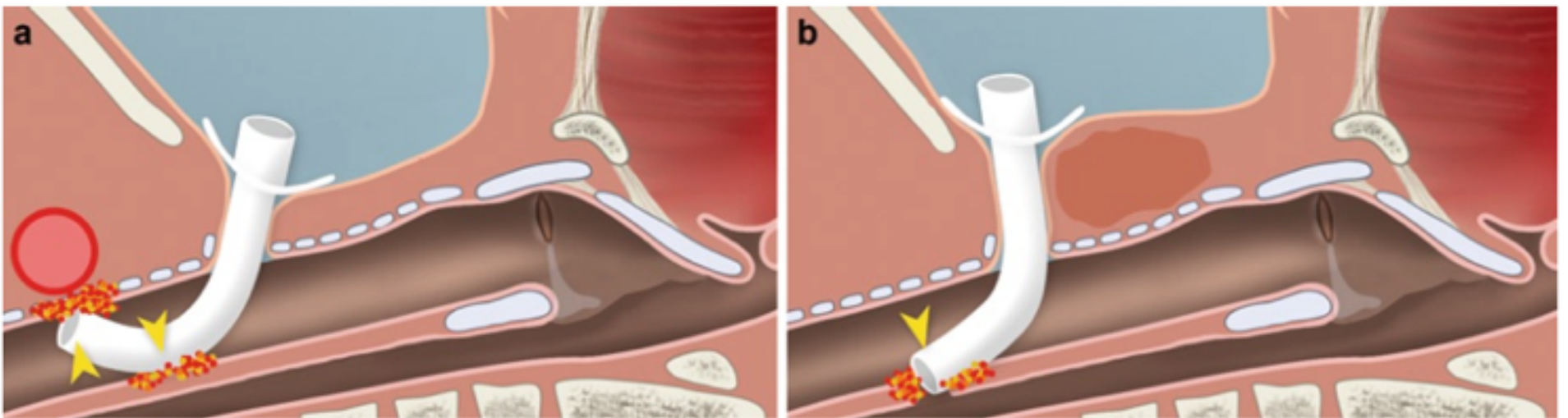
Es muy desafiante y a largo plazo, requiere un trabajo interdisciplinario y mucha paciencia, principalmente porque la mayoría de los niños continúan en este ambiente adverso. Requiere un trabajo en conjunto con familia, enfermeras, cuidadores, y terapeutas ocupacionales. Se debe modificar el ambiente y rutinas de cuidado para minimizar respuestas de aversión y asociar estímulos negativos con experiencias placenteras, en un contexto lúdico, dando confianza al niño. Se debe también anticipar la acción, partir con estimulación en la cara y boca en forma gradual, además de estimular la zona de la cara con presión profunda. Dar posibilidades de explorar, entregándole juguetes antes que comida en la boca.

No se debe luchar con el niño para alimentarlo, ser paciente y respetuoso con el área de la boca, ofrecer el alimento al niño, colocándolo por ejemplo, próximo a él. No tratar de controlar la situación y mantener la calma. Permitirle al niño tocar los alimentos. Elegir una característica del alimento para expandir y hacerlo de forma paulatina. Además, el uso de la válvula de fonación ayuda, favorece la deglución ya que restablece las presiones subglóticas para poder deglutir, por lo que genera una deglución más eficaz; además le genera mayor sentido del olfato y gusto al niño, lo que en el contexto de un niño hipersensible le ayuda a anticiparse de mejor forma a lo que va a ocurrir.

# 17

## Manejo de las principales alteraciones de la vía aérea en pacientes traqueotomizados

Dr. Ricardo Alarcón



La traqueotomía puede generar lesiones dentro de la vía aérea, las que pueden ser prevenidas y manejadas oportunamente, así como tratar las secuelas una vez que el daño se ha producido. Para el manejo adecuado, se requiere una vía aérea permeable, para de esta forma permitir la posterior rehabilitación.

Una de los factores importantes a tener en cuenta para prevenir el daño, consiste en realizar la técnica quirúrgi-

ca de manera conservadora. Antiguamente las traqueotomías se realizaban mediante grandes incisiones que abarcaban 4 anillos. Además, los daños generados por la traqueotomía pueden prevenirse cuidando de la presión de inflado del balón y del correcto posicionamiento de la cánula. En pacientes delgados generalmente es sencillo, pero cuando se trata de pacientes obesos, si no se cuenta con la cánula adecuada, es muy probable que se generen lesiones. Otro factor

que influye en la generación de daño es la posición de los corrugados, que en muchos casos generan peso, lo que desencadena que la cánula genere una lesión en la pared posterior de la tráquea.

### **Granulomas**

Los granulomas consisten en tejido inflamatorio en una fase subaguda, formación de tejido vascularizado que obstruye y que tiene como principal característica que es blando, lo que constituye la principal diferencia con la estenosis, que consiste en una cicatriz en la pared de la tráquea, que no es posible dilatar. Los granulomas tienen como ventaja que son blandos y aún susceptibles de revertir con algunos medicamentos tópicos, que deben tener ciprofloxacino y dexametasona.

### **Malasias**

Al retirar la cánula, puede ocurrir que la zona de intervención tienda a perder el soporte cartilaginoso, lo que, sumado a la presión negativa generada en la inspiración, generan una tendencia al colapso. Si bien se denomina malasia al trastorno congénito, el mecanismo es muy similar. Como tratamiento se debe reestablecer el soporte de la tráquea, lo que se realiza con un parche de cartílago costal.

### **Estenosis**

Las más comunes son las subglóticas, supraostomales o las estenosis traqueales, generadas por el cuff o por los granulomas de la punta.

La estenosis es un tejido organizado, una cicatriz, es rígida. Esta es la principal diferencia con el granuloma, por lo que la mayoría de las veces requiere ser resecada. Otra forma de manejo es mediante la dilatación, donde mediante el inflado de un cuff en pabellón se genera la destrucción de la cicatriz.

También existen las estenosis congénitas, que tienen como característica que los anillos son completos.

La evaluación que se realiza en pacientes con cualquier tipo de estenosis en vía aérea, consiste en dos grandes partes, una que es con el paciente despierto mediante una nasofibroscofia, donde se observa el estado de la movilidad de las cuerdas vocales y el manejo de la saliva, ya que por ejemplo si existe aspiración severa, se debe corregir antes de la intervención quirúrgica. Posteriormente se realiza la calibración, que consiste en medir la estenosis mediante tubos endotraqueales. Actualmente existen aplicaciones para dispositivos móviles, en las que al introducir la edad del paciente y número de tubo que logró ingresar a vía aérea, la

aplicación entrega el porcentaje de obstrucción que presenta el paciente.

La clasificación se determina, entre 0 y 50% de obstrucción: estenosis grado 1, entre 51 y 70%: grado 2, entre 71 y 99%: grado 3 y grado 4 la que no tiene lumen.

En el caso de estenosis grado 1, que tiene menos del 50% de obstrucción y glotis normal, en el paciente adulto la mayoría de las veces no se hace nada, ya que lo toleran bien y no presentan mayores síntomas. Cuando deben ser tratados, tienen buen pronóstico con el manejo mediante dilatación.

Las estenosis grado 2, normalmente requieren tratamiento endoscópico con dilatación o reconstrucción laringotraqueal. Esta última se refiere a una técnica expansiva, que consiste en expandir la pared posterior del cricoides o solo tráquea, que luego se parcha con cartílago costal.

Las estenosis grado 3 y 4, que son más severas, tienen un manejo similar que consiste en resección cricotraqueal, parcial o extendida. Si en estas estenosis tan severas se realizan técnicas expansivas, se genera una cicatriz de grandes dimensiones, por lo que se utilizan técnicas resectivas.

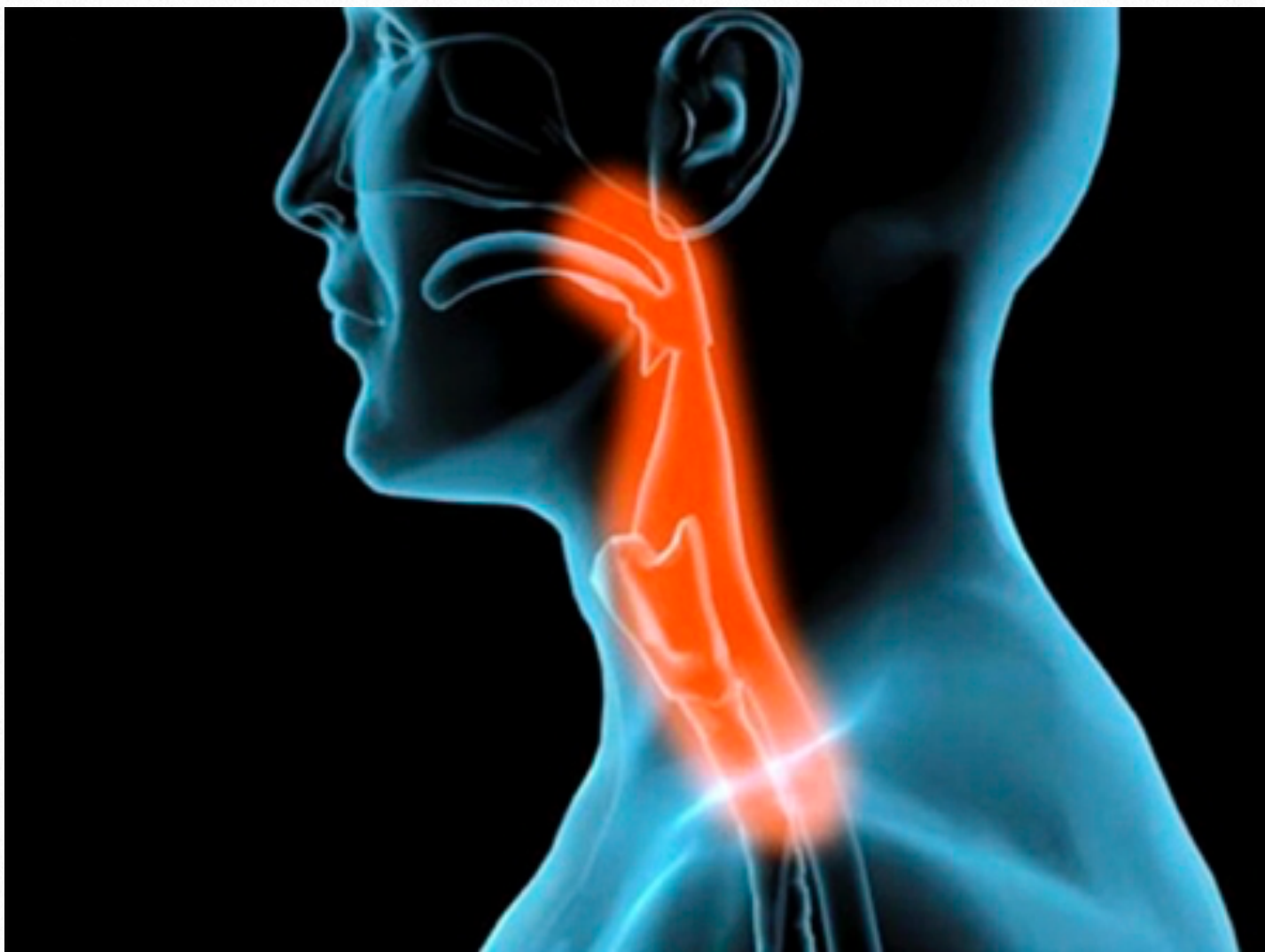
En la resección cricotraqueal se separa el segmento afectado, que normalmente involucra la subglotis y se une la tráquea a la zona posterior. Esto genera que las cuerdas vocales queden abiertas, lo que afecta la deglución, por lo que a estos pacientes se les debe enseñar la maniobra supraglótica, para que al comer lo hagan en apnea. Si bien a los niños no se les puede enseñar esta maniobra, ellos lo compensan de forma muy rápida. Al comienzo aspiran, pero luego se compensa, por eso se realiza este procedimiento en pacientes con buena mecánica ventilatoria, lo que permite asegurar que lo que se aspire en un comienzo pueda ser manejado mediante la tos.



# 18

## Trastornos deglutorios en los pacientes adultos neurológicos

*Klgo. Horacio Cámpora*



La deglución es definida como la actividad de transportar sustancias sólidas, líquidas y saliva desde la boca hacia el estómago. Este mecanismo se logra gracias a fuerzas, movimientos y presiones que se ubican dentro de la boca, la faringe, la laringe y el esófago. Esta compleja actividad dinámica neuromuscular depende de un grupo de conductas fisiológicas, controladas por la actividad de los sistemas nerviosos central y periférico.

Cuando la actividad de transportar las sustancias pierde la coordinación, el sincronismo y la eficacia en alguno de sus trayectos se presenta la disfagia, causada por alteraciones estructurales, anatómicas o fisiológicas.

La disfagia neurogénica está presente en afecciones del sistema nervioso central y del periférico y predispone a mal manejo de secreciones y aspiraciones, neumonías aspi-

rativas. Esta última constituye su principal complicación y es responsable de una morbilidad significativa.

La aspiración puede ser clínicamente silente, sobre todo en los pacientes con accidente cerebrovascular (ACV) y traumatismo craneoencefálico (TCE). A su vez, ésta ocurre casi siempre durante el sueño, en especial en los pacientes con sondas nasogástricas, alteraciones del estado de conciencia, disminución del reflejo tusígeno, retraso del vaciamiento gástrico.

Los trastornos deglutorios representan una de las complicaciones más relevantes de los pacientes en rehabilitación y el abordaje de éstos constituye un aspecto fundamental del programa de rehabilitación.

### Mecanismos de la deglución normal

En la figura 1 se observan las estructuras y los músculos que intervienen en el proceso de la deglución.

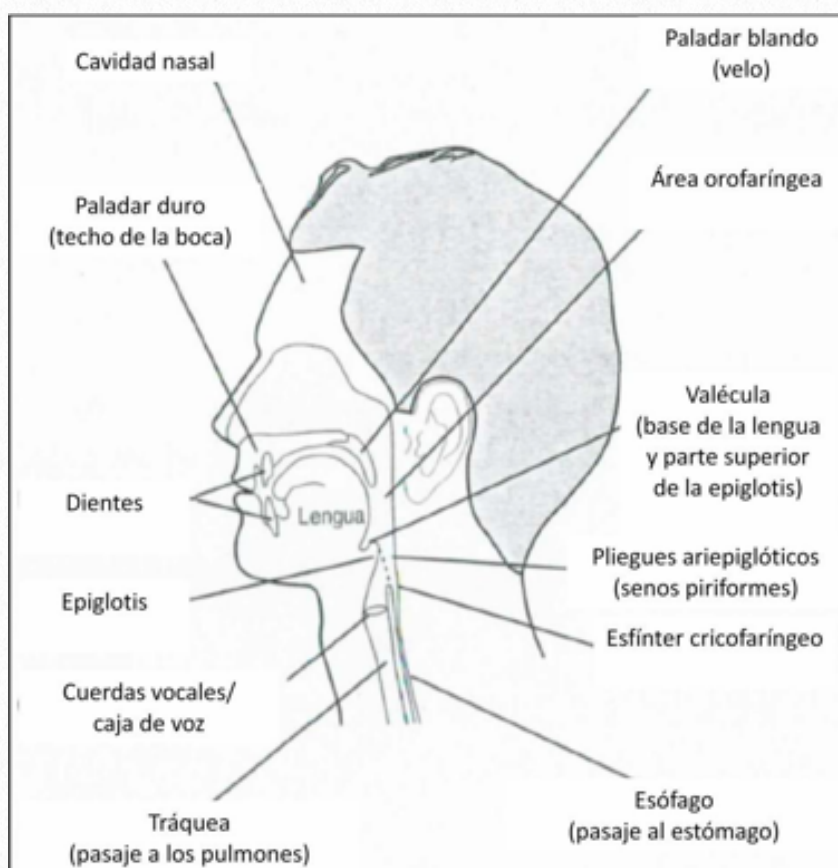


Figura 1. Sección transversal de cabeza y cuello donde identifican las estructuras y los músculos utilizados durante la deglución.

El mecanismo de la deglución, para su mejor comprensión, puede dividirse en las siguientes fases:

- Oral preparatoria
- Oral
- Faríngea
- Esofágica

La coordinación, el sincronismo y la eficacia en el transporte del bolo alimenticio por cada una de las

cuatro etapas deglutorias están regulados por un sistema de válvulas de apertura y cierre. Éstas son:

- Labios
- Velo lingual
- Velo nasofaríngeo
- Glotis
- Esfínter esofágico superior

### Fases de la deglución normal (figura 2)

- **Fase oral preparatoria:** El alimento es ingresado en la boca y es triturado por las muelas a través del reflejo masticatorio. La presencia de un bolo de alimento en la boca causa un reflejo inhibitorio de los músculos de la masticación, por el cual desciende el maxilar inferior. Este descenso inicia un reflejo de estiramiento de la mandíbula que lleva a una contracción rebote. El ascenso automático de la mandíbula causa el cierre de los dientes, pero también comprime el bolo contra el revestimiento de la boca, inhibiendo la musculatura una vez más, lo que permite a la mandíbula descender y rebotar. De esta manera, el alimento es triturado. Dicho proceso se lleva a cabo gracias al cierre de la primera válvula conformada por los labios. A su vez, la segunda válvula es conformada por el velo lingual.
- **Fase oral:** Tan pronto como se inicia el reflejo de la deglución, los músculos milohioideo, geniohioideo y digástrico del suelo de la boca elevan la lengua hacia el paladar duro. La base de la lengua hace presión contra el paladar blando y la pared posterior de la faringe por medio de los músculos estilogloso e hipogloso. La elevación del paladar blando es rápida y casi siempre completa antes de que el bolo alimenticio alcance los recesos faríngeos. Se está aquí frente a la tercera válvula (velo nasofaríngeo) formada por el acortamiento y adelgazamiento dorsal del velo que se eleva por debajo del paladar duro. Esto se lleva a cabo por los músculos elevados y tensos del velo del paladar. La aproximación de éste contra la pared faríngea posterior previene la regurgitación nasofaríngea. En esta etapa se produce una presión intrabucal que será desencadenada hacia la faringe. Para esto la primera y tercera válvulas permanecen cerradas.
- **Fase faríngea:** Los pliegues palatofaríngeos son empujados medialmente, aproximándose uno contra otro. Forman una hendidura sagital a través de la cual el alimento debe pasar a la faringe posterior. Gracias a este mecanismo, se previene el pa-

so de los grandes objetos al esófago. El estadio faríngeo ocurre en menos de uno a dos segundos, en los cuales la respiración se interrumpe. En este sentido, el centro de la deglución inhibe el centro respiratorio, la laringe se eleva y la hipofaringe se estrecha por los constrictores faríngeos superior, medio e inferior. Muchas veces se observa una onda peristáltica que compromete la pared faríngea posterior y va desde la altura del cojín de Passavant al esfínter cricofaríngeo. La epiglotis se inclina dorsalmente e inmediatamente hacia abajo protegiendo la vía aérea y las cuerdas vocales se cierran, dando lugar a la cuarta válvula. Tan pronto como el bolo pasa a través de la faringe, el hueso hioides se eleva con un movimiento hacia adelante y arriba. Ni bien el bolo alimenticio entra en la faringe, el músculo cricofaríngeo se relaja y permite el paso del alimento hacia el esófago. Se está frente a la quinta válvula: el esfínter cricofaríngeo.

- **Fase esofágica:** Esta etapa es involuntaria y comprende contracciones musculares que impulsan el bolo desde el esfínter hasta el estómago. Durante el trayecto esofágico puede presentarse disfagia por: contracciones anormales, divertículos, estrechamientos, anomalías del esfínter esofágico inferior. La duración de esta etapa es de 8 a 10 segundos.

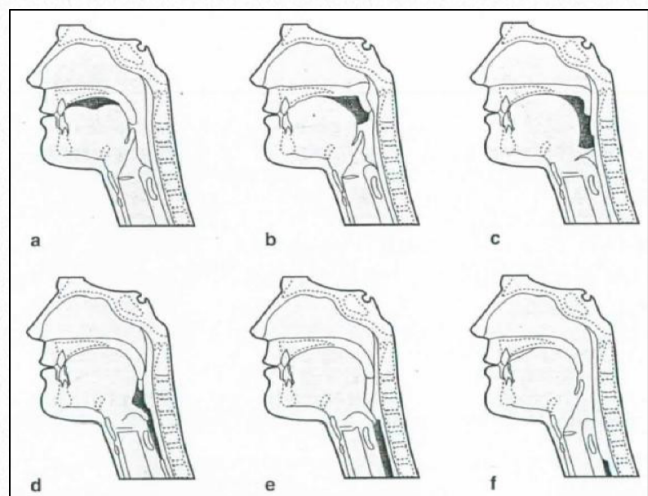


Figura 2. Etapas de la deglución. A: el bolo alimenticio es retenido en la cavidad oral, permanecen cerradas la primera y segunda válvula (labios y velo lingual). B: el bolo es desplazado al tercio posterior de la lengua, se produce el cierre de la tercera válvula (velo nasofaríngeo) c: el bolo se desplaza a la zona faringolaríngea, la epiglotis se horizontaliza. d: se cierra la cuarta válvula (glotis). La peristalsis faríngea es producida por la contracción de los músculos circulares de la faringe. e: el bolo penetra en el segmento faringoesofágico, produciéndose la apertura de la quinta válvula (esfínter cricofaríngeo). f: el bolo penetra en la fase esofágica. La cavidad orofaríngea ha retornado a la posición inicial.

### Función protectora de la vía aérea superior

Existe un mecanismo de protección de la vía aérea en el momento del acto deglutorio. Para entender mejor esa función protectora describiremos la movilidad laríngea.

Para proteger los dientes existen distintos dispositivos bucales que debiesen encontrarse en centros en que se realizan estos procedimientos de manera frecuente.

El movimiento de la laringe se produce (luego del disparo deglutorio) hacia arriba y adelante, gracias a la contracción de todo el grupo muscular suprahioides e infrahioides. En el mismo momento del ascenso laríngeo, se produce el descenso de la epiglotis hasta la horizontalización de ésta. El peso del alimento provoca la inclinación de la epiglotis hacia abajo. El movimiento epiglótico desde su posición de reposo hasta la inclinación inferior recorre un ángulo de 135°. Iniciado el reflejo deglutorio, se produce la inhibición respiratoria. La contracción de la musculatura glótica ejerce la aducción de las cuerdas vocales y el cierre glótico, generando por debajo de éstas una presión positiva en las vías respiratorias.

La apertura de la glotis ocurre cuando el bolo alimenticio estimula la apertura del esfínter esofágico superior. Si el bolo es de gran tamaño, aumenta el cierre glótico.

En el caso de que un cuerpo extraño penetre en el vestíbulo laríngeo, la vía respiratoria responde con el reflejo tusígeno: la tos. Esta consiste en:

- Jadeo inspiratorio
- Cierre glótico
- Contracción de los músculos espiratorios de la pared torácica, del abdomen y del piso pélvico. Esto hace que la presión dentro del tórax ascienda aproximadamente a 200 cmH<sub>2</sub>O.
- Apertura de la glotis.

A su vez, se definen tres grandes actos de la prevención de la contaminación laringotraqueal, (fuerzas, movimientos y acontecimientos del sistema nervioso rigurosamente organizados) que son:

- Ascenso laríngeo
- Cierre vestíbulo-laríngeo
- Apnea respiratoria

### Causas de disfagia orofaríngea

La disfagia orofaríngea se manifiesta clínicamente como una dificultad para la deglución que aparece en el primer segundo del inicio de esta. Puede darse funcionalmente por dos causas:

- Obstrucción mecánica (orgánica)
- Alteraciones neuromusculares (funcional)

## Obstrucción mecánica (orgánica)

La obstrucción mecánica puede producirse por causas:

- Intrínsecas:
  - Resección quirúrgica orofaríngea
  - Anillos congénitos
  - Síndrome de Plummer-Vinson
  - Divertículo de Zenker
  - Procesos inflamatorios regionales
  - Esofagitis por reflujo
  - Neoplasias orofaríngeas
- Extrínsecas:
  - Bocio
  - Adenomegalias cervicales
  - Hiperotosis de columna cervical

## Alteraciones neuromusculares

Las alteraciones neuromusculares pueden darse en:

- Sistema nervioso central
  - Accidentes cerebrovasculares
  - Parálisis bulbar
  - Tumores cerebrales
  - Enfermedad de Parkinson
  - Esclerosis múltiple
  - Esclerosis lateral amiotrófica
  - Corea de Huntington
  - Síndrome de Riley-Day
  - Ataxia de Friederich
  - Degeneración olivo pontocerebelosa
  - Oftalmoplejia supranuclear progresiva
  - Malformación de Arnold-Chiari
- Sistema nervioso periférico
  - Poliomiелitis bulbar
  - Neuropatía periférica
  - Lesión traumática o postquirúrgica
- Placa Motora
  - Miastenia Grave
  - Botulismo
- Músculo Esquelético
  - Polimiositis/dermatomiositis
  - Distrofia
    - Oculofaríngea

- Miotónica
- Miopatías metabólicas
- Sarcoidosis
- Triquinosis
- Miositis
  - Granulomatosa
  - Intersticial
- Síndrome del hombre rígido
- Idiopáticas
- Psicógenas

En relación con las causas neuromusculares es importante ampliar el tema de las parálisis de los nervios faciales.

## Parálisis de los nervios craneales

Las parálisis de estos nervios pueden producirse por lesión de:

- Nervio propiamente dicho (parálisis troncular)
  - Centros encefálicos correspondientes (parálisis nucleares)
- 
- **Nervio Trigémino:** Su parálisis lleva a que se produzca una apertura completa de la boca con imposibilidad de cierre. En este sentido, el velo palatino se encuentra caído en forma completa, el tercio posterior de la lengua está elevado y la mucosa bucal tiene alterada la sensibilidad.
  - **Nervio Facial:** La boca se halla atraída por la tonicidad de los músculos del lado contrario. El alimento se retiene a menudo entre la arcada dentaria y la mejilla del lado afectado. Si la lesión se encuentra dentro del acueducto de Falopio, a los síntomas referidos se suma la disminución o alteración del gusto. Por otra parte, la secreción salival suele alterarse.
  - **Nervio Glossofaríngeo:** La parálisis de este nervio rara vez se observa en forma aislada. Puede manifestarse por flacidez de la pared posterior de la faringe del lado afectado. Así, en el momento del trago el alimento se desplaza hacia el lado sano. La deglución se ve interferida, sobre todo, con alimentos de consistencia sólida. Se observan, trastornos gustativos en la mitad de la lengua correspondiente al lado afectado.
  - **Nervio Neumogástrico:** Es un nervio cuyo trayecto es largo, por lo tanto puede lesionarse en cualquiera de sus ramas: Faríngea, laríngea (superior, inferior), esofágica inferior. La sintomatología dependerá de la altura de la lesión. Es habitual observar una parálisis combinada junto con el nervio glo-

sofaringeo. La sintomatología consistirá en hemiparálisis del velo del paladar, manifestada por desviación de la úvula hacia el lado sano y descenso del arco palatino del lado afectado. En estos casos, los líquidos ingeridos refluyen por la nariz y la voz es gangosa (voz nasal). Si participa la laringe la voz es ronca y, debido a la parálisis de la cuerda vocal del lado afectado, es bitonal. La ingesta de alimentos puede ser peligrosa cuando se cierran más las cuerdas vocales (cuarta válvula), ya que permite la penetración de parte de la ingesta en la laringe.

- **Espinal:** Su lesión determina la parálisis de los músculos esternocleidomastoideo y trapecio, lo que da como resultado una inclinación ligera de la cabeza hacia el lado sano y el mentón hacia el lado afectado.
- **Hipogloso Mayor:** La parálisis del hipogloso mayor determina trastornos serios de la motilidad de la lengua:
  - **Parálisis unilateral:** se observa la desviación de la lengua hacia el lado enfermo, cuando se propulsa la lengua hacia afuera. Se aprecian dificultad para pronunciar ciertas letras linguales y trastornos de la masticación.
  - **Hemiatrofia lingual:** implica la dificultad para propulsar el bolo hacia la etapa faríngea
  - **Parálisis bilateral:** en este caso, los trastornos son muy importantes y la deglución de alimentos sólidos es casi imposible.

## Evaluaciones de la disfagia

Existen diferentes exámenes en la evaluación de la disfagia. Dentro de los más importantes se encuentran los siguientes:

- **A la cabecera de la cama del paciente:**
  - Evaluación I
    - Nivel de conciencia
    - Pares craneales V, VII, IX, X, XI y XII
    - Control cefálico; movilidad cervical
    - Motilidad
      - Facial
      - Lingual
      - Velo lingual
      - Velo nasal
      - Faríngea
  - Evaluación II
    - Sensibilidad orofaríngea
    - Fonación
    - Lago faríngeo

- Tos voluntaria
- Ascenso laríngeo
- Traqueostomía
- Evaluación III
  - Vía de alimentación artificial (enteral, parenteral, sonda nasogástrica, gastrostomía, yeyunostomía)
  - Reflujo gastroesofágico
  - Apertura y cierre de válvulas 1, 2, 3
  - Reflejo disparador deglutorio (RDD)
  - Coordinación (alimentación, válvulas, RDD, respiración)
- Evaluación IV
  - Reflejos
    - De protección: tusígeno, nauseoso.
    - Deglutorios: palatoamigdalino, faríngeo.

- **Radiografía con trago de Bario:** Mediante este procedimiento se realiza una evaluación estática de las estructuras que intervienen en la deglución. Para ello se toman placas radiográficas:
  - Frente y perfil cervical
  - Frente esofágico

El paciente ingiere un trago de bario líquido o semisólido y, luego de su deglución, se procede a la toma radiográfica, evaluando:

  - Lugares de estancamiento vallecular.
  - Senos piriformes
  - Penetración nasofaríngea o vestíbulo laríngeo
  - Presencia de divertículos o de acalasia esofágica

Se denomina acalasia esofágica a los trastornos motores que afectan la musculatura lisa esofágica.

- Relajación incompleta de esfínter esofágico inferior
- Ausencia de peristalsis en el cuerpo esofágico.
- **Estudio radiológico de la deglución (videofluoroscopia):** Radiológicamente, el acto deglutorio debe ser evaluado con el método de videodeglución, para estudiar en forma dinámica todas las fases que lo componen. El estudio de videodeglución se realiza administrando contraste baritado con distintas consistencias: líquido, semisólido y sólido. El contraste líquido debe administrarse en cantidades variables (4cm<sup>3</sup> aproximadamente) y debe ser entregado con distintos elementos (vaso,

jeringa, sorbete, etc.), según las posibilidades de cada paciente. El contraste semisólido suele obtenerse adicionando bario en polvo al yogur u otras preparaciones semisólidas que el paciente esté acostumbrado a ingerir. El contraste sólido se realiza con pan o un alimento similar embebido en bario. Cabe recordar que existen preparados de distintas consistencias elaborados por los laboratorios.

- En la primera etapa oral debe evaluarse:
  - Propulsión del bolo alimenticio por los dos tercios anteriores de la lengua
  - Masticación
  - Cierre de los labios

En esta etapa es muy importante observar la persistencia de contraste en el piso de la boca por trastornos en la propulsión y fallas ocasionadas por la incoordinación de los movimientos linguales. Luego debe evaluarse el cierre de las “válvulas” velolingual y velo-faríngea. La primera consiste en el cierre entre la base de la lengua y el velo del paladar para evitar el pasaje precoz del bolo a la faringe y el rebosamiento de contraste a la vía aérea. La segunda es el cierre entre el velo del paladar y la pared posterior de la faringe, impidiendo el escape de aire y el pasaje del bolo a la nasofaringe.

- En la etapa faríngea se debe evaluar el “disparo o gatillado” del mecanismo deglutorio. En este sentido, cabe recordar que el tiempo de tránsito faríngeo debe ser de 0,35 a 1 segundo desde que el bolo pasa la base de la lengua hasta que atraviesa la zona del cricofaríngeo. En esta etapa también es importante evaluar:
  - Horizontalización de la epiglotis
  - Cierre del vestíbulo laríngeo
  - Depuración de valéculas y senos piriformes.

Las fallas ocasionadas por un retardo en el disparo del mecanismo deglutorio ocasionarían el rebosamiento del contraste de la valécula rodeando la epiglotis y el pasaje de contraste a la vía

aérea por el reborde posterior de la epiglotis. En los casos en que existe una hipotonía de la base de la lengua puede ocurrir una mala Horizontalización de la epiglotis con persistencia de contraste en las valéculas o en el receso glosopiglotico que puede ocasionar el pasaje de contraste a la vía aérea también por rebosamiento. El mecanismo que sigue es el cierre de la vía aérea, proceso que se realiza con el ascenso y desplazamiento anterior de la laringe y el hioides. Junto con ello, se contraen los músculos que aproximan los aritenoides y las cuerdas vocales, se inhibe la respiración y se expulsa aire desde la laringe.

La tonicidad de los músculos constrictor medio, tirohioideo, esternotiroideo y esternohioideo se evalúa con la capacidad de “ordeño” o propulsión del bolo evidenciado por la depuración del contraste de los senos piriformes y la limpieza de la pared posterior de la faringe.

Por último, el bolo llega al esfínter esofágico superior o región del cricofaríngeo. La apertura de éste se produce por relajación del cricofaríngeo, ascenso laríngeo, presión del bolo. Las fallas de relajación del esfínter provocan: Indentación (marcación) de la pared posterior faríngea, retardo en el pasaje del bolo. Otras fallas que pueden detectarse son: apertura precoz, cierre tardío.

Un buen estudio de videodeglución debe completarse con la evaluación del tránsito esofágico y debe descartarse el reflujo gastroesofágico.

Hay que recordar que en un estudio de estas características es necesario que trabaje el profesional encargado de la rehabilitación del paciente, ya que este conoce sus hábitos y, durante el estudio, puede evaluar las distintas maniobras de reeducación o correctoras y visualizar los logros o retrocesos del paciente. También es importante la colaboración del clínico que decide, de acuerdo con el estudio, las distintas terapéuticas que va a implementar y del nutricionista, que puede diagramar una dieta balanceada de acuerdo con la problemática especial de cada paciente, ya que es muy im-

portante evitar la desnutrición durante el periodo de rehabilitación.

- **Videofibrolaringoscopia:** Se trata de un estudio que se realiza con una fibra óptica flexible introducida por la vía nasofaríngea. Esta última se conecta a una microcámara, sistema de video y monitor, que permite realizar las evaluaciones anatómica y funcional de la etapa faringolaríngea de la deglución. De esta manera se hace posible un seguimiento adecuado. Es importante destacar en relación con este procedimiento que: la tolerancia por parte de los pacientes es muy buena, no hay radioexposición y se complementa perfectamente con al videofluoroscopia.

La mayor utilidad de este procedimiento se obtiene en el estudio de la etapa faringolaríngea, ya que brinda información sobre la anatomía, sensibilidad, motilidad y coordinación de las estructuras que intervienen en esta etapa. Por ejemplo, la laringe de un paciente de un paciente cuyas cuerdas vocales logran un buen cierre glótico, pero no “saben” cuando cerrarse debido al compromiso de la sensibilidad laríngea, está seguramente en similares condiciones deglutorias que las de un paciente con cuerdas pléjicas en abducción.

La etapa esofágica se evalúa indirectamente (ya que no se ve) por la presencia o persistencia del lago faríngeo aunque, si bien puede deberse a un aumento de la resistencia cricofaríngea, también puede ser producto de una contracción faríngea insuficiente o, incluso, de la combinación de ambas situaciones.

A continuación se destacan los pasos o situaciones más relevantes que deben tenerse en cuenta para la realización de este estudio:

- Posición del paciente
- Lugar del estudio
- Estado de conciencia y colaboración
- Uso de anestesia: en lo posible evitarla para evaluar sensibilidad y el desencadenamiento de reflejos.

En cuanto a los pasos se destacan:

- Evaluación anatómica y funcional (sin alimentos)
  - Visión nasofaríngea
    - Aspecto de las mucosas
    - Paredes
    - Trofismo
    - Asimetría
    - Evaluación del cierre
    - Competencia velofaríngea

- Visión faringolaríngea. Mirando desde el cavum hacia la laringe se deben ver:
  - Base de la lengua
  - Valécula
  - Epiglotis
  - Senos piriformes
  - Maniobras de contracción de los constrictores
  - Movimientos involuntarios en reposo.
- Visión laríngea. Se deben observar:
  - Alteraciones anatómicas
  - Motilidad cordal
  - Cierre glótico
  - Aspiración
  - Aspiración silente
- Sensibilidad faringolaríngea: se debe comparar izquierda y derecha
- Evaluación con alimentos: se deben realizar pruebas con alimentos de diferente consistencia, con colorantes y en distintas posiciones compensadoras para evaluar:
  - Presencia o ausencia de fuga bucal
  - Eficacia de las maniobras deglutorias
  - Presencia o ausencia de restos. En caso afirmativo: localización de estos y maniobras para eliminarlos
  - Aspiración
  - Aspiración silente
  - Eficacia de la tos

### Tratamiento

La evaluación del paciente con los métodos mencionados permitirá determinar el grado y estado de la disfagia. Las anomalías anatomofisiológicas que caracterizan la disfagia acercarán al programa de rehabilitación. El objetivo del programa es compensar la alteración que causa la disfagia.

## Terapéutica compensadora y terapéutica directa

La reeducación puede dividirse en dos terapéuticas, como se observa en el cuadro:

Terapéutica compensadora	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Posturas</li><li>○ Preparación del bolo alimenticio: textura, volumen, temperatura, consistencia.</li><li>○ Arnés bucocefálico</li></ul>
Terapéutica directa	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ejercicios terapéuticos para ayudar a reducir disfagia.</li><li>○ Maniobras compensadoras para reducir la disfagia durante las comidas.</li></ul>

Los ejercicios terapéuticos son todos aquellos que el paciente puede realizar activamente, como movimientos labiales, apertura y cierre bucal, movilidad lingual, movilidad velopalatina, movilidad laríngea y combinados con diferentes maniobras, como la de Masaco, la de Meldelsohn, la supra-glótica.

### Biofeedback

La electromiografía de superficie mide la contracción y relajación muscular. Las descargas eléctricas de las neuronas motoras producen contracciones de las fibras musculares. Una descarga repetida de un número significativo de neuronas motoras produce contracción muscular y movimiento. El electromiograma mide la contracción y relajación muscular, amplifica la actividad eléctrica originada en el músculo y la traduce a señales auditivas y visuales (escalas graduadas en monitores de PC) de actividad electromiográfica. Los electrodos se colocan teniendo en cuenta la musculatura afectada.

### Alimentación y nutrición: dieta.

La dieta es parte integrante de la rehabilitación, dado que se elabora en función del tipo y grado de disfagia. Es importante que la preparación de los alimentos sea controlada para: compensar la dificultad al tragar, evitar el riesgo de que la comida sea aspirada hacia la vía respiratoria causando su obstrucción. En relación con este punto deben considerarse los siguientes aspectos de los alimentos: textura, consistencia y temperatura.

El programa de reeducación deglutoria debe contemplar el requerimiento diario de nutrientes y líquidos. A su vez, en la confección de la dieta deben incluirse las pautas médicas (p. ej. Hiposódica, bajo contenido de azúcar). Asimismo, los nutricionistas deben controlar que la dieta sea balanceada para evitar deshidratación, pérdida o aumento de peso, etc. La dieta para la disfagia se divide en dos grupos: líquidos

y sólidos; cada grupo tiene sus propias características de preparación y administración.

- **Dieta líquida:** En relación con este tipo de dieta se debe determinar la consistencia de los alimentos, como también la vía de administración y las cantidades. Según la progresión de la administración, los líquidos pueden clasificarse en:
  - Claros sin cuerpo: agua
  - Claros con poco cuerpo: gaseosas o sodas
  - Claros con cuerpo: leche, jugos de fruta
  - Néctar: almíbar, miel
  - Cremosos: sopas-cremas, néctar más jugo de frutas colados.

Como se ve, los líquidos se utilizan de los menos restrictivos a los más restrictivos.

- **Dieta sólida:** Este tipo de dieta depende de la posibilidad del paciente de manejar el alimento en la etapa oral preparatoria. Pueden reconocerse distintos tipos de dietas de acuerdo con la clasificación de los sólidos:
  - **Dieta regular:** incluye toda clase de alimentos y tamaños que el paciente pueda manejar en la etapa oral preparatoria para la formación correcta del bolo y traspaso a las etapas siguientes.
  - **Dieta blanda:** a base de alimentos hervidos previamente (carnes rojas, blancas, pescados y vegetales). La etapa oral preparatoria será menos dificultosa en la preparación del bolo.
  - **Dieta cortada:** se trata de alimentos blandos que se preparan cortados en un mismo tamaño
  - **Dieta picada:** se pican los alimentos y se combinan con diferentes purés
  - **Dieta procesada:** los alimentos se preparan normalmente y se procesan. Pueden combinarse con purés. Estos alimentos no requieren masticación
  - **Dieta puré**
  - **Dieta soufflé**
  - **Dieta mousse**



## Conclusiones

La relación terapeuta-paciente es fundamental para establecer una rutina de alimentación óptima. La nutrición correcta es importante para la salud de cualquier persona. En los pacientes con disfagia se debe tener especial cuidado en la planificación de la dieta. Esta debe ser estrictamente balanceada. En este sentido, pueden tomarse en cuenta las siguientes indicaciones:

- El lugar en el que se realiza la reeducación deglutoria debe ser luminoso y confortable.
- El paciente debe estar sentado a 90° (se requiere cierto control cefálico)
- Se debe considerar que el monto de calorías gastadas en comer no exceda el total de calorías ingeridas. Si ocurriese lo contrario será necesario recurrir a un método de alimentación alternativo.
- Si el paciente presenta fatiga al comer puede resultarle fácil realizar seis u ocho comidas livianas en lugar de cuatro comidas abundantes.
- Los líquidos levemente espesados causan mayores problemas de ahogo que los líquidos más densos.
- Se le debe dar al paciente suficiente tiempo para comer. El apuro incrementa la ansiedad, intensificando el riesgo de ahogo. Como resultado el paciente se alimenta menos y el riesgo de patologías respiratorias asociadas con la aspiración será mayor.
- Es importante incluir el uso de ayudas en la alimentación. En este sentido, existen varias adaptaciones de los utensilios para la alimentación que hacen la tarea más sencilla para el paciente. Así, por ejemplo, el uso de vasos y platos plásticos lo ayuda a manejarse sin temor. La colocación de engrosadores en determinados utensilios ayuda al paciente con dificultades en la prensión. Se debe consultar al terapeuta ocupacional sobre el manejo y la fabricación de estos elementos.

## **PREGUNTAS CAPÍTULO 18**

**1. *Describe los mecanismos de protección de la vía aérea.***

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. *¿Qué fases de la deglución se ven alteradas ante la presencia de traqueotomía y de qué forma?***

---

---

---

---

---

---

---

---

# 19

## Ejercicios de Aplicación



### Caso Clínico N° 1: Aspectos Fisiopatológicos de la vía aérea artificial (TQT) y Ventilación Mecánica

Paciente A.M. de 19 años de edad, ingresa a la urgencia del HCUCH con Glasgow 7 posterior a accidente de tránsito, con resultado de TEC cerrado grave y politraumatismo. Ingresa a la UCI del hospital, intubada y sedada. Luego de 7 días y estando estable hemodinamicamente, se procede a disminuir sedación e intentar el weaning. Paciente no responde a ordenes simples, responde a dolor. Presenta dos extubaciones fallidas con posterior reintubación.

- ¿Cómo es el pronóstico de esta paciente del punto de vista de los requerimientos de ventilación mecánica en el largo plazo y por qué?
- ¿Cuáles son las complicaciones que podrían generarse producto de la intubación prolongada?
- ¿Qué elementos fisiológicos son necesarios para modificar el pronóstico?

### Caso Clínico N° 2: Cuidados, rehabilitación y decanulación.

Paciente O.A. edad 2 años, 6 meses con diagnóstico de Sd de down, Traqueomalacia severa e hipotonía faríngea. Usa TQT # 4,5 sin cuff. A la evaluación de presión de vía aérea no logra completar prueba por taquicardia (165 lpm), aumento de FR (35 rpm) y presiones sobre 20 cmH20.

- *Describe protocolo de cuidado diario y los implementos de seguridad ideales con los que debiera contar un paciente traqueostomizado en domicilio.*
- *¿Qué estrategia usaría para iniciar el proceso de rehabilitación en este paciente? Justifique su respuesta.*

### Caso Clínico N° 3: Cuidados, rehabilitación y decanulación.

Paciente B.B. de 15 años con antecedentes de Distrofia Muscular Merosina Deficiente en control en Teletón, Xifoesciosis severa, ATL LSD crónica y Asma en tratamiento. Hospitalizada en H. Sótero del Río desde agosto 2015 por

neumonía por influenza con evolución tórpida detectando hipoventilación crónica severa con PCO<sub>2</sub>=111 mmHg. con persistencia de PCO<sub>2</sub> elevada en VMNI razón por lo cual se realiza traqueostomía.

Paciente evoluciona bien y al alta hospitalaria ingresa a programa domiciliario para rehabilitación donde logra desconexión del soporte ventilatorio durante el día y durante el uso nocturno logra mantener estable PCO<sub>2</sub> (42 mmHg).

- *Describe las evaluaciones que sería necesario realizar en este paciente para plantear un programa de rehabilitación integral.*
- *¿Cuáles serían las metas necesarias para plantear una decanulación en este paciente? Justifique su respuesta.*

### Caso Clínico N° 4: Cuidados, rehabilitación y decanulación.

Paciente E.G., edad 2 años, 8 meses, RNPT de 29 semanas, diagnóstico síndrome de intestino corto, displasia broncopulmonar severa. Utiliza una TQT portex #4 sin cuff y ventilación mecánica prolongada. Ingresa a centro de rehabilitación para manejo multidisciplinario donde logra weaning de VM y deglución de semisólidos. Se realiza prueba de presión de vía aérea con los siguientes resultados:

	Basal	5 minutos	10 minutos	15 minutos
FC (lpm)	109	127	135	140
FR (lpm)	22	25	26	25
PVA (lpm)	12	13	14	15
SpO <sub>2</sub>	98 %	96 %	95 %	95 %
UMA	no	no	no	leve
Tos	no	no	escasa	escasa

- *¿Cómo considera los resultados de este paciente en la prueba de presión de vía aérea? Justifique.*
- *¿Cuál sería su recomendación para el uso o no de VF en este paciente a los cuidadores?*
- *¿Qué elemento podría modificar en este paciente para optimizar esta prueba de PVA?*

## Caso Clínico N° 5: Aspectos asociados a disfagia y comunicación.

Paciente varón, de 42 años. Es encontrado en su hogar con pérdida de conciencia y llevado al servicio de urgencia. El resultado de la RNM de cerebro evidencia un ACV hemorrágico en tronco cerebral, que compromete bulbo raquídeo y puente. Se hospitaliza en UCI y es conectado a VMI. Transcurrida una semana evoluciona favorablemente de lo respiratorio y lo neurológico, se decide extubar, pero la extubación falla por mal manejo de saliva y secreciones, por lo que se reintuba. Se opta por realizar TQT e inicia destete de la ventilación mecánica y rehabilitación integral.

A la evaluación se encuentra vigil, cooperador, aunque parcialmente orientado e inquieto por la dificultad comunicativa. SPO2 99% con FiO2 al 24% con collar traqueal ventilando espontáneamente por TQT número 8 con cuff, sin apremio. Su compromiso motor dificulta el uso de gestos y el seguimiento de instrucciones. Se realiza aspiración de secreciones y deflación del cuff, logrando paso de aire a vía aérea superior, pero a expensas de leve apremio respiratorio. Su expresión oral durante el procedimiento es disártrica y parcialmente inteligible, emisión vocal y tos áfonas, además presenta signología húmeda laríngea que no logra eliminar por ineficiente tos.

- *¿Cómo describiría la disfagia de este caso?*
- *¿Qué evaluación complementaria y manejo inicial podría realizarse en relación a la deglución?*
- *¿Qué tipo de cambio de cánula de TQT podría sugerir y por qué razón?*
- *¿Qué manejo podría realizar en cuanto a la comunicación en corto y mediano plazo?*