

Organizado por:

ESMON

Actualización en el manejo de las **secreciones respiratorias** en cuidados intensivos

Unidad 4.

Cómo detectar la necesidad de aspiración en
el paciente intubado

Avalado por:

SeMicyuc
LOS PROFESIONALES DEL ENFERMO CRÍTICO

Patrocinado por:

 **Chiesi**

Índice

● Introducción.....	3
● Fisiopatología del aclaramiento mucociliar	4
● Fisiopatología de la retención de secreciones en el paciente con vía aérea artificial.....	5
● Aspiración de secreciones respiratorias y potenciales complicaciones.....	6
● Detección de la necesidad de aspiración de secreciones	8
● Contraindicaciones.....	12
● Resumen	14
● Bibliografía	16

Unidad 4.

Cómo detectar la necesidad de aspiración en el paciente intubado

Paloma González Arenas¹, Fernando Martínez Sagasti²

¹Facultativo Especialista de Área. Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid.

²Jefe de Sección de Medicina Intensiva. Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid.

Correspondencia:

pgarenas@gmail.com

fmarsagasti@gmail.com

Introducción

El aparato respiratorio tiene dos partes anatómicas separadas por la faringe: el aparato respiratorio superior y el inferior. El superior se compone de la nariz, los senos paranasales y la nasofaringe. Todo él participa en el filtrado, humidificación y calentamiento del aire inspirado, fenómenos que se verán alterados en los pacientes ventilados a través de una vía aérea artificial. Igualmente, el aparato respiratorio inferior, que comienza en la laringe y sigue hacia la tráquea y los bronquios principales, dividiéndose en el árbol bronquial y finalmente en los espacios alveolares, sufre importantes alteraciones cuando el paciente es ventilado a través de un tubo colocado directamente en la tráquea, bien a través de la intubación orotraqueal o por la realización de una traqueotomía. En este capítulo, se verá cómo la instauración de una vía aérea artificial altera la formación y la eliminación de las secreciones y obliga a aspirarlas con diferentes sondas que pueden generar complicaciones graves, por lo que es muy importante saber cuándo es necesario su aspiración para evitar procedimientos innecesarios.

Fisiopatología del aclaramiento mucociliar

Los pulmones están expuestos a más de 10.000 L de aire al día que pueden llevar patógenos o partículas contaminantes, sin embargo, la vía aérea está protegida por una capa fluida que constituye una barrera física y que además tiene propiedades antimicrobianas e inmunomoduladoras. Esta capa está formada por una fase mucosa constituida por agua en un 97%, con proteínas, lípidos y electrolitos; el resto, un 3%, es el componente celular.

La capa interna es una base de baja viscosidad que proporciona lubricación al movimiento continuo de los cilios del epitelio respiratorio¹.

La superficie de las vías respiratorias, tanto de las altas como de las inferiores, hasta los bronquiolos terminales, está recubierta por células epiteliales.

Las células epiteliales están provistas de unos 200 cilios cada una, que baten entre 10 y 20 veces por segundo, impulsando las secreciones hacia la faringe. Los cilios del árbol respiratorio inferior impulsan las secreciones hacia arriba, mientras que los de la nariz lo hacen hacia abajo.

Se produce un movimiento del moco hacia arriba con una velocidad de 4 mm/min, llegando a la vía aérea superior, donde es deglutido o se provoca la tos y es expulsado hacia afuera^{1,2}.

Los bronquios y la tráquea son muy sensibles al tacto leve, de modo que cualquier sustancia extraña o irritante provoca el reflejo tusígeno. La laringe y la carina son especialmente sensibles, con impulsos aferentes que se dirigen hacia el bulbo raquídeo a través del nervio vago. Desde el bulbo, generan una serie de estímulos automáticos que determinan una inspiración máxima, descenso de la epiglotis y cierre de las cuerdas vocales, con posterior contracción de los hemidiafragmas y músculos abdominales e intercostales internos, aumentando la presión intrapulmonar hasta 100 mmHg. La epiglotis y las cuerdas se abren bruscamente, permitiendo la salida del aire a velocidades que alcanzan más de 100 km/hora, además de cualquier material que se encuentre en la vía respiratoria¹.

El epitelio mucoso está formado además por células caliciformes secretoras de moco. En los bronquiolos, van perdiendo altura, formando un epitelio más cuboidal, que posteriormente se aplana para formar el epitelio alveolar. Las células caliciformes tienen una densidad de unas 6.000 mm² en la tráquea y son responsables, junto con las células secretoras submucosas, de la producción de la capa mucosa³.

La capa mucosa está compuesta principalmente por mucina, una glicoproteína que se libera por exocitosis rápida (<150 ms) desde las células mucosecretoras, en respuesta a un amplio número de estímulos que incluyen irritación química directa, citocinas inflamatorias o actividad neural. El número de células mucosas y la cantidad de secreción producida aumentan en muchas enfermedades de la vía aérea, como el asma, la bronquitis o la fibrosis quística.

En definitiva, el epitelio respiratorio tiene una serie de funciones específicas, que se pueden concretar en las siguientes:

- **Humidificación:** la mucosa respiratoria actúa como un intercambiador de calor y humedad. Durante la inspiración, el aire frío y seco causa evaporación de la superficie de agua y enfría la mucosa, siendo en la espiración cuando una mezcla de condensado produce en la superficie mucosa la rehidratación y calentamiento. Con la respiración en reposo, el aire se acondiciona en las fosas nasales antes de llegar a la tráquea; pero en situaciones de taquipnea, al aumentar el volumen por minuto, hasta las vías respiratorias de menos de 1 mm están implicadas en la humidificación del aire^{1,2}.
- **Barrera química y aclaramiento de partículas:** la capa mucosa y viscosa es una barrera física y química que protege al epitelio. Muchos irritantes inhalados se disuelven en la secreción mucosa del árbol respiratorio y son eliminados con la expectoración. Otras se metabolizan o conjugan en las células subyacentes, especialmente en las células claras. La mayoría de las partículas inhaladas se depositan en la vía aérea y se degradan por proteasas de la mucosa.
- **Defensa contra la infección:** el epitelio respiratorio es crucial para prevenir la infección respiratoria. Se produce la eliminación de virus y bacterias por la capa mucosa, además de un mecanismo de defensa humoral por inmunoglobulinas (Ig), especialmente la IgA, presente en mucoproteínas del complemento, inhibidores de proteasas como la alfa 1 antitripsina, lisozima y transferrina. Existe además, una inmunidad celular con macrófagos, neutrófilos y linfocitos, que se han objetivado en el epitelio respiratorio de pulmones normales durante cualquier proceso infeccioso².



Fisiopatología de la retención de secreciones en el paciente con vía aérea artificial

Este mecanismo de defensa y barrera se ve alterado con la instauración de una vía aérea artificial, ventilación con aire frío y seco, y sedación y fármacos que alteran el movi-

miento ciliar, y el funcionamiento normal del epitelio respiratorio. Todo ello favorece el espesamiento y la retención de secreciones respiratorias. El propio mecanismo de la tos se ve alterado en los pacientes con un tubo oro-traqueal, ya que se impide el necesario cierre de la glotis, tras una inspiración profunda, para que sea eficaz.

Los modos de ventilación mecánica podrían influir también en la retención de secreciones. Un estudio experimental realizado en un modelo pulmonar de laboratorio confirma, entre otras cosas, que las secreciones más fluidas favorecen su movilidad, y un importante determinante de la movilidad del moco hacia zonas profundas del pulmón o hacia las vías aéreas proximales es la diferencia entre el flujo espirado (E) y el inspirado (I). Los flujos pico muy altos tienden a desplazar el moco hacia zonas profundas, así, cuando la diferencia $E-I > 17$ L/min, el moco tiende a moverse hacia la boca, y por el contrario, cuando $I-E > 17$ L/min, se dirige hacia los pulmones⁴.

La retención de secreciones respiratorias, en pacientes con vía aérea artificial, es un problema común asociado con varias complicaciones, suponiendo su manejo un gran reto para fisioterapeutas, enfermeras y médicos al cuidado de pacientes en ventilación mecánica.

Cuando los mecanismos de aclaramiento mucociliar y tos están comprometidos, se hace necesario recurrir a otras maniobras que ayuden al paciente a eliminar las secreciones respiratorias para mantener permeable su vía aérea y permitir un correcto intercambio gaseoso.

Aspiración de secreciones respiratorias y potenciales complicaciones

La maniobra más extendida para ayudar al paciente a eliminar el exceso de secreciones traqueobronquiales consiste en su aspiración mediante diferentes tipos de sondas o catéteres. Sin embargo, esta aspiración es muy irritante y puede producir gran malestar y ansiedad.

El estímulo de la vía aérea por el catéter induce tos, y puede desencadenar broncoespasmo en pacientes con hiperreactividad bronquial⁵.

Además puede causar hemorragia, edema de la vía aérea y ulceraciones de la pared mucosa si se realiza de forma inadecuada.

La importancia de las complicaciones asociadas al proceso de aspiración de secreciones depende de su duración, de la intensidad de la succión aplicada, del tamaño del catéter y de si se ha realizado una oxigenación y ventilación adecuadas previas al procedimiento^{5,6}.

Se puede producir también una disminución de los volúmenes pulmonares y atelectasias e hipoxemia, por lo que es importante limitar el tiempo de succión a 15 segundos máximo y limitar la presión negativa que se aplica a la vía aérea del paciente, siendo los valores máximos aplicados recomendados inferiores en niños o lactantes, como se ha comentado en temas anteriores.

La administración de concentraciones más elevadas de oxígeno y el aumento de la ventilación previa, posteriormente a la realización de una aspiración, puede reducir las complicaciones asociadas a la misma.

Es fundamental tener en cuenta que la pérdida de la presión positiva al final de la espiración (PEEP), cuando el paciente es desconectado del respirador, puede aumentar la severidad de la hipoxemia en los pacientes más graves, por lo que, en estos casos, se recomienda el uso de sistemas de aspiración cerrados.

Es fundamental la monitorización hemodinámica y estar atentos a los cambios que se producen durante el procedimiento, dado que pueden desencadenarse tanto taquiarritmias como bradiarritmias.

La taquicardia que se produce durante la succión se ha atribuido tanto a la hipoxemia como a la irritación y a la incomodidad que produce la introducción de la sonda en la vía aérea, mientras que las bradicardias pueden ocurrir cuando la sonda estimula los receptores vagales de la vía aérea superior⁷.

Se han descrito episodios de hipotensión secundarios a arritmias cardíacas o episodios severos de tos, mientras que la hipertensión puede ocurrir como consecuencia de la hipoxemia, o por aumento del tono simpático resultante del estrés, el dolor o la ansiedad⁷.

En pacientes con traumatismo craneal cerrado, el procedimiento de introducir una sonda en la vía aérea, incluso aunque no se aplique succión, puede producir un mayor aumento de la presión intracraneal (PIC). En los pacientes con trauma craneal y monitorización de la PIC, es muy importante vigilar los cambios en la misma y administrar sedación y analgesia previa a la realización del procedimiento. También hay que tener en cuenta que las maniobras de hiperventilación e hiperoxigenación producen alteraciones en la vaso-

rregulación cerebral que pueden inducir cambios en la PIC^{5,8,9}. No obstante, la instauración de un riguroso protocolo de aspiración demuestra que esta es segura y produce cambios no significativos en la PIC en pacientes con trauma craneal grave¹⁰.

En el momento actual, está claramente establecido que no se deben realizar estas maniobras de forma rutinaria o a intervalos programados, sino solamente cuando esté indicado por la presencia de secreciones, para evitar desconexiones del respirador y manipulaciones innecesarias de la vía aérea y todos los efectos deletéreos descritos anteriormente¹¹. La aspiración de secreciones es otro ejemplo de que "menos es más"¹².

Detección de la necesidad de aspiración de secreciones

Visto el importante número de complicaciones que la aspiración de secreciones puede ocasionar, es imprescindible, por tanto, determinar qué signos o síntomas indican la presencia de secreciones en el árbol traqueobronquial y la necesidad de aspirarlas.

Ya en 1976, Amborn publicó los resultados de 22 signos clínicos que podían sugerir la presencia de secreciones, definidas como la obtención con aspiración abierta de un volumen de secreciones igual o superior a 0,5 mL, dejando posteriormente estos signos en 15, que incluían: aumento de la temperatura corporal, incremento o descenso de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial sistólica o diastólica, aumento de las presiones del respirador, volumen tidal, ruidos respiratorios o espiración alargada. Encontró que cambios en 5 mmHg en la presión sistólica o diastólica era un buen predictor de la presencia de secreciones. Además, según su publicación, el número de signos presentes se asocia con el volumen de secreciones obtenidas^{13,14}.

Jubran y Tobin, en 1994, describieron por primera vez la presencia de un patrón "en dientes de sierra" en los bucles de flujo-volumen del respirador de 50 pacientes dependientes de ventilación mecánica traqueotomizados. Encontraron que este patrón, presente en dichas curvas, durante un minuto de ventilación espontánea, puede determinar la presencia de secreciones bronquiales con una alta sensibilidad (0,76-0,86) y especificidad (0,86-0,90)¹⁵.

Guglielminotti realizó un estudio tratando de identificar los factores indicativos de la presencia de secreciones retenidas y la necesidad de aspiración en pacientes en ventilación mecánica. La necesidad de aspiración se confirma con la obtención de 0,5 mL o más de

secreciones durante la succión. En este trabajo, el patrón “en dientes de sierra” en las curvas de los bucles flujo-volumen y la auscultación de roncus y ruidos de secreciones sobre la tráquea fueron los mejores indicadores de la existencia de secreciones retenidas. Además, estos autores concluyen que la ausencia del patrón de “dientes de sierra” en las curvas del respirador podría utilizarse para descartar la presencia de secreciones retenidas¹⁶.

La Sociedad Americana de Cuidados Respiratorios publicó en 2010 unas guías de práctica clínica sobre la aspiración endotraqueal de los pacientes en ventilación mecánica con vía aérea artificial¹⁷.

Estaría indicado aspirar secreciones:

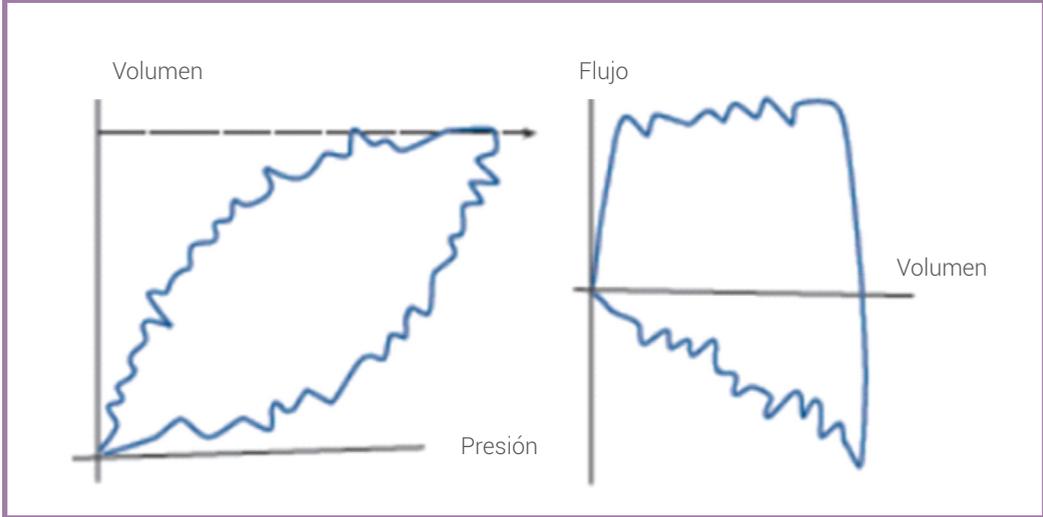
- Para mantener la permeabilidad de la vía aérea artificial.
- Para retirar las secreciones acumuladas, cuando sea necesario, y se evidenciaría por la presencia de alguno de los signos que figuran en la Tabla 1.
- Por la necesidad de obtener una muestra de secreciones para confirmar o descartar una neumonía u otra infección respiratoria, o para obtener una muestra para citología.

La presencia de imagen “en dientes de sierra” en las curvas de flujo-volumen del respirador junto con la auscultación de roncus en la tráquea son los mejores indicadores de la presencia de secreciones (Figura 1).

Tabla 1. Recomendaciones de la Sociedad Americana de Cuidados Respiratorios (AARC)¹⁷. Signos que indican la necesidad de aspiración de secreciones.

- Patrón “en dientes de sierra” visualizados en las curvas flujo-volumen del respirador y/o presencia de roncus en la auscultación traqueal.
- Aumento de la presión pico inspiratoria en los modos controlados en volumen o descenso del volumen tidal en los modos controlados por presión.
- Deterioro de la saturación de oxígeno y/o de la gasometría arterial.
- Secreciones visibles en la vía aérea.
- Incapacidad del paciente de tener una tos efectiva.
- Distrés respiratorio agudo.
- Sospecha de aspiración del contenido gástrico o de secreciones de la vía respiratoria superior.

Figura 1. Bucles, presión-volumen y flujo-volumen cuando existen secreciones o condensación en el circuito¹⁸.

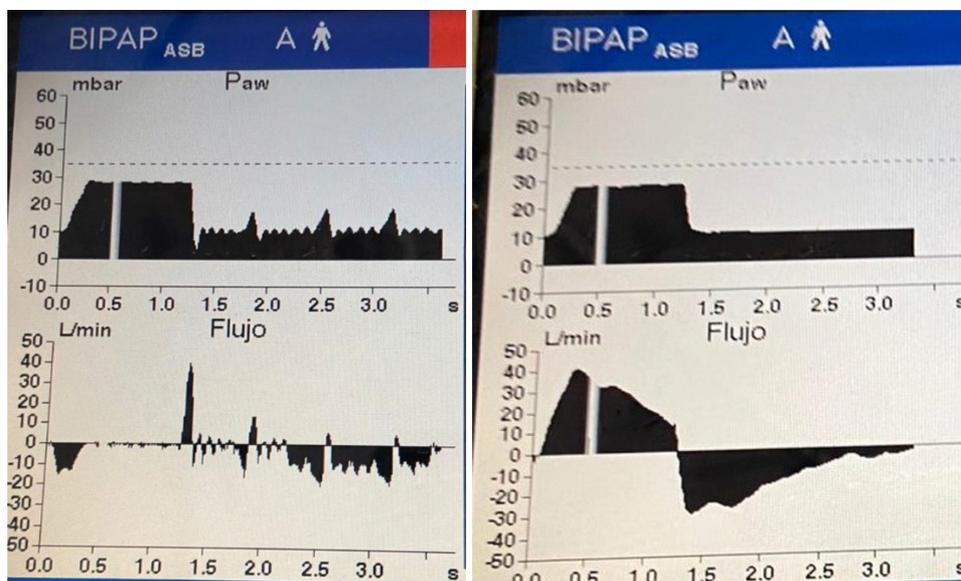


Sin embargo, en el trabajo de Sole *et al*¹³, después de valorar 42 pacientes en ventilación mecánica buscando los signos descritos en las guías de la sociedad americana como indicativos de la presencia de secreciones, el signo que con mayor frecuencia se asoció a la obtención de secreciones bronquiales tras las aspiración fue la presencia de ruidos de secreciones o roncus en la auscultación de la tráquea (88%); mientras que otros signos como el patrón “en dientes de sierra” solo estuvo presente en el 33% de los pacientes; y la tos y las secreciones visibles, en menor porcentaje (29 y 5%, respectivamente).

Esta discrepancia se podría entender porque existen otras causas que producen, por la creación de un flujo turbulento, la misma imagen “en dientes de sierra” en las curvas de flujo-tiempo y bucles flujo-tiempo en el respirador, como la presencia de secreciones en la tubuladura, o la existencia de condensado líquido en el tubo corrugado. Esta circunstancia debe ser descartada antes de asumir que la imagen “en dientes de sierra” se debe a la presencia de secreciones en la vía respiratoria, evitando desconexiones de la ventilación mecánica y aspiraciones no indicadas.

Una situación especialmente dramática, aunque poco frecuente, es la obstrucción completa del tubo traqueal. Esta circunstancia puede darse porque se acumulan y se pegan secreciones en la parte interna de los tubos traqueales con el paso del tiempo, incluso aunque se hagan aspiraciones con sondas¹⁹.

Figura 2. Obstrucción parcial del tubo por secreciones. Mejoría tras la aspiración.



BIPAP: presión positiva con dos niveles de presión (*biphasic positive airway pressure*).

La disminución progresiva de la luz interna del tubo traqueal puede hacer que una mayor cantidad de moco movilizada en un momento dado ocluya totalmente el tubo. Es fundamental identificar esta situación de forma inmediata, porque debe resolverse de forma urgente. El paciente mostrará signos de trabajo respiratorio intenso y desasosiego, si no está profundamente sedado y relajado, además de desaturación. En el respirador, se observará un aumento de presiones súbito si el paciente está ventilado por volumen, y/o una caída brusca en el volumen corriente y en el volumen por minuto si está ventilado por presión (Figura 2).

En estos casos, debe intentarse permeabilizar el tubo con la sonda de aspiración, y si no es posible, hay que avisar al médico para proceder a cambiarlo por uno nuevo. Se han diseñado algunos dispositivos para permeabilizar el tubo, como el llamado Rescue Cath^{®20}, pero hay poca experiencia de uso.

Una mención aparte merece el caso de quien es portador de una cánula de traqueotomía. Si aparecen signos de obstrucción total, como los descritos previamente, se debe

cambiar la camisa interna por una limpia. En el caso de que la cánula no tenga camisa y la sonda no pase, es mejor retirar la totalidad de la cánula e intubar al paciente por vía orotraqueal si el estoma lleva poco tiempo, y colocar otra cánula si el estoma permanece abierto²¹.

Actualmente hay algunas líneas de investigación abiertas mediante el análisis de los sonidos respiratorios grabados a través de un estetoscopio esofágico. En pacientes anestesiados para la realización de un trasplante hepático, se ha demostrado que los pacientes con secreción intratraqueal mostraron unos valores de potencia total en distintos rangos de frecuencia significativamente más altos en comparación con los pacientes control²².

No obstante, la aplicabilidad real de este dispositivo está por determinar.

Contraindicaciones

En realidad, una vez establecida la necesidad de aspiración de secreciones, no existe una contraindicación absoluta.

Hay contraindicaciones relativas al riesgo individual para cada paciente de empeorar su situación clínica por alguno de los efectos adversos descritos previamente. De hecho, no realizar una aspiración de secreciones cuando está indicada puede ser letal.

En la Tabla 2, se resumen las complicaciones y los efectos adversos más frecuentes¹⁷.

Que la aspiración era necesaria y ha sido eficaz se demostrará por la mejoría en el aspecto de las gráficas del respirador y la desaparición de los roncus a nivel traqueal (Figura 3).

Otros signos son:

- La disminución en la presión pico y la disminución de la diferencia entre la presión pico y la presión *plateau* en los modos con flujo constante (Figura 4).
 - El descenso de la resistencia en la vía aérea, la mejoría de la complianza, el aumento del volumen tidal en los modos ventilatorios controlados por presión.
 - La mejoría de la gasometría o la saturación por pulsioximetría.
-

- El volumen de secreciones obtenido (mayor de 0,5 mL en la mayoría de los estudios)^{13,23}.

Tabla 2. Efectos adversos y complicaciones de la aspiración¹⁷.

- Descenso de la complianza dinámica y la capacidad residual funcional.
- Atelectasias por reducción de los volúmenes pulmonares.
- Hipoxia por desconexión del respirador y pérdida de la presión positiva.
- Trauma de la mucosa traqueal o bronquial por las presiones de succión.
- Parada cardiorrespiratoria en respuesta a la succión y desconexión del respirador.
- Broncoespasmo.
- Aumento de la colonización del tracto respiratorio inferior.
- Hemorragia pulmonar o sangrado por el trauma de succión.
- Aumento de la presión intracraneal.
- Hipotensión o hipertensión.
- Arritmias.

Figura 3. Bucle flujo-volumen VC y PC: trazado normal¹⁸.

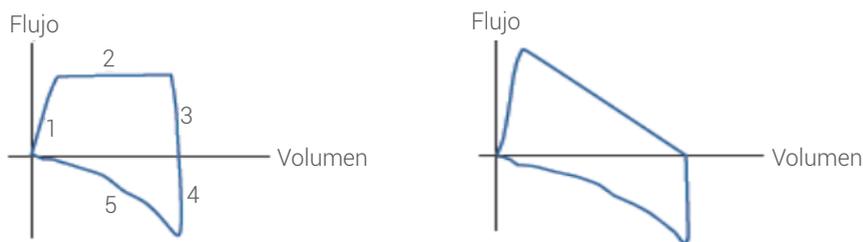
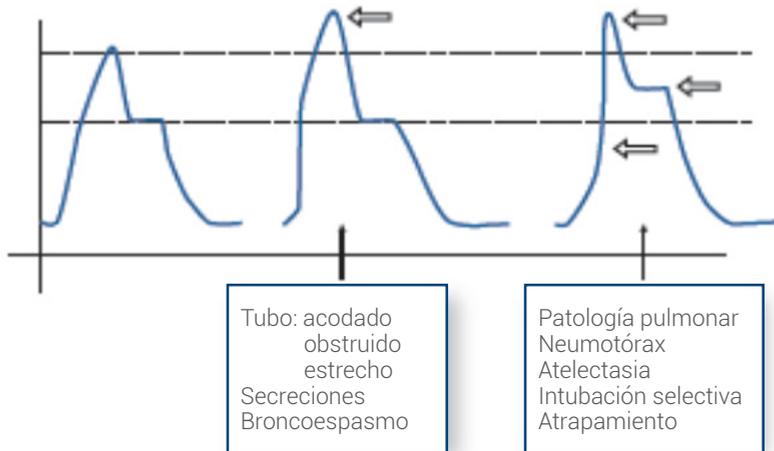


Figura 4. Trazado de curva presión-tiempo en VC: normal, con secreciones y otras patologías.



Resumen

- La existencia de una vía aérea artificial dificulta el aclaramiento mucociliar fisiológico y favorece la retención de secreciones.
- La aspiración de secreciones es un procedimiento fundamental en pacientes con vía aérea artificial.
- Tiene muchos efectos deletéreos, por lo que es fundamental realizarla solamente cuando sea necesario.
- El patrón en "dientes de sierra" y la auscultación de roncus sobre la tráquea son los dos signos que más significativamente se asocian a la existencia de secreciones acumuladas en la vía respiratoria.
- La vía aérea artificial y la ventilación mecánica alteran el drenaje fisiológico de las secreciones bronquiales.
- La aspiración a través del tubo orotraqueal o cánula de traqueotomía no está exenta de complicaciones.
- La aspiración de secreciones ha de realizarse solo cuando sea necesario.

- La detección de la necesidad de aspiración es fundamental en los cuidados del paciente en ventilación mecánica con una vía aérea artificial.
 - Existen parámetros de mecánica respiratoria y alteraciones en las curvas de flujo del respirador que ayudan a establecer la necesidad de aspiración de secreciones.
-

Bibliografía

1. Guyton AC. *Fisiología y fisiopatología*. 6ª ed. México: MacGraw Hill interamericana; 1998. p. 317-9.
 2. Lumb AB. *Nunn's applied respiratory physiology*. 6ª ed. London: Butterworth Heine-
mann Health Science; 2010. p. 26-27.
 3. Sanchez García M, Martínez Sagasti F. *Aspiración convencional de secreciones respi-
ratorias*. Madrid: You and Us. 2018. p. 7-13.
 4. Volpe MS, Adams AB, Amato MBP, Marini JJ. Ventilation patterns influence airway se-
cretion movement. *Respir Care*. 2008;53(10):1287-94.
 5. Brucia J, Rudy E. The effect of suction catheter insertion and tracheal stimulation in
adults with severe brain injury. *Heart Lung*. 1996;25(4):295-303.
 6. Oh H, Seo W. A meta analysis of the effects of various interventions in preventing en-
dotracheal suction induced hypoxemia. *J Clin Nurs*. 2003;12(6):912-24.
 7. Shim C, Fine N, Fernandez R, Williams JMH. Cardiac arrhythmias resulting from tra-
cheal suctioning. *Ann Intern Med*. 1969;71(6):1149-53.
 8. Crosby LJ, Parsons LC. Cerebrovascular response of closed head-injured patients to a
standardized endotracheal tube suctioning and manual hyperventilation procedure. *J
Neurosci Nurs*. 1992;24(1):40-9.
 9. Stone KS, Bell SD, Preusser BA. The effect of repeated endotracheal suctioning on ar-
terial blood pressure. *Applied Nursing Research*. 1991;4(4):152-8.
 10. Murillo A, Castellano V, Torrente S, Cornejo C, Vinagre R, Cuenca M. Protocolo de as-
piración endotraqueal en pacientes con trauma craneal grave. Estudio de variables
neurofisiológicas. *Enferm Intensiva*. 2002;13(3):99-106.
 11. Pedersen CM, Rosendahl-Nielsen M, Hjermind J, Egerod I. Endotracheal suction-
ing of the adult intubated patient--What is the evidence? *Intensive Crit Care Nurs*.
2009;25(1):21-30.
 12. Kacmarek R, Li Bassi G. Endotracheal tube management during mechanical ventila-
tion: Less is more! *Intensive Care Med*. 2019;45(11):1632-4.
 13. Sole ML, Bennett M, Ashworth S. Clinical indicators for endotracheal suctioning in adult
patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2015;24(4):318-24.
 14. Amborn S. Clinical signs associated with the amount of tracheobronchial secretions.
Nurs Res. 1976;25(2):121-6.
 15. Jubran ATM, Tobin MJ. Use of flow-volumen curves in detecting secretions in ventila-
tor-dependent patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150(3):766-9.
-

16. Guglielminotti J, Alzieu M, Maury E, Guidet B, Offenstadt G. Bedside detection of retained tracheobronchial secretions in patients receiving mechanical ventilation: is it time for tracheal suctioning? *Chest*. 2000;118(4):1095-9.
 17. AARC clinical practice guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. *Respir Care*. 2010;55(6):758-64.
 18. González Arenas P, González Gallego MA. *Monitorización de la función respiratoria en ventilación mecánica. Asincronías*. 3ª ed. Ergon; 2018. p. 135-48.
 19. Shah C, Kollef MH. Endotracheal tube intraluminal volume loss among mechanically ventilated patients. *Crit Care Med*. 2004;32(1):120-5.
 20. Stone RH, Bricknell SS. Experience with a new device for clearing mucus from the endotracheal tube. *Respiratory Care*. 2011;56:520-2.
 21. Morris LL, Whitmer A, McIntosh E. Tracheostomy care and complications in the intensive care unit. *Crit Care Nurse*. 2013;33(5):18-30.
 22. Moon Y, Bechtel AJ, Kim S, Kim J, Thiele RH, Blank RS. Detection of intratracheal accumulation of thick secretions by using continuous monitoring of respiratory acoustic spectrum: A preliminary analysis. *J Clin Monit Comput*. 2019. [Epub antes de impresión].
 23. Elsaman SE. Effect of application of endotracheal suction guidelines on cardiorespiratory parameters of mechanically ventilated patients. *IOSR-J Nurs Health Science*. 2017;6(1):41-8.
-

Organizado por:

ESMON

Avalado por:

SeMicyuc
LOS PROFESIONALES DEL ENFERMO CRÍTICO

Patrocinado por:

 **Chiesi**