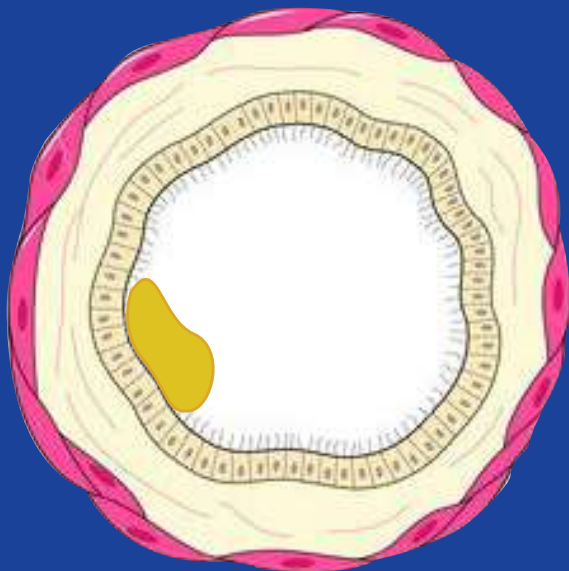


# Guía

Para el manejo  
de secreciones respiratorias



**GUÍA PARA EL MANEJO  
DE SECRECIONES RESPIRATORIAS**



GUÍA PARA EL MANEJO  
DE SECRECIONES RESPIRATORIAS

Grupo de Trabajo SAHS y VMNI de la  
Sociedad Valenciana de Neumología

**Autores:**

**Jesús Sancho**

**Emilio Servera**

Unidad de Cuidados Respiratorios.

Servicio de Neumología

Hospital Clínico Universitario, Valencia.

Universitat de Valencia

Enero 2009



GT SAHS-VMNI



1. Introducción .....	7
2. Técnicas para el manejo de secreciones respiratorias .....	10
3. Manejo de las secreciones en patología hipersecretora / obstrucción crónica al flujo aéreo .....	22
4. Manejo de las secreciones en las enfermedades neuromusculares .....	28
5. Manejo de las secreciones en el paciente con ventilación mecánica por traqueostomía en domicilio .....	35
<i>Bibliografía</i> .....	44



## 1. INTRODUCCIÓN

Los músculos de la caja torácica tienen una doble función: producir los cambios de presión necesarios para mantener una adecuada ventilación alveolar y generar una tos capaz de expulsar las secreciones bronquiales. □

Cuando, por alguna causa, el nivel de ventilación espontánea que los músculos respiratorios pueden proporcionar es insuficiente, la ventilación mecánica puede asistirlos o sustituirlos de forma transitoria durante un episodio de disfunción aguda, o de forma indefinida si el daño muscular es permanente. □

Conseguir una expectoración efectiva es también capital. El fracaso en el manejo de las secreciones respiratorias, bien por aumento importante en su cantidad o por alteraciones en sus características reológicas, bien por disminución de la permeabilidad de las vías (tanto bronquios como vía aérea superior) o por dificultad de los músculos respiratorios (debilidad en las neuromiopatías o malposición en las cifoescoliosis severas) puede provocar una situación



con riesgo grave para la vida. En la práctica clínica esta situación de mal control de las secreciones es excepcional en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), pero es frecuente en algunos procesos de mucha menor prevalencia, como la fibrosis quística o algunas enfermedades neuromusculares (ENM).□

Desde los años 50 del siglo pasado, está fuera de toda duda que las técnicas de control de las secreciones respiratorias son actuaciones protocolizadas e insustituibles para mantener la vida en algunas ENM, tanto durante los episodios de agudización como en el día a día en los domicilios. Pero en la EPOC, la situación es bien distinta y aparecen controversias. Por ejemplo: 1) A nivel de fuentes de conocimiento, no están claramente establecidas las diferencias entre fisioterapia, rehabilitación respiratoria y ayudas para la tos, 2) se han realizado muchos estudios para evaluar su utilidad, pero la mayoría son poco consistentes, 3) tienen una importante presencia en la práctica, pero los protocolos están mal definidos, y 4) en numerosos informes clínicos

hospitalarios se les concede *de facto* rango de terapéutica efectiva pero a la vez se incluyen errores de concepto en la descripción de sus efectos positivos. □

A la vista de la situación actual (conocimientos y recursos disponibles), cabe potenciar el uso de las técnicas apropiadas para el manejo de secreciones en ENM y seleccionar con cuidado las actuaciones prácticas y el momento de aplicarlas en los enfermos hipersecretores, entre los cuales los EPOC son el subgrupo más numeroso.

## 2. TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE SECRECIONES RESPIRATORIAS □

### 2.1. TÉCNICAS CONVENCIONALES DE FISIOTERAPIA □

Utilizadas sobre todo en los enfermos con broncopatías, las dos técnicas básicas de la fisioterapia respiratoria son la tos dirigida (llamada así por iniciarse de forma voluntaria) y los *huff*<sup>1</sup>, espiraciones forzadas en las que la glotis permanece abierta durante toda la maniobra y que, al igual que la tos, pueden realizarse a volúmenes pulmonares bajos, medios o altos<sup>2</sup>. □

Dado que a un mismo nivel de volumen pulmonar la tos dirigida produce presiones transpulmonares mayores que el *huff*, se ha argumentado que la tos necesita mayor fuerza y tensión de los músculos respiratorios (y por ello consume más energía) que los *huff*. Sin embargo, no existen datos consistentes respecto a las posibles diferencias en consumo energético entre la tos y el *huff*, ni de la relevancia que este hecho podría tener en enfermos muy débiles<sup>3</sup>. Si fueran a aplicarse en situaciones agudas,

debe tenerse en cuenta que los *huffs* no son maniobras reflejas y que, por lo tanto, requieren un aprendizaje que puede añadir dificultades en situaciones comprometidas. □

No es raro que a la tos y al *huff* se asocien drenaje postural, percusión sobre la pared torácica o vibraciones manuales. Con toda probabilidad, estas técnicas añaden poco o ningún beneficio, consumen elevado tiempo y pueden llegar a ser desagradables para el paciente<sup>1</sup>. La tos dirigida y el *huff*<sup>4</sup> estarían contraindicados en presencia de elevación de la presión intracraneal o de aneurisma intracraneal, IAM reciente, traumatismo de cabeza o cuello, columna inestable, patología abdominal aguda, diátesis hemorrágica y neumotórax.

## 2.2. OTRAS TÉCNICAS UTILIZADAS POR LOS FISIOTERAPEUTAS □

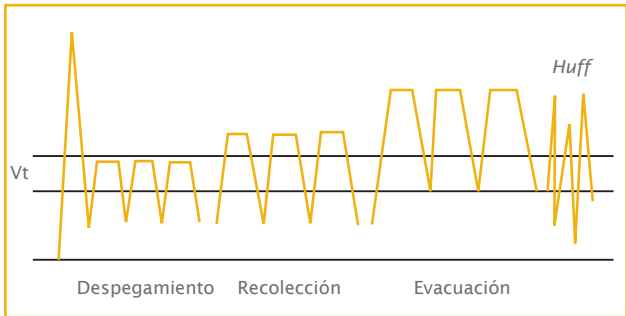
En la práctica clínica pueden observarse otros procedimientos que combinan espiraciones forzadas de distinta intensidad, tos, *huff* y cambios en la frecuencia y la profundidad de las inspiraciones<sup>5</sup>. A

efectos prácticos debe tenerse presente que la ventilación diafragmática es una técnica difícil que, si es mal realizada, puede fatigar los músculos respiratorios<sup>6</sup>, y que mover el abdomen hacia fuera durante la inspiración no es ninguna garantía de la participación protagonista del diafragma. □

Aunque también se utilicen en fisioterapia respiratoria, el drenaje autogénico y las técnicas de ciclo activo (Figura 1 y 2) son difíciles de enseñar a los enfermos (aparentemente imposibles de realizar *de novo* durante una agudización) y tienen un soporte científico muy escaso<sup>7,8,9</sup>.

**Figura 1.** Ciclo activo de la respiración



**Figura 2. Drenaje autogénico**

### 2.3. TÉCNICAS DE ASISTENCIA CON ALTA FRECUENCIA □

Mediante dispositivos mecánicos se generan cambios de presión -positivos o negativos- en la vía aérea que producen oscilaciones de alta frecuencia en pequeños volúmenes de aire para movilizar las secreciones<sup>10</sup>. Existen pocas pruebas que sustenten la mayor efectividad de estas técnicas frente a las de fisioterapia convencional<sup>8,9</sup>. □

2.3.1. Ventilación percusiva intrapulmonar: administra salvas de aire a una frecuencia de 100-300 ciclos por minuto (2-5 Hz) con una presión de 10-20 cmH<sub>2</sub>O en sesiones de 15 a 20 minutos. A

partir de estudios limitados por una muestra pequeña y un plazo corto de desarrollo, podría decirse que puede ser efectiva en el aclaramiento de secreciones en los pacientes con fibrosis quística<sup>11</sup> y en la resolución de atelectasias<sup>12</sup>□

Contraindicaciones absolutas<sup>10</sup>: Neumotórax a tensión, hemorragia pulmonar activa o posible.□

Contraindicaciones relativas<sup>10</sup>: Antecedentes de barotrauma, cirugía pulmonar reciente, insuficiencia cardiovascular, distensión abdominal aguda, falta de cooperación□

2.3.2. Compresión de alta frecuencia en el tórax: mediante una fuente de presión y un chaleco hinchable, se generan sobre el tórax pulsos de 5-20 cmH<sub>2</sub>O de presión a una frecuencia de 2-25 Hz, que ocasionan cambios de volumen intrapulmonar de 17-57 mL. En una sesión para expulsar las secreciones (20-30 minutos), se alternan periodos cortos de compresiones torácicas a diferentes frecuencias con maniobras de tos o *huffs*.

La información disponible sobre su efectividad en enfermos con fibrosis quística muestra resultados contradictorios<sup>13,14</sup>. □

Contraindicaciones absolutas<sup>10</sup>: Lesión de la cabeza o cuello no estabilizada, hemorragia activa con inestabilidad hemodinámica. Contraindicaciones relativas<sup>10</sup>: Presión intracraneal de más de 20 mmHg, hipertensión no controlada, edema pulmonar cardiogénico, inestabilidad hemodinámica, enfisema subcutáneo, cirugía abdominal reciente, hemoptisis, TEP, broncoespasmo, sospecha de TBC, distensión abdominal, marcapasos. □

2.3.3. Oscilación del tórax de alta frecuencia: Una coraza colocada sobre el tórax le transmite presión positiva y negativa con pulsos de oscilaciones que alternan distintas frecuencias, amplitudes, presiones y duraciones de inspiración y espiración. Existen escasos datos sobre su papel en el aclaramiento de las secreciones, y probablemente son inefectivas en los episodios agudos de pacientes con fibrosis quística<sup>15</sup>.



#### 2.4. TÉCNICAS CON PRESIÓN POSITIVA ESPIRATORIA □

Intentan facilitar la eliminación de secreciones y prevenir el colapso de las vías aéreas más proximales aplicando, durante la espiración, presión positiva generada a través de una válvula unidireccional conectada a un pequeño orificio de salida o a una resistencia espiratoria ajustable<sup>16</sup>. El rango habitual de presiones está entre 5 y 20 cmH<sub>2</sub>O, pero puede llegar a situarse entre 26 y 102 cmH<sub>2</sub>O si se realiza una espiración forzada a través del dispositivo<sup>16</sup>. □

Los aparatos de presión positiva espiratoria oscilatoria (Flutter, Cornet, Acapella, Quake) combinan la presión positiva con oscilaciones o vibraciones en la vía aérea. Las recomendaciones plantean sesiones de entre 8 y 10 ciclos, seguidos de un tiempo de descanso hasta una duración total de 10-15 minutos. □ La efectividad de estas técnicas se ha valorado fundamentalmente en fibrosis quística<sup>17</sup>. En estudios de diseño mejorable y realizados sobre un escaso número de pacientes se ha observado que la utilización de presión positiva espiratoria, con/sin oscilación, facilita la expectoración de forma similar a otras técnicas de fisioterapia, aunque

cuando se utilizan presiones elevadas, la cantidad de expectoración obtenida es mayor<sup>18</sup>. No se han encontrado diferencias en el aclaramiento de las secreciones en función del uso de oscilaciones<sup>19</sup>. En otras enfermedades los estudios son muy escasos y no permiten extraer conclusiones.

## 2.5. TÉCNICAS DE TOS ASISTIDA □

El objetivo de estas técnicas es asistir o sustituir a los músculos respiratorios cuando éstos se encuentran debilitados hasta el punto de ser incapaces de generar un esfuerzo tusígeno efectivo. En la práctica clínica se utilizan sobre todo en las enfermedades neuromusculares.

2.5.1. Tos asistida manual: consiste en la compresión (*thrust*) del tórax, abdomen o unión toracoabdominal durante la fase expulsiva de un esfuerzo tusígeno<sup>20</sup>. En los casos en los que la FVC es inferior a 1.500ml (o al 75% de su valor teórico) es conveniente realizarla después de obtener *la capacidad máxima de insuflación* (MIC)<sup>21</sup>. Se conoce como MIC el máximo volumen de aire que, con la glotis cerrada, puede

ser mantenido intrapulmonar para después ser expulsado. La MIC se consigue introduciendo artificialmente aire en los pulmones mediante insuflaciones con un resucitador manual tipo ambú, mediante emboladas de un ventilador volumétrico o -aunque sea un procedimiento casi desconocido en España- mediante respiración glossofaríngea. □

La efectividad de las técnicas de tos asistida (MIC + *thrust*) depende de la colaboración del paciente, del grado de disfunción bulbar y de la *compliance* toracopulmonar. Cuando los picos flujo de tos (PCF) asistidos manualmente sobrepasan los 4 L/s, no tiene sentido utilizar técnicas de tos asistida mecánica, pues no aportan mayores beneficios que las manuales<sup>22</sup>. □

Contraindicación<sup>4</sup>: deben respetarse los periodos de digestión, y llevar especial cuidado en la osteoporosis, por el riesgo de fracturas costales.

2.5.2. Tos asistida mecánicamente (*In-Exuflación mecánica*): el procedimiento se inicia aplicando presión positiva en la vía aérea mediante un dispo-

sitivo mecánico (Cough-Assist<sup>®</sup>), que insufla al máximo los pulmones (*insuflación*), para -seguidamente- transformar esa presión positiva en negativa (*exuflación*). Este cambio brusco de presión en tan poco tiempo ( $<0.02s$ ) genera unos flujos de aire capaces de arrastrar hacia el exterior las secreciones respiratorias. Si la *exuflación* se acompaña de un *thrust* toracoabdominal, se incrementa la efectividad de la maniobra<sup>20</sup>. □

Cada sesión consta de 6-8 ciclos (un ciclo está compuesto, habitualmente, por 2 segundos de *insuflación* y 3 segundos de *exuflación*) con presiones en torno a  $\pm 40$  cmH<sub>2</sub>O, seguidos de unos 5-10 minutos de descanso para evitar las hiperventilaciones. Presiones inferiores a  $\pm 30$  cmH<sub>2</sub>O son inefectivas, y en situaciones agudas, con aumento de la resistencia de la vía aérea por retención de secreciones, o en situaciones con disminución de la *compliance* toracopulmonar, pueden ser necesarias presiones más elevadas<sup>23,24</sup>. □

Aunque la tos asistida mecánica no requiere la colaboración del paciente, su utilidad está limitada

por el grado de disfunción bulbar. En los enfermos con afectación bulbar severa se produce un colapso dinámico durante la exuflación que impide que los flujos sean efectivos<sup>22</sup>. □

Contraindicaciones absolutas<sup>25</sup>: antecedentes de barotrauma y presencia de bullas pulmonares □

Contraindicaciones relativas<sup>25</sup>: Broncoespasmo. Salvo en situaciones de urgencia, no debe utilizarse tras las comidas, por el riesgo de arrastrar contenido gástrico.

## 2.6. ASPIRACIÓN NASOTRAQUEAL, OROFARINGEA Y □ OROTRAQUEAL □

Consiste en la eliminación de saliva y secreciones respiratorias de la cavidad bucal o vías aéreas superiores (VAS) mediante aspiración con una sonda introducida a través de la nariz o la cavidad bucal. Dada la pobre relación entre los beneficios que proporciona y los problemas que produce, sólo debe utilizarse cuando ha fracasado cualquier otro intento<sup>26,27</sup>.

El ruido de secreciones y saliva en VAS que aparece con frecuencia en enfermos con daño cerebral o en situación preagónica puede producir mayor sufrimiento a los allegados que a los propios enfermos. En estos casos hay que tener presentes las molestias asociadas a este tipo de aspiración, por lo que los fármacos atropínicos o la aspiración bucal mediante una sonda de dentista pueden ser un complemento/alternativa útil.□

Contraindicaciones<sup>26,27</sup>: Obstrucción nasal, epistaxis, epiglotitis, traumatismo agudo de cabeza y cuello, coagulopatía, laringoespasma, irritabilidad de la vía aérea, infecciones de la vía aérea superior, cirugía traqueal, cirugía gástrica con anastomosis alta, infarto agudo de miocardio, broncoespasmo.

### 3. MANEJO DE LAS SECRECIONES EN PATOLOGÍA HIPERSECRETORA/ OBSTRUCCIÓN CRÓNICA AL FLUJO AÉREO

En determinadas enfermedades de la pared bronquial -como fibrosis quística, bronquiectasias, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o discinesias ciliares-, el aumento de la cantidad de secreciones, la alteración de sus características reológicas o el colapso de la vía aérea durante el esfuerzo tusígeno, pueden interferir la efectividad de la tos. La fisioterapia respiratoria es una intervención utilizada con frecuencia en estos enfermos, y su objetivo principal es facilitar el transporte de las secreciones para disminuir su retención en las vías aéreas<sup>28</sup>. Históricamente, la fisioterapia convencional ha sido una combinación de espiraciones forzadas (tos dirigida y *huff*), drenaje postural, percusión y vibraciones torácicas manuales

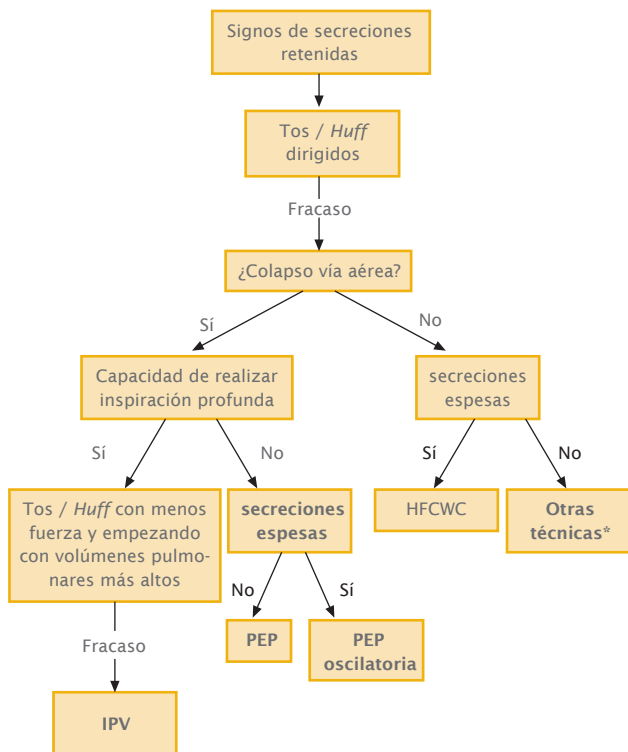
Su efectividad es, en general, cuestionable. El *American College of Chest Physicians* (ACCP) sólo da la consistencia de “opinión del experto” (y sólo

espera beneficios modestos) a la recomendación de utilizar los procedimientos de higiene bronquial o fisioterapia respiratoria en los enfermos con bronquiectasias... y sin embargo (una vez más, la falta de claridad) los considera parte importante del manejo de estos enfermos<sup>29</sup>. □

Teniendo en cuenta que muchos de estos procedimientos no tienen otro soporte que la tradición oral sin base científica, que algunos pueden tener efectos secundarios potencialmente graves (el drenaje postural es un buen ejemplo) y que la falta de adherencia es un inconveniente potencial de estas técnicas, resulta imprescindible una cuidadosa vigilancia clínica y funcional de los efectos de cada intervención en cada paciente, pues en ocasiones la pertinencia y la continuidad de una determinada actuación fisioterápica en un determinado enfermo dependerá enteramente del análisis de los datos que se van recogiendo. □

Tampoco resulta claro qué pacientes son los que van a obtener un mayor beneficio de la fisioterapia.



**Algoritmo 1****Manejo de las secreciones respiratorias en los pacientes hipersecretores o con patología obstructiva de la vía aérea**

HFCWC: Compresión del tórax de alta frecuencia; IPV: Ventilación percusiva intrapulmonar; PEP: presión positiva espiratoria

\*Técnicas respiratorias, PEP +/- oscilación, IPV

En general, cabe esperar que sean: 1) los que en la exploración presenten signos de secreciones retenidas (por ejemplo, roncus abundantes y persistentes con disminución del murmullo), 2) sensación de secreciones acumuladas y dificultad para expectorarlas o 3) evolución tórpida de la enfermedad que podría estar relacionada con retención persistente de secreciones (por ejemplo, con exacerbaciones o infecciones recurrentes). □

El *Algoritmo 1* para el manejo de secreciones en las patologías obstructivas o con hipersecreción de moco está elaborado a partir de las recomendaciones realizadas por el ACCP<sup>8</sup> y por la *American Association of Respiratory Care*<sup>10</sup>. Probablemente, la tos y el *huff* son los procedimientos de elección, y sólo deberían plantearse otros si éstos fracasan<sup>1</sup>. No existen datos consistentes disponibles respecto a la duración, intensidad y frecuencia de las sesiones. □

Aunque la información disponible respecto a su utilidad real es escasa, el ejercicio físico -o algunas

maniobras de hiperventilación- también se utilizan en la práctica clínica con el objetivo de facilitar la expulsión de secreciones. □

Algunos enfermos con hipersecreción crónica perciben su necesidad de expectorar en público como un problema social que les acompleja hasta el punto de buscar la ayuda de neumólogos. Realizar las técnicas de higiene bronquial inmediatamente antes de las reuniones puede disminuir la necesidad de expectorar durante ellas, y la discreción al escupir y el uso de pañuelos desechables pueden también contribuir a minimizar la sensación de descortesía. □

Tras cirugía mayor (o en otras situaciones de gravedad) puede aparecer un círculo vicioso con el aumento en la cantidad y la viscosidad de las secreciones y la disminución de la efectividad de la tos causada por la debilidad muscular o el dolor. En estas circunstancias en las que empeoran la sobrecarga mecánica y el intercambio gaseoso y aumenta el riesgo del fracaso respiratorio, la fibrobroncoscopia (con o sin el complemento de la ventilación mecánica, invasiva o no invasiva) puede ser el procedimiento

terapéutico de elección, junto al manejo del dolor y de algunos de los factores directamente relacionados con la debilidad muscular (metabólicos, electrolíticos...). Cuando deben repetirse las bronoscopias en enfermos sin acceso a la vía aérea, la minitraqueotomía es una alternativa que debe valorarse.

#### 4. MANEJO DE LAS SECRECIONES EN LAS ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

Algunas enfermedades neuromusculares cursan con una afectación progresiva de la unidad motora que, a partir de un momento determinado de su evolución, puede alterar la capacidad de los músculos respiratorios para mantener una adecuada ventilación alveolar y para producir una tos efectiva. La disfunción de los músculos inspiratorios, espiratorios y - dada su repercusión real sobre el proceso- de algunos situados en la vía aérea superior, es la principal causa de morbilidad e ingresos hospitalarios en estos enfermos<sup>30</sup>. □

Aunque hasta hace relativamente poco tiempo la intención terapéutica se dirigía, casi por completo, a controlar la ventilación alveolar, en la actualidad se hace cada vez más patente la importancia del buen control de las secreciones para evitar la mala evolución y los fracasos terapéuticos. A partir de un momento de la evolución de la enfermedad<sup>31</sup>, las ayudas a los músculos respiratorios -o técnicas de tos asistida manual y mecánica- son los procedi-

mientos de elección para el manejo de las secreciones de los pacientes neuromusculares. □

La magnitud de los flujos máximos generados durante la fase expulsiva de la tos -flujo pico de tos (PCF)-, determina su efectividad para expulsar las secreciones<sup>32</sup>. El PCF puede medirse con facilidad e informa con suficiente exactitud de la capacidad real de la tos para liberar de secreciones las vías aéreas. Valores de PCF por debajo de 4,25 L/s en situación de estabilidad clínica son buenos predictores de la ineffectividad de la tos durante un futuro episodio de agudización y establecen el momento de iniciar el aprendizaje de técnicas de ayuda y de no posponer la información para la toma de decisiones<sup>33</sup>. Por otra parte, a partir de la gran frecuencia de fracasos de extubación relacionados con el mal manejo de secreciones observado en enfermos con valores de PCF inferiores a 2,67 L/s, se ha propuesto este valor de PCF como punto de corte que determina la ineffectividad de la tos en el momento de ser medido<sup>34</sup>. A la vista de ciertas inconsistencias del estudio donde se obtuvo, la

pertinencia de utilizar esta cifra de PCF como única herramienta para la práctica clínica es muy cuestionable, pero puede ser un complemento importante a las observaciones clínicas y biológicas inmediatas. □

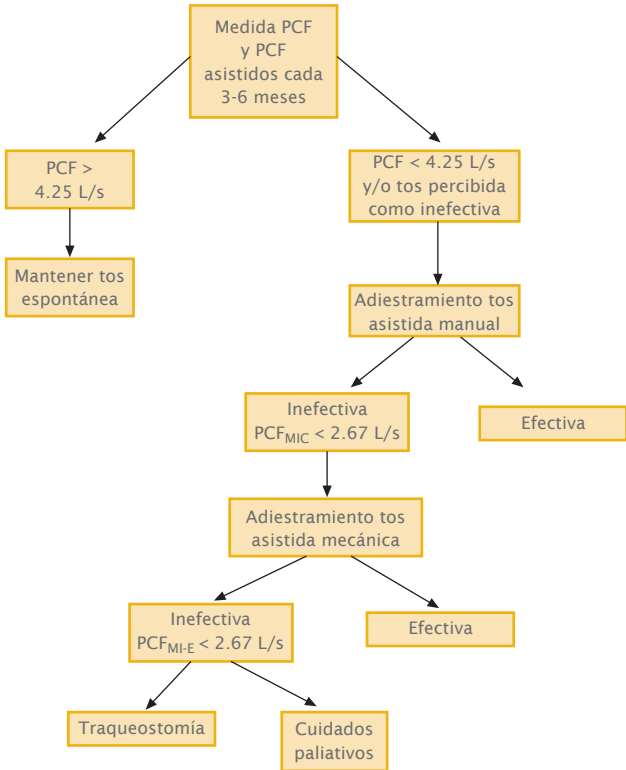
Es muy probable que tampoco sean capaces de expectorar durante las agudizaciones los enfermos que en situación estable consideran (predicen) que en esas circunstancias serían incapaces de hacerlo. □

Los dos algoritmos siguientes proponen actuaciones dirigidas al control de secreciones durante la fase de estabilidad clínica y durante un episodio agudo (*Algoritmos 2 y 3*). □

La disminución de la capacidad de insuflación de los pulmones ligada a la debilidad de los músculos inspiratorios puede añadir otros efectos negativos a largo plazo. El patrón ventilatorio de frecuencia elevada y volumen corriente disminuido, asociado a las deformidades de la columna y a la presencia de pequeños tapones mucosos por tos inefectiva, pueden conducir a la aparición de colapsos alveolares, disminución de la tensión superficial alveolar

### Algoritmo 2

Manejo de las secreciones respiratorias en pacientes neuromusculares en situación de estabilidad clínica

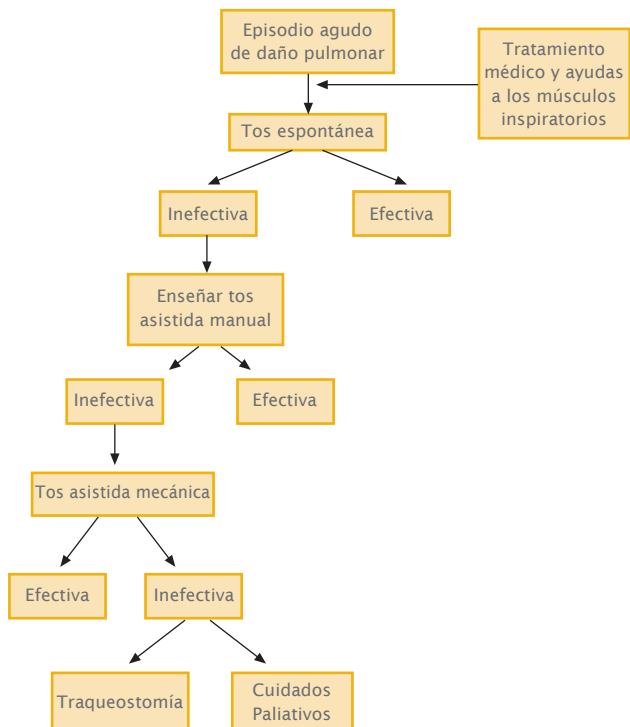


PCF: Flujos pico de tos; PCF<sub>MIC</sub>: PCF asistidos manualmente; PCF<sub>MI-E</sub>: PCF asistidos mecánicamente.



**Algoritmo 3**

Manejo de las secreciones respiratorias en pacientes los pacientes neuromusculares durante un episodio agudo

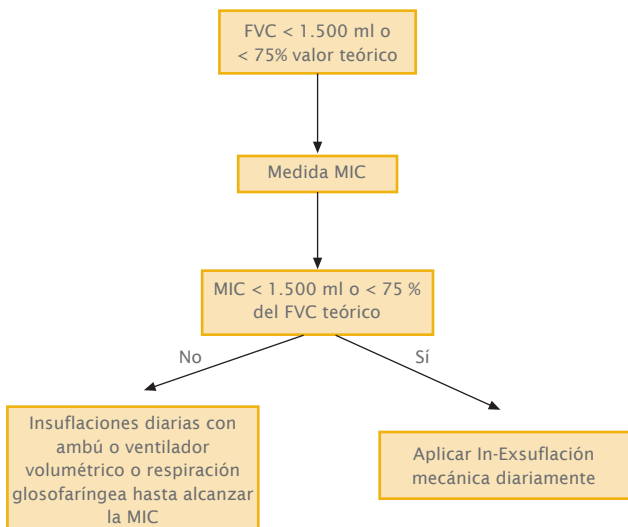


y fibrosis/rigidez del tejido pulmonar y de las articulaciones de la caja torácica que llegan a alterar las propiedades mecánicas toracopulmonares, con disminución de la *compliance*<sup>35</sup>. □

Estos cambios pueden transformar una situación de “pulmón sano” -donde sólo están afectados los músculos torácicos-, en una situación de “daño de órgano” que aumenta sustancialmente el compromiso respiratorio y las dificultades de manejo. La utilización sistemática y a largo plazo de maniobras de insuflación hasta alcanzar la MIC podría retrasar esta progresión hacia “pulmón no sano” (*Algoritmo 4*)<sup>36</sup>.

**Algoritmo 4**

Mantenimiento de las propiedades mecánicas toracopulmonares en los pacientes con enfermedades neuromusculares



FVC: Capacidad vital forzada; MIC: Capacidad máxima de insuflación

## 5. MANEJO DE LAS SECRECIONES EN EL PACIENTE CON VENTILACIÓN MECÁNICA POR TRAQUEOSTOMÍA EN DOMICILIO

La ventilación mecánica a largo plazo mediante cánula de traqueostomía supone un importante riesgo de daño traqueal y de complicaciones graves<sup>37</sup>. Por tanto, debe mantenerse una actitud activa para minimizar los riesgos relacionados con la cánula, con las sondas de aspiración y con el daño que provoca la entrada directa del aire del respirador. Las agresiones sobre la tráquea por contacto de la pared de la cánula o del balón no sólo tienen un peligroso efecto local (granulomas, estenosis, traqueomalacia e incluso fístulas traqueoesofágicas) sino que generan sangrados que -aunque sean poco cuantiosos- al mezclarse con las secreciones pueden producir tapones y riesgo para la vida<sup>37</sup>. Por otra parte, la sonda de aspiración traqueal provoca traumatismos repetidos que, asociados al daño general que el chorro de aire inspiratorio produce sobre las vías respiratorias, contribuyen al empeo-

ramiento progresivo de las cualidades viscoelásticas del moco y al círculo pernicioso de las infecciones y los tapones que llevan al enfermo al hospital. □

Las dificultades que el reducido número de enfermos y los condicionantes éticos -de obligado respeto- introducen en el diseño de los estudios sobre manejo de secreciones en estos pacientes, explican la ausencia de una base consistente de conocimiento. El hecho de que en muchas ocasiones los estándares de calidad sobre los que se basa la toma de decisiones no superen el nivel de las opiniones de experto hace especialmente necesarios los estudios multicéntricos.

### 5.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE CÁNULA □

Una cánula adecuada facilita el éxito de la ventilación y disminuye los efectos secundarios, entre ellos los problemas con las secreciones. Las cánulas convencionales de traqueostomía (generalmente de PVC o de silicona) pueden disponer o no de balón y de fenestra. Si las características mecánicas toracopulmonares lo permiten, en líneas generales para

ventilación de larga duración se prefieren las cánulas sin balón, pues éste aumenta el riesgo de lesiones en la mucosa traqueal y de alteraciones en la deglución (con las posibles aspiraciones asociadas)<sup>38</sup>. En los pliegues del balón tienden a acumularse secreciones que favorecen la colonización/infección bacteriana. □

La ventilación con cánula sin balón es una “ventilación con fugas” que obliga a ajustar los parámetros respiratorios y a explicar a los enfermos que algunos ruidos que se producen al movilizar el aire las secreciones extratorácicas carecen de relevancia. □

En caso de que sea preciso utilizar cánulas con balón (generalmente por problemas de anclaje de la cánula o por fugas incontrolables) la presión de hinchado será inferior a 20-25 mmHg<sup>39</sup>. La elección de cánulas fenestradas o no fenestradas dependerá del tiempo libre de ventilación mecánica disponible. □

Con o sin balón y con o sin fenestra, la cánula de traqueostomía siempre debe ir provista de una

cánula interna que pueda extraerse con rapidez cuando sea preciso limpiarla. Con cánulas simples, es demasiado alto el riesgo de que no pueda extraerse a tiempo un tapón de moco que ocluya la luz. □

Si ningún problema obliga a sustituirlas antes, la práctica clínica -en ausencia de estudios para recomendaciones específicas- sugiere cambiar las cánulas cada tres meses aproximadamente<sup>40</sup>.

## 5.2. CONTROL DE LA HIPERREACTIVIDAD BRONQUIAL □

La irritación de la mucosa bronquial consecuente a las repetidas aspiraciones con sonda, el efecto directo del aire del ventilador, y el predominio del tono parasimpático presente en determinadas patologías -como, por ejemplo, los lesionados medulares- favorecen la aparición de hiperreactividad bronquial que hace aconsejable la administración de fármacos broncodilatadores.

### 5.3. HUMIDIFICACIÓN DE SECRECIONES □

La ventilación mecánica por traqueostomía supone un “bypass” de la vía aérea superior y de su función de acondicionar el aire (calentarlo y humidificarlo) que llega al árbol bronquial. Este hecho puede cambiar las propiedades de las secreciones, que al volverse más espesas hacen que aumente la dificultad para extraerlas y el riesgo de que se formen tapones mucosos. □

Una buena hidratación *per os* puede evitar estos problemas en muchos casos, pero si a pesar de ello las secreciones son muy viscosas, deben acoplarse al sistema del ventilador dispositivos de retención de humedad o de humidificación activa. El objetivo es conseguir una temperatura de 32-34°C a nivel de la carina, con una humedad relativa del 100%<sup>37,39</sup>. □

Los sistemas pasivos o intercambiadores de calor y humedad (HME) son filtros que se colocan entre el paciente y la válvula espiratoria y que se encargan de captar el calor y la humedad del aire exhalado



para transferirlo al aire proveniente del ventilador en la siguiente inspiración. Pueden aumentar las resistencias y el trabajo ventilatorio -sobre todo si se acumula líquido en el filtro o el “gusanillo”- y podrían interferir la sincronía enfermo-ventilador en modo asistido-controlado<sup>40</sup>. □

En los sistemas activos o humidificadores/calentadores el aire proveniente del ventilador atraviesa un recipiente con agua caliente donde se calienta y humidifica. Si no se respetan unas normas estrictas de higiene y limpieza, aumenta el riesgo de sobreinfección bacteriana. Además, el condensado que se genera en el circuito del ventilador puede dar lugar a fenómenos de asincronía del *trigger* inspiratorio. □

Salvo cuando existe dificultad para extraer con el fibrobroncoscopio un tapón mucoso, no debe instilarse suero fisiológico en el árbol bronquial. La práctica -común en algunos entornos- de introducir suero por la cánula de traqueostomía con el objetivo de fluidificar las secreciones, no tiene en cuenta que, debido a la geometría del árbol bronquial, en

la mayoría de las ocasiones el suero instilado se depositará en los segmentos basales del árbol bronquial derecho. Además, esta intervención no sólo no ha mostrado su efectividad, sino que puede acarrear efectos secundarios no desdeñables: puede arrastrar las bacterias del *bio-film* de la cánula hacia el árbol bronquial distal con riesgo de infección, se han descrito episodios de hipoxemia severa por anegación de los alveolos, y el suero instilado puede desencadenar episodios de broncoespasmo<sup>42,43</sup>.

#### 5.4. EXTRACCIÓN DE SECRECIONES □

El manejo convencional de las secreciones respiratorias en los pacientes con ventilación mecánica por traqueostomía en domicilio se basa -todavía de forma mayoritaria en algunos entornos- en la aspiración por sonda. Debido a la geometría del árbol bronquial la sonda se introduce en más del 90% de las ocasiones en el árbol bronquial derecho, por lo que no recoge las secreciones izquierdas<sup>44</sup>. Por otro lado la técnica es mal tolerada y no está exenta de complicaciones importantes: lesiones de la mucosa bronquial, alteración del aclaramiento mucoci-

liar, arritmias, hipoxemia, broncoespasmo. Si no está contraindicada, la *in-exuflación* mecánica por la traqueostomía seguida de aspiración superficial (la sonda no se introduce más allá del extremo distal de la cánula) puede ser más efectiva sobre los parámetros ventilatorios y mejor tolerada que la aspiración convencional<sup>46</sup>.

Para evitar retenciones que, además de interferir la mecánica ventilatoria y producir sensaciones desagradables, pueden llevar a la aparición de tapones, las secreciones deben ser extraídas de forma programada con una periodicidad que se establece de forma empírica en cada enfermo, pero también ante la sensación de secreciones retenidas, la presencia de ruidos, la caída de la SpO<sub>2</sub>, el aumento de la presión inspiratoria pico (si se utiliza ventilador volumétrico) o una caída de volumen corriente (si el modo ventilatorio empleado es la presión de soporte).

### 5.5. CUIDADOS DIARIOS DE TRAQUEOSTOMÍA<sup>40</sup>□

A nivel domiciliario se recomienda una técnica “limpia” frente a una “estéril” en el manejo de las secreciones, lo que implica el lavado de las manos previo a la realización de la maniobra, el uso de guantes desechables, y la utilización de catéteres limpios. Una vez utilizada, la sonda deberá introducirse en un recipiente con agua y aspirar hasta que se desprendan las secreciones adheridas. En contadas ocasiones puede ser preciso recurrir al agua oxigenada. Después se limpian con alcohol o solución de vinagre (con el inconveniente de que no penetran en los pequeños grumos que puedan haber quedado) y se guardan en sitio seco y limpio. □

Los recipientes colectores de secreciones deben limpiarse con agua y jabón al menos cada 24 horas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.-Van der Schans CP. Conventional chest physiotherapy for obstructive lung disease. *Respir Care* 2007;52:1198-1209.
- 2.-Langlands J. The dynamics of cough in health and in chronic bronchitis. *Thorax* 1967;22:86-96.
- 3.-Pontifex E, Williams MT, Lunn R, et al. The effect of huffing and directed coughing on energy expenditure in young asymptomatic subjects. *Aust J Physioter* 2002;48:209-13.
- 4.-Hilling L, Bakow E, Fink J, et al. Directed Cough. AARC Clinical Practice Guideline. *Respir Care* 1993;38:495-9.
- 5.-Fink JB. Forced expiratory technique, directed cough and autogenic drainage. *Respir Care* 2007;52:1210-21.
- 6.-Bellemare F, Grassino A. Effect of pressure and timing of contraction on human diaphragm fatigue. *J Apl Physiol* 1982;53:1190-5.
- 7.-Lapin CD. Airway physiology, autogenic drainage and active cycle of breathing. *Respir Care* 2002;47:778-85.

- 8.-Mc Cool FD, Rosen MJ. Nonpharmacologic airway clearance therapies. ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2006;129 (supl 1):250S-9S.
- 9.-Main E, Prasad A, van der Schans C. Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;1:CD002011.
- 10.-Chatburn RL. High-Frequency assisted airway clearance. *Respir Care* 2007;52:1224-35.
- 11.-Natale JE, Pfeifle J, Hommick DN. Comparison of intrapulmonary percussive ventilation and chest physiotherapy. A pilot study in patients with cystic fibrosis. *Chest* 1994;105:1789-93.
- 12.-Deakins K, Chatburn RL. A comparison of intrapulmonary percussive ventilation and conventional chest physiotherapy for treatment of atelectasis in the pediatric patient. *Respir Care* 2002;47:1162-67.
- 13.-Braggion C, Cappelletti LM, Cornacchia M, et al. Short term effects of three chest physiotherapy regimens in patients hospitalized for pulmonary exacerbations of cystic fibrosis: a cross-over randomized study. *Pediatr Pulmonol* 1995;19:16-22.

14.-Arens R, Gozal D, Omlin KJ, et al. Comparison of high frequency chest compression and conventional chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:1154-7.

15.-Phillips GE, Pike SE, Jaffé A, et al. Comparison of active cycle of breathing and high frequency oscillation jacket in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 2004;37:71-5.

16.-Myers TR. Positive expiratory pressure and oscillatory positive expiratory pressure therapies. *Respir Care* 2007;52:1308-26.

17.-Mortesen J, Flak M, Groth S, et al. The effects of postural drainage and positive expiratory pressure physiotherapy on tracheobronchial clearance in cystic fibrosis. *Chest* 1991;100:1350-7.

18.-Pleger A, Theissl B, Oberwldner B, et al. Self administered chest physiotherapy in cystic fibrosis: a comparative study of high pressure PEP and autogenic drainage. *Lung* 1992;170:323-30.

19.-Newbold ME, Tullis E, Corey M, et al. The Flutter device versus the PEP Mask in the treatment of adults with cystic fibrosis. *Physioter Can* 2005;57:199-207.

20.-Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest* 1993;104:1553-62.

21.-Kang SW, Bach JR. Maximum insufflation capacity: vital capacity and cough flows in neuromuscular patients. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79:222-7.

22.-Sancho J Servera E, Díaz J, et al. Efficacy of mechanical insufflation-exsufflation in medically stable patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Chest* 2004;125:1400-5.

23.-Gómez-Merino E, Sancho J, Marín J, et al. Mechanical insufflation-exsufflation: pressure, volume and flow relationships and the adequacy of the manufacturer's guidelines. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:579-83.

24.-Sancho J, Servera E, Marin J, et al. Effect of lung mechanics on mechanically assisted flows and volumes. *Am J Phys Med Rehabil* 2004;83:698-703.

25.-Servera E, Sancho J, Zafra MJ. Tos y enfermedades neuromusculares. Manejo no invasivo de las secreciones respiratorias. *Arch Bronconeumol* 2003;39:418-27.



26.-McInturff SL, Make BJ, Robart P, et al. Suctioning of the patient in the home. AARC Clinical Practice Guideline. *Respir Care* 1999;44:99-104.

27.-Bennion K. Nasotracheal suctioning. 2004 revision & update. AARC Clinical Practice Guideline. *Respir Care* 2004;49:1080-1084.

28.-Jones AP, Rowe BH. Bronchopulmonary hygiene therapy for chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 1998;4:CD000045.

29.-Rosen MJ. Chronic cough due to bronchiectasis: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2006;129:122s-131s.

30.-Lechtzin N, Wiener CM, Clawson L, et al. Hospitalization in amyotrophic lateral sclerosis: causes, costs and outcomes. *Neurology* 2001;56:753-757.

31.-Gómez-Merino E, Bach JR. Duchenne muscular dystrophy: prolongation of life by noninvasive ventilation and mechanically assisted coughing. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:411-5.

32.- King M, Brock G, Lundell C. Clearance of mucus by simulated cough. *J Appl Physiol* 1985;58:1776-1782.

33.-Sancho J, Servera E, Díaz J, et al . Predictors of ineffective during a chest infection in patients with stable amyotrophic lateral sclerosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175:1266-71.

34.- Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure: a different approach to weaning. *Chest* 1996;110:1566-1571.

35.-Estenne N, Gevenois PA, Kinnear W, et al. Lung volume restriction in patients with chronic respiratory muscle weakness: the role of microatelectasis. *Thorax*1993;48:698-701.

36.-Lechtzin N, Shade D, Clawson L, et al. Supramaximal inflation improves lung compliance in subjects with amyotrophic lateral sclerosis. *Chest* 2006;129:1322-9.

37.- Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 2005;50:542-9.

38.- Make BJ, Hill NS, Goldberg AI, et al. Mechanical ventilation beyond the intensive care unit: Report of a Consensus Conference of the American College of Chest Physicians. *Chest* 1998;113: 289s-344s.

- 39.-Lewarski JS. Long-term care of a patient with a tracheostomy. *Respir Care* 2005;50:434-7.
- 40.-Sancho J, Servera E. Recomendaciones para la prevención de la infección en los pacientes con dispositivos de terapia respiratoria. En: Recomendaciones para la prevención y control de las infecciones asociadas a la asistencia en el medio extrahospitalario. Conselleria de Sanitat. 2006. 79-93.
- 41.-Branson RD. Secretion management in the mechanically ventilated patient. *Respir Care* 2007;52:1328-42.
- 42.-Hagler DA, Traver GA. Endotracheal saline and suction catheters: sources of lower airway contamination. *Am J Crit Care* 1994;3:444-7.
- 43.-Ackerman MH, Mick DJ. Instillation of normal saline before suctioning in patients with pulmonary infections: A prospective randomized controlled trial. *Am J Crit Care* 1998;2:261-6.
- 44.-Fishburn MJ, Marino RJ, Ditunno JF Jr. Atelectasis and pneumonia in acute spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:197-200.

45.-Branson RD, Campbell RS, Chatburn RL, et al. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated adults and children with artificial airways. AARC Clinical Practice Guideline, *Respir Care* 1993;38:500-4.

46.-Sancho J, Servera E, Vergara P, et al. Mechanical Insufflation-exsufflation vs tracheal suctioning via tracheostomy tubes for patients with amyotrophic lateral sclerosis: A pilot study. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:750-3

## NOTAS



















