

Organizado por:

ESMON

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

Unidad 5.

Implicaciones y complicaciones del éxito y
el fracaso de la aspiración de secreciones

Avalado por:

SeMicyuc
LOS PROFESIONALES DEL ENFERMO CRÍTICO

Patrocinado por:

 **Chiesi**

Índice

● Introducción	3
● Complicaciones de la aspiración de secreciones	4
Sistémicas	4
Locales.....	13
● Bibliografía.....	19

Unidad 5.

Implicaciones y complicaciones del éxito y el fracaso de la aspiración de secreciones

Manuel Álvarez González¹, Inés García González²

^{1,2}Médico Adjunto de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid.

Correspondencia:

manuelalvarezgonzalez@gmail.com

inesgarciagonzalez@hotmail.com

Introducción

El aclaramiento mucociliar bronquial es uno de los principales mecanismos de defensa de la vía aérea. En los pacientes críticos, este mecanismo se encuentra frecuentemente impedido, debido a su situación clínica y a la instrumentalización de su vía aérea. La acumulación de secreciones en el aparato bronquial favorece su infección, así como la formación de atelectasias, de manera que la aspiración de secreciones es una técnica necesaria, aunque no carente de riesgo.

La aspiración endotraqueal forma parte, por tanto, de la terapia cotidiana de mantenimiento de la función respiratoria en pacientes sometidos a ventilación mecánica, portadores de tubo endotraqueal o cánula de traqueotomía, para impedir un acúmulo excesivo y evitar así su sobreinfección y la formación de atelectasias, como ya se ha mencionado.

Sin embargo, esta técnica comporta numerosos riesgos y complicaciones, como las lesiones traqueales, la hipoxia, las infecciones o las arritmias cardíacas¹. La mayoría de las contraindicaciones se refieren al riesgo del paciente de tener reacciones adversas o un

agravamiento de su estado clínico como consecuencia del procedimiento². Cuando la aspiración endotraqueal está indicada, no hay contraindicaciones absolutas.

De manera que la aspiración de secreciones se considera, por un lado, esencial para prevenir infecciones asociadas a la ventilación mecánica, y sin embargo, por otro lado, también puede ser en sí la causante de la infección. La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM) se desarrolla fundamentalmente debido a la microaspiración de secreciones colonizadas procedente de la orofaringe, aunque también por inoculación directa a través del tubo endotraqueal durante la aspiración de secreciones.

El neumotaponamiento de los tubos endotraqueales permite aislar la vía aérea inferior y, así, evitar el paso de la mayoría de las secreciones orofaríngeas que quedan acumuladas por encima de este. No obstante, no se trata de un sistema totalmente estanco, pudiendo pasar secreciones entre la pared traqueal y el neumotaponamiento hacia la vía aérea inferior. Además, si no se encuentra correctamente inflado (con una presión de 20-30 cm de agua [H₂O]), las secreciones orofaríngeas podrán pasar a la vía aérea inferior con mayor facilidad y en mayor cantidad. Cuando este inóculo supera la capacidad de defensa del huésped, se produce una reacción inflamatoria, con la aparición de infiltrado agudo con leucocitos polimorfonucleares y, externamente, se apreciará la existencia de secreciones respiratorias. Para evitar el acúmulo de las secreciones por encima del neumotaponamiento, existen tubos endotraqueales con dispositivos de aspiración subglótica, que permiten eliminarlas mediante sistemas de aspiración continua o intermitente. Su uso está fuertemente recomendado en pacientes en los que se prevea una intubación superior a 72 horas, ya que su efectividad es elevada a la hora de prevenir las neumonías precoces.

Complicaciones de la aspiración de secreciones

Sistémicas

Intolerancia, dolor, ansiedad

Los pacientes con aislamiento de vía aérea mediante un tubo endotraqueal o una cánula de traqueotomía y aquellos sometidos a ventilación mecánica (VM) no pueden toser y movilizar de forma eficaz las secreciones procedentes de la vía aérea inferior. Para ayudarles, en las unidades de cuidados intensivos (UCI), se realiza muy frecuentemente la aspiración de secreciones endotraqueales. Esta técnica la realiza habitualmente el personal de enfer-

mería. Su objetivo es evitar la obstrucción de la vía aérea artificial, facilitando el drenaje de las secreciones y ayudando así a una adecuada higiene bronquial. Para evitar complicaciones derivadas de la aspiración, ha de cuidarse la preparación previa, realizar una técnica adecuada y, posteriormente, llevar a cabo un control del paciente³.

Se han publicado multitud de estudios que evalúan diferentes aspectos, como cuándo es el momento óptimo para realizar la aspiración o durante cuánto tiempo, cuál es el tipo de técnica o el catéter más apropiado (sistemas abiertos frente a cerrados), la adecuación de utilizar instilaciones con suero salino o la hiperoxigenación previa^{4,5}.

La mayoría de los pacientes valoran la aspiración de secreciones como un proceso doloroso⁶⁻⁸. Se ha valorado mediante la escala conductual del dolor (BPS, *behavioral pain scale*), el índice biespectral (BIS) y la medición de parámetros fisiológicos (tensión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria) y se ha visto que el dolor puede mejorarse con analgesia previa⁹.

Llevar a cabo la aspiración de una forma más superficial no ha aliviado esta sensación de discomfort¹⁰. Al igual que el dolor, los síntomas psicológicos de ansiedad incluyen: taquicardia, hipertensión, taquipnea y aumento del consumo de oxígeno. Esto puede acelerar el deterioro hemodinámico y respiratorio. La agitación produce un estado hipermetabólico a nivel muscular que contribuye al desarrollo de acidosis metabólica.

El uso de insuflación/exsuflación mecánica es seguro y podría ayudar a los pacientes por ser mejor tolerados que la aspiración con sonda¹¹.

En conclusión, la aspiración de secreciones es una técnica necesaria, pero que puede resultar dolorosa y estresante para el paciente. Hay que hacer una valoración individualizada del grado de sedación y analgesia utilizando escalas como la BPS y, si es necesario, pausar una dosis extra de analgesia. En caso de pacientes despiertos, es preciso informarles previamente de lo que se va a hacer e intentar conseguir su colaboración, lo cual reduce el riesgo de complicaciones y el grado de estrés.

Complicaciones cardiovasculares

Fisiopatología

Las complicaciones de la aspiración de secreciones pueden relacionarse con:

- Acúmulo de secreciones.
 - Instilación de suero salino (tos excesiva, desaturación, broncoespasmo, movili-
-

ción bacteriana distal, taquicardia, ansiedad, disnea, etc.), si bien no está recomendado su uso rutinariamente¹².

- Desconexión de la ventilación mecánica (disminución de la fracción inspiratoria de oxígeno en el aire inspirado $[FiO_2]$ y/o caída de presiones en vía aérea, con el consiguiente desreclutamiento).
- Estímulo vagal (liberación de acetilcolina) con:
 - Enlentecimiento de la formación del impulso sinusal.
 - Enlentecimiento de la conducción en el nodo auriculoventricular (AV).
 - Alargamiento del periodo refractario.
 - Sin cambios significativos en la velocidad de conducción en el tejido auricular ni en el sistema de Purkinje.
 - Disminución del inotropismo.

Hipotensión arterial

En general, está relacionada con la estimulación vagal, por estímulo mecánico de la sonda de aspiración o por dolor, que condiciona una disminución del tono vascular; aunque también puede estar favorecida por disminución del retorno venoso, por el aumento de la presión intratorácica con la tos.

Hipertensión arterial

Como resultado de la activación simpática por dolor o refleja.

Arritmias

La incidencia de arritmias cardíacas durante la aspiración traqueal es significativa durante la respiración del aire ambiente (en torno al 35%), aunque generalmente son transitorias. Incluyen: extrasistolia auricular, taquicardia nodal, paros sinusales, bloqueos AV y extrasistoles ventriculares, aunque son posibles bloqueos AV completos y asistolia. Después de un periodo de ventilación con oxígeno al 100%, la aspiración traqueal no suele relacionarse con arritmias significativas¹³.

Efectos sobre el gasto cardiaco

En pacientes no sedados ni comatosos, la respuesta normal es un aumento del gasto cardiaco, mediado probablemente por descarga adrenérgica. Esta conlleva también un aumento del consumo de oxígeno, que puede no estar compensado por dicho aumento de gasto cardiaco, habiéndose demostrado caídas significativas de la saturación venosa de oxígeno¹⁴, que no siempre se ven reflejadas en una caída en la saturación arterial de oxí-

geno. En pacientes sedados o en coma, puede verse una disminución del gasto cardiaco, posiblemente por predominio de respuesta vagal (disminución del inotropismo).

Isquemia miocárdica

Especialmente en pacientes con cardiopatía isquémica o estenosis aórtica significativa, todos los efectos antes reseñados (taquicardización, hipertensión, aumento de gasto cardiaco, desaturación) pueden desencadenar isquemia cardiaca.

Parada cardiorrespiratoria

Siempre es posible que un reflejo vagal muy intenso llegue a reducir tanto la frecuencia cardiaca que se produzca una parada cardiorrespiratoria, aunque es excepcional. Lo habitual es que el reflejo vasovagal tenga naturaleza benigna, que el descenso de la tensión arterial y la frecuencia cardiaca no dure mucho tiempo y que el paciente se recupere en pocos segundos.

Prevención y tratamiento

Las medidas usadas para disminuir el exceso de secreciones bronquiales, para que estas sean menos espesas o que faciliten el proceso de aspiración, se detallan a continuación.

- **Aspiración subglótica:** es efectivo en prevenir la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica y puede asociarse con una reducción del número de días en ventilación mecánica la estancia en la UCI¹⁵.
 - **Aumento de volúmenes pulmonares:** su papel en la disminución de secreciones respiratorias y sus complicaciones está estudiado sobre todo en pacientes quirúrgicos, con diferentes resultados en la utilidad de las intervenciones. Serían la rehabilitación respiratoria prequirúrgica, el uso de CPAP en que no son capaces de realizar inspiraciones profundas o inspirometría y quizá los dispositivos de insuflación y exuflación mecánica (*Cough-Assist*[®]), que mejora la mecánica respiratoria y no repercute hemodinámicamente¹⁶.
 - **Control del dolor y la ansiedad:** una correcta analgesia condiciona un buen manejo por parte del paciente de las secreciones respiratorias y una mejor realización de maniobras de expansión pulmonar. Especial interés tiene la analgesia epidural y el bloqueo intercostal en caso de incisión quirúrgica subcostal. Asimismo, una correcta sedación disminuye las complicaciones asociadas a la aspiración de secreciones.
 - **Control postural y movilización precoz:** optimiza la función diafragmática y, por tanto, la inspiración profunda, así como participa en la disminución de la incidencia de NAVM.
-

- **Adecuada humidificación:** es necesario suplir las funciones de filtración, humidificación y calentamiento del aire inspirado, no solo en ventilación mecánica invasiva, donde la vía aérea superior está omitida, sino también cuando se empleen altos flujos o altas concentraciones de oxígeno. Esto hará que las secreciones sean más fluidas, habrá una menor disfunción ciliar y facilitará que el paciente movilice sus secreciones; pero también facilitará el proceso de aspiración en caso necesario.
 - **Instilación de suero salino:** aunque no debe usarse rutinariamente¹² por mala tolerancia clínica, puede ser de utilidad cuando las secreciones son muy espesas o muy abundantes y afectan o pueden afectar a la ventilación, cuando aparecen atelectasias por tapones mucosos que no se resuelven con otros medios o cuando existe obstrucción parcial o total de tubo endotraqueal¹⁷.
En algunos estudios realizados en pacientes con fibrosis quística, parece que la combinación de suero salino hipertónico al 7% con ácido hialurónico en dosis bajas puede mejorar la tolerancia o algunos de los síntomas asociados a la instilación de suero salino endotraqueal¹⁸.
 - **Preoxigenación:** es necesario oxigenar durante 30-60 segundos con FiO_2 un litro antes de proceder a la aspiración endotraqueal.
 - **Aspirar secreciones solo en caso necesario:** las indicaciones³ se relacionan con la necesidad de mantener la permeabilidad de la vía aérea y eliminar las secreciones bronquiales acumuladas excesivas. Se detectan porque afectan a las curvas del ventilador, son audibles en la tráquea, visibles en el tubo traqueal, porque se eleve el pico de presión en volumen control o disminuyan los volúmenes en presión control, desaturación o por sospecha de broncoaspiración. También puede ser necesario realizar una aspiración de secreciones para recoger una muestra.
 - **Aspirar sin desconexión de ventilación mecánica:** se realiza especialmente en pacientes hipoxémicos, en lugar de usar ventilación manual para la preoxigenación y manteniendo las presiones.
 - **Uso de sistemas de aspiración cerrada:** no parece haber grandes diferencias, aunque podría considerarse en pacientes con alto riesgo de desreclutamiento que requieran alta FiO_2 o PEEP (neonatos, SDRA)⁵.
 - **Maniobras de reclutamiento postaspiración:** no son de uso rutinario, únicamente se realizan en pacientes con evidencia de desreclutamiento.
 - **Uso de catéteres de aspiración de calibre adecuado:** se recomienda usar catéteres que sean lo más finos posible, de diámetro inferior al 50% de la luz del tubo traqueal en adultos y niños, y menor del 70% en infantes.
-

- **Control del tiempo de aspiración:** la maniobra no debe durar más de 15 segundos.
- **Monitorización durante la maniobra de aspiración:** de ser posible, el paciente debe monitorizarse antes, durante y posteriormente a la aspiración, mediante pulsioximetría, tensión arterial y electrocardiograma. Además, si está indicado o disponible, es preciso utilizar los parámetros avanzados del ventilador y/o hemodinámicos o de presión intracraneal (Tabla 1).

Complicaciones neurológicas

Entre las complicaciones neurológicas de la aspiración endotraqueal, se encuentran los efectos deletéreos sobre la hemodinámica cerebral, como son la disminución de la presión de perfusión cerebral (PPC) y el aumento de la presión intracraneal (PIC)²⁰. Esto se debe a que la estimulación de los nervios aferentes laríngeos y traqueales activa el reflejo tusígeno, que produce efecto Valsalva, con el consiguiente aumento de la presión intratorácica e intraabdominal y, concomitantemente, disminución de la PPC y aumento de la PIC. Otros

Tabla 1. Guías recomendadas para la aspiración endotraqueal¹⁹

Guías	Recomendación
Frecuencia	Solo cuando sea necesario.
Catéter de succión	Debería ocluir <50% de la luz del TET.
Presión de succión	Debería ser la menor posible, generalmente, 80-120 mmHg.
Profundidad de succión	Mínima invasión de la longitud del TET.
Tiempo de succión	Debería ser <15 segundos.
Continuo frente a intermitente	Debería ser continuo, en vez de intermitente.
Instilación de suero salino	No realizar de rutina.
Oxigenación	Debería preoxigenarse al 100% ≥30 segundos antes y después, para prevenir la desaturación.
Hiperinflado del neumotaponamiento	Hiperoxigenación previa a la aspiración, debería combinarse con hiperinflado (20-30 cm de H ₂ O).
Control de infección	Usar una técnica aséptica.
Sistemas de succión abiertos frente a cerrados	Se recomiendan ambos.

TET: tubo endotraqueal.

mecanismos que influyen son la activación del sistema nervioso simpático por la estimulación directa de la sonda, provocando estrés y dolor, y la desconexión de la ventilación mecánica, con la consiguiente hipoxemia.

Disminución de la presión de perfusión cerebral

El parámetro fundamental para un correcto funcionamiento y supervivencia del encéfalo lo constituye un flujo sanguíneo cerebral (FSC) que cubra las necesidades metabólicas de consumo de oxígeno.

La PPC normal en el adulto es ≥ 50 mmHg. La autorregulación cerebral permite que grandes cambios en la presión arterial (PA) solo se traduzcan en pequeñas modificaciones del FSC. Gracias a dicha autorregulación, un deterioro del FSC clínicamente relevante la PPC solamente se produce si la PAM sistémica cae por debajo de 40 mmHg. El flujo sanguíneo cerebral se mantiene por cuatro mecanismos principales: miogénico, neurogénico, metabólico o endotelial. Estos mecanismos aseguran que el flujo sanguíneo cerebral se mantenga en un rango relativamente normal (Figura 1).

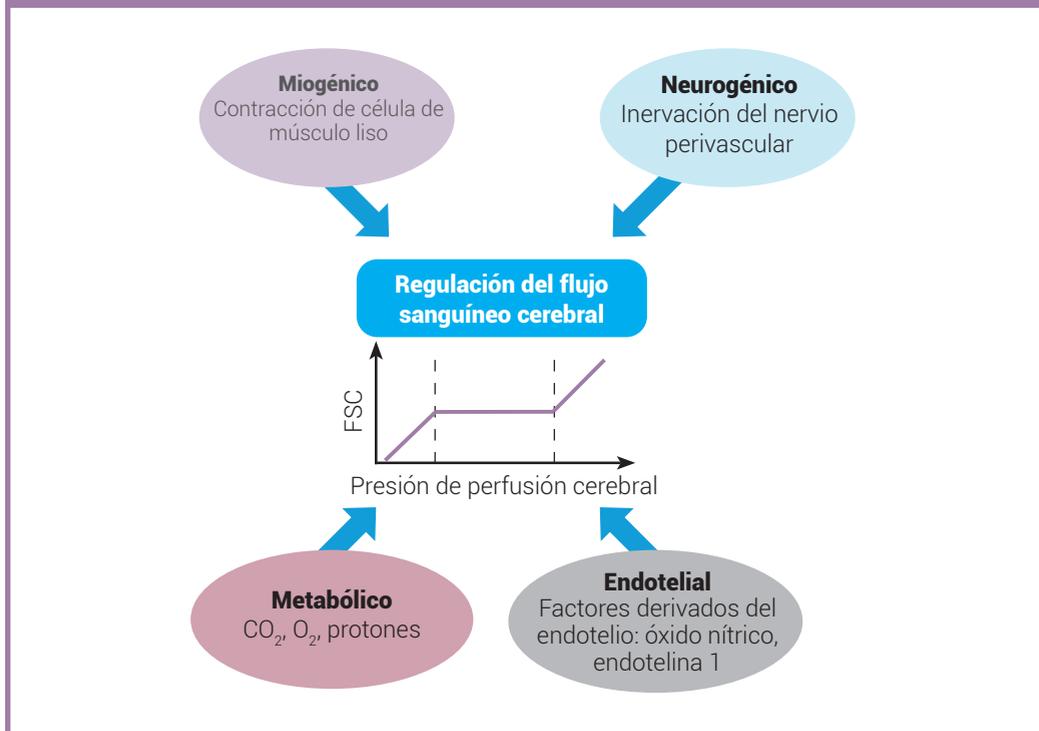
Aquellas situaciones asociadas con PIC elevada, incluyendo las lesiones ocupantes de espacio y la hidrocefalia, pueden asociarse con una PPC disminuida. Esto puede resultar en una isquemia focal o global devastadora. Por otro lado, una elevación excesiva de la PPC puede conducir a encefalopatía hipertensiva y edema cerebral por pérdida transitoria de la autorregulación, sobre todo si la PPC es superior a 120 mmHg²¹.

La disminución de la PPC se produce por la acción combinada o aislada de la disminución de la PA y/o aumento de la PIC, que pueden seguir a la aspiración de secreciones bronquiales.

Aumentos de la presión intracraneal

Los conceptos básicos de la PIC, ya descritos en 1820 por Monroe y Kellie, se fundamentan en la relación dinámica entre el estuche óseo no distensible del cráneo y el contenido de este compuesto por el parénquima encefálico (1.400 mL), el líquido cefalorraquídeo (150 mL) y el volumen sanguíneo (150 mL), representando el 83%, el 11% y el 6-10% respectivamente. Se ha establecido que el funcionamiento cerebral es adecuado con valores de PIC entre 10 y 20 mmHg en adultos, de 3 a 7 mmHg en niños y de 1,5 a 6 mmHg en recién nacidos. La hipertensión intracraneal se define como la elevación persistente de la PIC por encima de 20 mmHg durante más de 5 minutos en un paciente adulto no estimulado.

Figura 1. Mecanismo de regulación del flujo sanguíneo cerebral



CO_2 : dióxido de carbono; FSC: flujo sanguíneo cerebral; O_2 : oxígeno.

Durante la aspiración, se produce una disminución de la presión arterial de oxígeno (PaO_2) y un aumento de la presión arterial de dióxido de carbono (PaCO_2), lo que conlleva una vasodilatación arteriolar cerebral que se traduce en un aumento de la PIC.

Recomendaciones para minimizar los efectos adversos de la aspiración endotraqueal de secreciones sobre la hemodinámica cerebral

Aunque se dispone de diversos estudios que evalúan diferentes modalidades de aspiración y uso de medicación durante esta, los resultados son poco consistentes y contradictorios.

Aunque todavía se necesita más evidencia, parece que los sistemas cerrados de aspiración endotraqueal incrementan algo menos la PIC, si bien con un grado de recomendación C²¹. Independientemente de la modalidad que se emplee, los parámetros hemodinámicos

cerebrales pueden permanecer alterados hasta 10 minutos, por lo que es recomendable no repetir el procedimiento hasta pasado al menos este tiempo.

Respecto a la hiperventilación previa a la aspiración, para así lograr una disminución de la PaCO_2 y, con esta, una vasoconstricción y disminución de la PIC, aunque es defendida por algunos autores, no se aconseja, dado que se desconoce con certeza el efecto de esta hipoperfusión transitoria sobre las áreas isquémicas en los pacientes con lesiones intracraneales y es cuestionable su efecto neuroprotector²². Por otro lado, la preoxigenación con FiO_2 del 100% durante 1 minuto constituye una medida válida para evitar desaturaciones durante el proceso de aspiración hasta en un 32% de los casos. Cuando se combina con postoxigenación, esta cifra aumenta al 49%.

El empleo de instilaciones de suero fisiológico están contraindicadas, pues no fluidifican las secreciones bronquiales ni llegan a las regiones más distales del árbol bronquial y, en contraposición, pueden inducir el reflejo tusígeno y producir atelectasias.

Como se ha comentado previamente, la aspiración de secreciones conlleva múltiples riesgos, por lo que debe llevarse a cabo cuando se considere oportuno y no de manera programada. Así mismo, tampoco hay diferencias en mortalidad, desarrollo de neumonía ni duración de la estancia en la UCI entre pacientes que fueron aspirados de manera rutinaria y en los que se hizo exclusivamente cuando era necesario¹⁰.

En cuanto al uso de fármacos, los más estudiados han sido la lidocaína, los relajantes musculares, el remifentanilo y la ketamina. La lidocaína intravenosa inhibe el reflejo tusígeno⁴ y tiene un potencial efecto neuroprotector¹³. Su empleo más habitual es por vía intratraqueal, que evita aumentos de la PIC, y por vía aerosolizada, ha demostrado además no interferir en la hemodinámica cardiovascular¹⁴.

Los bolos de cisatracurio y otros relajantes musculares previos a la aspiración previenen aumentos significativos de la PIC, aunque hay que tener presente que su administración reiterada se ha relacionado con una mayor estancia en la UCI, mayor riesgo de neumonía y de polineuropatía²³. El remifentanilo a bajas dosis aumenta el flujo sanguíneo cerebral y disminuye las resistencias vasculares con disminución de la PIC, pero no logra inhibir la tos²⁴. La ketamina clásicamente se había contraindicado ante el riesgo de producir aumentos de la PIC, pero estudios recientes no han encontrado relación entre su uso y las modificaciones de la PIC, lo que ha hecho que se apruebe su utilización para la sedoanalgesia en lesiones intracraneales graves en Europa²⁵. La poca evidencia disponible y sus efectos adversos graves no permiten recomendar como práctica rutinaria el empleo de ninguno de ellos.

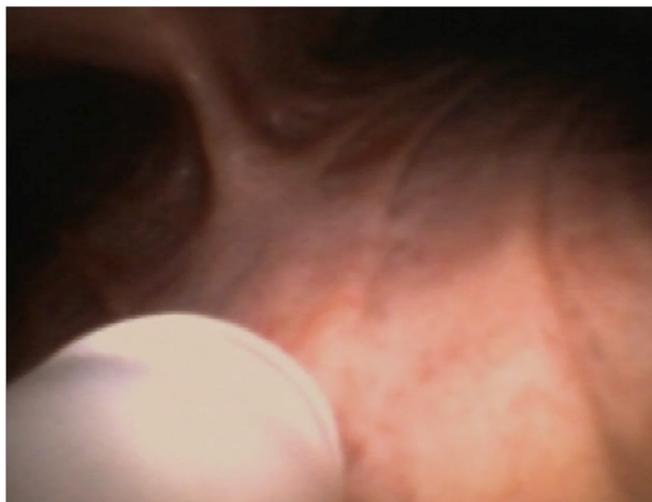
Locales

De la vía aérea: lesiones de la mucosa, hemoptisis

Durante las maniobras de aspiración de secreciones, se pueden producir **traumatismos del tejido de la tráquea o de la mucosa bronquial** (Figura 2) por aspiraciones frecuentes y repetidas, dando como resultado la extracción de secreciones teñidas o con hilos de sangre^{26,27}. La presión negativa generada sobre la punta del catéter de aspiración en la maniobra produce una invaginación de la mucosa, dañando los capilares y produciendo sangrados y alteraciones en el funcionamiento ciliar. Estas lesiones no pueden ser evitadas (a menos que se reduzca el vacío hasta ser ineficaz) y su frecuencia se relaciona con el tiempo y la magnitud del vacío aplicado. Fluidificando las secreciones (con una adecuada hidratación del paciente, utilizando sistemas de humidificación activas de las tubuladuras) y permitiendo que se desplacen hacia la vía aérea artificial (por ejemplo, con cambios posturales, maniobras de insuflación y exuflación), se podrían aspirar directamente evitando el contacto del catéter con la mucosa. Estas lesiones de la mucosa pueden conducir en ocasiones al desarrollo de **hemoptisis** franca.

En la Figura 2 se aprecia la carina al fondo, la sonda de aspiración entrando en la esquina inferior izquierda y, a la entrada del bronquio principal derecho, en la esquina superior de-

Figura 2



recha, se aprecia un enrojecimiento de la mucosa, resultado de haber hecho la sonda de aspiración un efecto "succión" sobre la mucosa.

Para evitar este tipo de lesiones, lo más importante es minimizar el número de aspiraciones innecesarias, aunque cuando las secreciones son abundantes y es preciso aspirarlas de forma frecuente, también se puede disminuir su incidencia tomando otras precauciones, como elegir adecuadamente el calibre de la sonda de succión (Tabla 2) o comprobar la presión de succión del aspirador que se va a utilizar. El nivel de presión negativa transmitida a la vía respiratoria está influido por dos factores: el calibre de la sonda de aspiración y la presión de succión.

Como norma general, el diámetro de la sonda de aspiración no debe exceder la mitad del diámetro interno de la vía respiratoria artificial³. Las sondas de aspiración deben ser estériles, desechables, de calibre adecuado, con control de aspiración, puntas atraumáticas y dos o tres pequeños orificios laterales, además del orificio terminal²⁸. Si la vía aérea artificial es una traqueotomía y la cánula interna es fenestrada, se debe cambiar por una no fenestrada antes de aspirar, ya que si no se hace, se corre el riesgo de introducir la sonda por la cánula fenestrada y lesionar la mucosa subglótica.

Se debe comprobar y regular previamente a la técnica de aspiración el nivel de presión negativa del sistema generador de vacío. La presión de succión debe ser lo más baja posible, pero capaz de extraer las secreciones eficazmente. Se recomienda una presión negativa de 120-150 mmHg en adultos, 80-120 mmHg en adolescentes, 80-100 mmHg en niños y 60-80 mmHg en neonatos²⁹, en todos los casos, siempre menor de 150 mmHg³.

Por otro lado, se recomienda hacer aspiraciones superficiales (insertando la sonda únicamente hasta una profundidad predeterminada en función del tamaño de la vía aérea artificial), para prevenir el traumatismo de la mucosa traqueal.

Tabla 2. Relación entre el número del tubo endotraqueal y el tamaño de la sonda de aspiración de secreciones

Tamaño del tubo endotraqueal	Tamaño de la sonda (French)
2,5-3,5 en neonato	6
4,0-4,5 en bebé/niño	8
5,0-7,5 en niño/adulto	10
8,0-9,5 en adulto	12 o 14

La aspiración no debe iniciarse hasta que no se comience a retirar la sonda, para evitar que se adhiera a la superficie mucosa^{26,30}. Está descrito que, si se permite la aspiración durante la introducción de la sonda, se puede dañar la mucosa²⁷.

Respiratorias: desaturación/desreclutamiento (SDRA), neumotórax, atelectasia

La **desaturación/hipoxemia** es una situación muy común durante y después de las maniobras de aspiración de secreciones. La hiperoxigenación preprocedimiento y postprocedimiento reduce la incidencia de hipoxia en un 49%³¹. Su uso en neonatos es discutido, por la toxicidad del oxígeno, por lo que se recomienda aumentar un 10% de la FiO_2 previa³². En pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Rogge *et al.* demostraron que preoxigenar con un 20% por encima de la FiO_2 previa es suficiente para prevenir la hipoxemia, aunque las conclusiones se basaron en un tamaño muestral pequeño³³.

Por otro lado, el uso de sistemas de aspiración al generar presiones negativas en la vía aérea, favorece el **desreclutamiento** y la pérdida de volumen pulmonar, situación que puede ser deletérea en pacientes con enfermedad pulmonar grave (SDRA) o en neonatos. El uso de sistemas cerrados de aspiración disminuye este riesgo, aunque no lo elimina. Caramenz *et al.* compararon la utilización de sistemas de aspiración cerrados frente a abiertos y los cambios gasométricos y hemodinámicos en un modelo animal de distrés respiratorio agudo; encontrando que la PaO_2/FiO_2 caía al usar sistemas abiertos ($p < 0,001$) pero sin modificaciones hemodinámicas significativas³⁴. Sin embargo, hay poca evidencia para considerar un sistema de aspiración frente a otro⁴.

En neonatos, se ha encontrado que el uso de aspiración traqueal está asociado al desarrollo de **neumotórax** ($p = 0,05$)³⁵. Thakur *et al.* reportaron dos casos de infantes pretérmino con perforación bronquial por sistema de aspiración cerrada³⁶. En población adulta, no se encuentran registros en la literatura que relacionen esta complicación directamente con la aspiración de secreciones, aunque sí podría ser un factor de riesgo tras un trauma torácico, por favorecer la tos o estar la mucosa bronquial afectada.

La formación de tapones mucosos se relaciona directamente con el desarrollo de **atelectasias**. Sin embargo, la aspiración de secreciones también puede favorecerlas al generar sangrado de la mucosa, promoviendo la formación de costras, y al disminuir el volumen pulmonar por la presión negativa. Esto se podría evitar disminuyendo la frecuencia de las aspiraciones, utilizando sistemas de humidificación y estimulando la movilización por medio de fisioterapia respiratoria.

Complicaciones infecciosas

La **neumonía asociada a la ventilación mecánica** es un tipo de neumonía nosocomial que ocurre en un 8-28% de los pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva³⁷. Además, los pacientes hospitalizados frecuentemente se colonizan con microorganismos adquiridos en el ambiente hospitalario por la contaminación que se produce de las tubuladuras, las cánulas de traqueotomía y los tubos endotraqueales durante los procesos rutinarios de los cuidados de enfermería, a pesar de una rigurosa limpieza de los dispositivos³⁸.

Clásicamente se han distinguido cuatro vías patogénicas para el desarrollo de NAVM: aspiración de secreciones colonizadas procedente de la orofaringe, inoculación directa a través del tubo endotraqueal durante la aspiración de secreciones, translocación bacteriana, o por vía hematógena. Pero las dos primeras son las más frecuentes³⁷.

Durante las aspiraciones endotraqueales abiertas se pueden transportar microorganismos (MR o no) vehiculizados por las sondas de aspiración, debido a la contaminación de la propia sonda, por una mala técnica de asepsia por parte del operador o directamente por las microgotas del ambiente que se adhieren a la superficie de la sonda, y que al introducirse en la vía aérea inferior pueden contribuir a la infección respiratoria^{38,39}.

El sistema de aspiración cerrado evita este problema de contaminación externa de la sonda, ya que esta se encuentra incluida en el dispositivo, y el equipo de enfermería lo manipula de manera indirecta, quedando siempre protegido del ambiente exterior. No obstante, estas sondas serán reutilizadas y, pese a que se limpien con suero salino tras su uso, es posible que se acaben contaminando con las propias secreciones del paciente⁴⁰.

De hecho, ambos sistemas de aspiración tienen tasas similares de NAVM, de acuerdo con dos metaanálisis llevados a cabo por Vonberg *et al.*⁴¹ y Jongerden *et al.*⁵, no pudiéndose recomendar el uso de uno frente al otro para prevenir la NAVM. Por ello, para intentar prevenir la NAVM y evitar el paso de microorganismos vehiculizados por las sondas de aspiración, se recomienda aspirar las secreciones únicamente cuando sea necesario y no de forma rutinaria⁴².

Además, se ha comprobado que la instilación de suero salino isotónico por vía endotraqueal puede desprender las colonias bacterianas adheridas en el biofilm del tubo endotraqueal e introducirlas en la vía aérea inferior³⁹, incluso en mayor medida que las que se puedan arrastrar mediante la sonda de aspiración, por ello, tampoco se recomienda su uso rutinario previo a la aspiración endotraqueal⁴².

En las Tablas 3 y 4, se puede consultar el paquete de medidas del Proyecto Nacional Neumonía Zero para la prevención de la NAVM⁴².

Tabla 3. Paquete de medidas del Proyecto Nacional Neumonía Zero

Medidas básicas de obligado cumplimiento	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Higiene de manos: antes y después de cualquier contacto con el paciente, con gel hidroalcohólico o con agua y jabón antiséptico, además del uso de guantes.	Alto	Fuerte
Formación y entrenamiento adecuado para la manipulación de la vía aérea: se recomienda el uso de guante estéril, mascarilla y gafas, así como la utilización de sondas estériles desechables y la manipulación aséptica de la sonda de aspiración. Es recomendable la hiperoxigenación previa (con $FiO_2 > 85\%$) en pacientes hipoxémicos, y una frecuencia de insuflación de 12 respiraciones/min (cada 5 s). Hay que usar una sonda atraumática, con un diámetro máximo de la mitad de la luz interna del TET. La aspiración se ha de realizar al retirar la sonda, con un tiempo de permanencia en el TET ≤ 15 s y un número de aspiraciones ≤ 3 s. Es importante además la aspiración orofaríngea al terminar el procedimiento y evitar la instilación rutinaria de suero fisiológico a través del tubo endotraqueal antes de la aspiración de secreciones bronquiales.	Alto	Fuerte
Control de la presión del neumotaponamiento: entre 20-30 cm de H_2O y comprobarlo antes de la higiene bucal.	Moderado	Fuerte
Higiene bucal: de forma exhaustiva para prevenir la colonización orofaríngea y gástrica, con clorhexidina 0,12-0,2% y aspirando posteriormente. Con una frecuencia de 6-8 h.	Alto	Fuerte
Posición semiincorporada: con el cabecero de la cama a 30-45°.	Moderado	Fuerte
Intentar disminuir el tiempo de ventilación mecánica.	Bajo	Fuerte
Evitar cambios rutinarios de tubuladuras y TET.	Alto	Fuerte

FiO_2 : fracción inspiratoria de oxígeno en el aire inspirado; TET: tubo endotraqueal.

Tabla 4. Paquete de medidas del Proyecto Nacional Neumonía Zero

Medidas específicas altamente recomendables	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Descontaminación selectiva del tubo digestivo con una combinación de antimicrobianos tópicos no absorbibles (polimixina E, tobramicina y anfotericina B) en forma de pasta oral y solución digestiva.	Alto	Fuerte
Aspiración de las secreciones subglóticas.	Alto	Fuerte
Antibióticos sistémicos en pacientes con disminución del nivel de consciencia previo a la intubación, con cefuroxima 1,5 g/8 h o amoxicilina-ácido clavulánico 1 g/8 h, o tobramicina y vancomicina en casos de alergia.	Alto	Fuerte

 **Bibliografía**

1. Chico Fernández M, Sánchez-Izquierdo Riera JÁ, Toral Vázquez D, Molano Álvarez E, eds. *Guía práctica de medicina intensiva*. Madrid: Ergon; 2006.
 2. Técnicas y tratamientos: aspiración oro-naso-faringo-traqueal. En: *Manual de la enfermería*. Barcelona: Océano; 2003.
 3. American Association for Respiratory Care. AARC Clinical Practice Guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. *Respir Care*. 2010;55:758-64.
 4. Pedersen CM, Rosendahl-Nielsen M, Hjermind J, Egerod I. Endotracheal suctioning of the adult intubated patient-what is the evidence? *Intensive Crit Care Nurs*. 2009;25:21-30.
 5. Jongerden IP, Rovers MM, Grypdonck MH, Bonten MJ. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2007;35:260-70.
 6. Puntillo KA, White C, Morris AB, Perdue ST, Stanik-Hutt J, Thompson CL, et al. Patients' perceptions and responses to procedural pain: results from Thunder Project II. *Am J Crit Care*. 2001;10:238-251.
 7. Granja C, Gomes E, Amaro A, Ribeiro O, Jones C, Carneiro A, et al. Understanding post-traumatic stress disorder-related symptoms after critical care: the early illness amnesia hypothesis. *Crit Care Med*. 2008;36:2801-9.
 8. Rotondi AJ, Chelluri L, Sirio C, Mendelsohn A, Schulz R, Belle S, et al. Patients' recollections of stressful experiences while receiving prolonged mechanical ventilation in an intensive care unit. *Crit Care Med*. 2002;30:746-52.
 9. Robleda G, Roche-Campo F, Membrilla-Martínez L, Fernández-Lucio A, Villamor-Vázquez M, Merten A, et al. Evaluation of pain during mobilization and endotracheal aspiration in critical patients. *Med Intensiva*. 2016;40:96-104.
 10. Van de Leur JP, Zwaveling JH, Loeff BG, van der Schans CP. Patient recollection of airway suctioning in the ICU: routine versus a minimally invasive procedure. *Intensive Care Med*. 2003;29:433-6.
 11. Sánchez-García M, Santos P, Rodríguez-Trigo G, Martínez-Sagasti F, Fariña-González T, Del Pino-Ramírez Á, et al. Preliminary experience on the safety and tolerability of mechanical "insufflation-exsufflation" in subjects with artificial airway. *Intensive Care Med Exp*. 2018;6:8.
 12. Wang C-H, Tsai J-C, Chen S-F, Su CL, Chen L, Lin CC, et al. Normal saline instillation before suctioning: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Aust Crit Care*. 2017;30:260-5.
 13. Shim C, Fine N, Fernandez R, Williams MH. Cardiac arrhythmias resulting from tracheal suctioning. *Ann Intern Med*. 1969;71:1149-53.
-

14. Walsh JM, Vanderwarf C, Hoscheit D, Fahey PJ. Unsuspected hemodynamic alterations during endotracheal suctioning. *Chest*. 1989;95:162-5.
 15. Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2011;39:1985-91.
 16. Nunes L de C, Rizzetti DA, Neves D, Vieira FN, Kutchak FM, Wiggers GA, et al. Mechanical insufflation/exsufflation improves respiratory mechanics in critical care: Randomized crossover trial. *Respir Physiol Neurobiol*. 2019;266:115-20.
 17. Roberts FE. Consensus among physiotherapists in the united kingdom on the use of normal saline instillation prior to endotracheal suction: a Delphi study. *Physiother Can*. 2009;61:107-15.
 18. Máiz Carro L, Lamas Ferreiro A, Ruiz de Valbuena Maiz M, Wagner Struwing C, Gabilondo Álvarez G, Suárez Cortina L. Tolerabilidad de la inhalación de dos soluciones salinas hipertónicas en pacientes con fibrosis quística. *Med Clínica*. 2012;138:57-9.
 19. Mwakanyanga ET, Masika GM, Tarimo EAM. Intensive care nurses' knowledge and practice on endotracheal suctioning of the intubated patient: A quantitative cross-sectional observational study. *PLoS One*. 2018;13:e0201743.
 20. Gemma M, Tommasino C, Cerri M, Giannotti A, Piazzini B, Borghi T. Intracranial effects of endotracheal suctioning in the acute phase of head injury. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2002;14:50-4.
 21. Galbiati G, Paola C. Effects of Open and Closed Endotracheal Suctioning on Intracranial Pressure and Cerebral Perfusion Pressure in Adult Patients With Severe Brain Injury: A Literature Review. *J Neurosci Nurs*. 2015;47:239-46.
 22. Kerr ME, Rudy EB, Weber BB, Stone KS, Turner BS, Orndoff PA, et al. Effect of short-duration hyperventilation during endotracheal suctioning on intracranial pressure in severe head-injured adults. *Nurs Res*. 1997;46:195-201.
 23. Kerr ME, Sereika SM, Orndoff P, Weber B, Rudy EB, Marion D, et al. Effect of neuromuscular blockers and opiates on the cerebrovascular response to endotracheal suctioning in adults with severe head injuries. *Am J Crit Care*. 1998;7:205-17.
 24. Leone M, Albanèse J, Viviani X, Garnier F, Bourgoin A, Barrau K, et al. The effects of remifentanyl on endotracheal suctioning-induced increases in intracranial pressure in head-injured patients. *Anesth Analg*. 2004;99:1193-8.
 25. Caricato A, Tersali A, Pitoni S, De Waure C, Sandroni C, Bocchi MG, et al. Racemic ketamine in adult head injury patients: use in endotracheal suctioning. *Crit Care*. 2013;17:R267.
 26. Ruiz Moreno J, Delgado Mingorance ME, Martín Delgado MC, García-Penche Sánchez R. *Procedimientos y técnicas de enfermería*. Barcelona: Rol; 2006.
 27. Parra Moreno ML, Arias Rivera S, Esteban de la Torre A. *Procedimientos y técnicas en el paciente crítico*. Barcelona: Masson; 2003.
-

28. Medidas para la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. [Internet]. En: Protocolo de Enfermería-Unidad de Cuidados Intensivos. Área de Enfermería. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete; 2012. Disponible en: http://www.chospab.es/enfermeria/protocolos/uci/neumonia_prevenccion.htm
 29. Ireton J. Tracheostomy suction: a protocol for practice. *Paediatr Nurs*. 2007;19:14-8.
 30. Khimani R, Ali F, Rattani S, Awan S. Practices of Tracheal Suctioning Technique among Health Care Professionals: Literature Review. *Int J Nurs Educ Scholarsh*. 2015;7:179-83.
 31. Oh H, Seo W. A meta-analysis of the effects of various interventions in preventing endotracheal suction-induced hypoxemia. *J Clin Nurs*. 2003;12:912-24.
 32. Pritchard M, Flenady V, Woodgate P. Systematic review of the role of pre-oxygenation for tracheal suctioning in ventilated newborn infants. *J Paediatr Child Health*. 2003;39:163-5.
 33. Rogge JA, Bunde L, Baun MM. Effectiveness of oxygen concentrations of less than 100% before and after endotracheal suction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Heart Lung*. 1989;18:64-71.
 34. Caramez MP, Schettino G, Suchodolski K, Nishida T, Harris RS, Malhotra A, et al. The impact of endotracheal suctioning on gas exchange and hemodynamics during lung-protective ventilation in acute respiratory distress syndrome. *Respir Care*. 2006;51:497-502.
 35. Bhat Yellanthoor R, Ramdas V. Frequency and intensive care related risk factors of pneumothorax in ventilated neonates. *Pulm Med*. 2014;2014:727323.
 36. Thakur A, Buchmiller T, Atkinson J. Bronchial perforation after closed-tube endotracheal suction. *J Pediatr Surg*. 2000;35:1353-5.
 37. Chastre J, Fagon J-Y. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165:867-903.
 38. Hess DR, Kallstrom TJ, Mottram CD, Myers TR, Sorenson HM, Vines DL, et al. Care of the ventilator circuit and its relation to ventilator-associated pneumonia. *Respir Care*. 2003;48:869-79.
 39. Hagler DA, Traver GA. Endotracheal saline and suction catheters: sources of lower airway contamination. *Am J Crit Care*. 1994;3:444-7.
 40. Freytag CC, Thies FL, König W, Welte T. Prolonged Application of Closed In-Line Suction Catheters Increases Microbial Colonization of the Lower Respiratory Tract and Bacterial Growth on Catheter Surface. *Infection*. 2003;31:31-7.
 41. Vonberg R-P, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P. Impact of the suctioning system (open vs. closed) on the incidence of ventilation-associated pneumonia: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med*. 2006;32:1329-35.
 42. Álvarez Lerma F. Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. [Internet]. *Neumonía Zero*. SMICYUC; 2011. Disponible en: https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2018/12/protocolo_nzero.pdf
-

Organizado por:

ESMON

Avalado por:

SeMicyuc
LOS PROFESIONALES DEL ENFERMO CRÍTICO

Patrocinado por:

 **Chiesi**