

V CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA CIUDAD DE GRANADA

"Evidencia científica en la Seguridad del Paciente: Asistencia sanitaria de calidad y promoción de salud"

ELECCIÓN DE HUMIDIFICACIÓN EN VENTILACIÓN MECÁNICA

Autor principal JOSE ANTONIO SIMARRO BLASCO

CoAutor 1 MONICA BASCUÑANA BLASCO

CoAutor 2

Área Temática La Seguridad del Paciente en el área de Enfermería de Cuidados Críticos y Urgencias

Palabras clave humidificación ventilación mecánica uci cuidados

» **RESUMEN. Se recomienda utilizar estructura IMRAD (Introduction, Methods and Materials, Results, and Discussion — introducción, materiales y métodos, resultados y discusión)**

Introducción: La intubación y por consiguiente la ventilación mecánica supone la eliminación de las vías aéreas superiores y sus funciones básicas de humedecer, calentar y filtrar el aire que inspiramos. Existen distintos métodos de humidificación artificial pero sin una clara superioridad entre ambos. Como objetivo se determina hacer una revisión bibliográfica y científica, con un análisis crítico para una óptima elección de humidificadores. Los resultados no determinan concreta de uno de los dos tipos de humidificación. Es necesario conocer las características de ambos métodos, sus ventajas, desventajas e indicaciones para una elección correcta adaptada al paciente.

» **ANTECEDENTES / OBJETIVOS. Se identifica los antecedentes del tema, relevancia del mismo, referencias actualizadas, experiencias válidas fundamentadas, que centre el trabajo, justifique su interés, enuncie las hipótesis y/o los objetivos del trabajo.**

La función natural de la vía aérea superior es calentar, humedecer y filtrar los gases inspirados. En el paciente intubado se pierde esta función, ya que están sometidos a la exposición directa de gases secos y fríos sobre el tejido alveolar, se suprime el paso de este gas por la vía aérea superior con un tubo artificial. Si a esto le añadimos el efecto de una ventilación mecánica, los efectos adversos pueden ser:

Estructural:

- Pérdida de función ciliar.
- Destrucción de cilios.
- Desecación de las glándulas mucosas.
- Reducción del citoplasma celular.
- Ulceración de la mucosa.
- Pérdida del agente tensoactivo(sulfactante).

Funcional:

- Interrupción del transporte mucociliar.
- Aumento en la viscosidad de la mucosa.
- Reducción de la distensibilidad.
- Aumento de la resistencia de la vía respiratoria.
- Shunt intrapulmonar.

Fisiológica:

- Retención de secreciones.
- Taponamiento mucoso de las vías respiratorias.
- Atelectasia.
- Aumento del trabajo respiratorio.
- Hipoxemia.
- Hipotermia.

Con el fin de evitar o minimizar los efectos adversos, los gases deben ser humidificados y calentados, para ello se utilizan humidificadores. En este trabajo nos hemos marcado como objetivos identificar y describir los tipos de humidificación en la ventilación mecánica y hacer una comparación técnica y científica para que el personal sanitario pueda hacer una elección correcta.

» **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA- MATERIAL Y MÉTODO. Debe estar claro y conciso. Definición necesidades o problemas. Población identificada. Contexto de recogida información. Método de selección. Definición tipo de estudio. Detalle del análisis.**

Se ha realizado una investigación bibliográfica con un análisis crítico para describir los distintos tipos y métodos de humidificación. En los últimos 40 años el problema de la humidificación y calentamiento del gas inspirado en la ventilación mecánica se ha resuelto con dos tipos de humidificadores:

X Humidificadores pasivos o intercambiadores de calor y humedad. Son conocidos como narices artificiales o nariz de camello por la similitud en su funcionamiento. Estos dispositivos funcionan sin electricidad y sin una fuente de agua suplementaria. Recogen el calor espirado y la humedad del paciente y lo regresan en la siguiente inspiración. Siempre hay una pérdida neta de calor y humedad. Los humidificadores pasivos más eficaces retornan entre un 70% a 80% de la humedad espirada por el enfermo. Los distintos tipos según su composición son:

1-Condensadores higroscópicos: contienen materiales de baja conductividad térmica, como papel, lana, espuma impregnada con sustancias químicas higroscópicas, tales como cloruro de calcio o cloruro de litio. Al exhalar aire caliente sobre el condensador frío, las moléculas de agua se unen a la sal sin pasar de vapor a líquido. Durante la inspiración la baja presión de vapor de agua del gas inspirado libera moléculas de agua del componente higroscópico sin disminuir la temperatura por vaporización.

2-Condensadores hidrofóbicos: utilizan un elemento repelente de agua con una gran superficie y baja conductividad térmica, lo cual conduce a que tanto el calor de conducción como el calor latente de condensación no es disipado. Durante la exhalación la temperatura del condensador alcanza cerca de 35°C. Durante la inspiración el gas frío y la evaporación producen una caída de aproximadamente 10°C. Estos cambios de temperatura resultan en mayor condensación de agua en el dispositivo durante la exhalación, lo que es usado para humidificar la siguiente inspiración.

X Humidificadores activos. Proporcionan un amplio rango de temperatura y humedad. Están constituidos por un procesador electrónico que funciona de calentador, un reservorio de agua, una unidad de control de temperatura con alarmas y una interfase de gas y líquido que aumenta la superficie de evaporación. El nivel de agua en el reservorio debe mantenerse manualmente, ya sea añadiendo agua en una bolsa, a través de un

-Humidificador Passover. Humidificador de paso.

-Humidificador de burbujas.

-Humidificar de cascada.

-Humidificadores de mecha.

HUMIDIFICACIÓN ACTIVA. VENTAJAS:

-Aplicación universal(adultos y niños)

-Amplios intervalos de temperatura y humedad

-Alarmas

-Vigilancia de la temperatura

-Confiable al programar la humedad y temperatura

HUMIDIFICACIÓN ACTIVA. DESVENTAJAS:

-Costo

-Utilización de agua

-Condesación

-Riesgo de contaminación del circuito por sobrecalentamiento

-Posibilidad baja de choque eléctrico y quemaduras

HUMIDIFICACIÓN PASIVA. VENTAJAS.

-Costo

-Operación pasiva.

-Eliminación de la condensación

-Uso sencillo. Fácil de cambiar y no necesita energía eléctrica

-Puede ser usado en el transporte del paciente.

HUMIDIFICACIÓN PASIVA. DESVENTAJAS:

-No es aplicable a todos los pacientes

-Aumento del espacio muerto y peso

-Aumento de la resistencia

Potencial de oclusión

-Capacidad de humidificación limitada

HUMIDIFICACIÓN ACTIVA. INDICACIONES:

-Bronquitis aguda

-EPOC

-Krupp

-Quemaduras respiratorias

-Deshidratación general

-Pacientes con secreciones espesas

-Necesidad de calentar al paciente

HUMIDIFICACIÓN PASIVA. INDICACIONES:

-Insuficiencia respiratoria aguda

-Insuficiencia respiratoria postraumatismo

-Cirugías no prologadas

HUMIDIFICACIÓN PASIVA. CONTRAINDICACIONES:

-Broncorrea

-Secreción espesas: atelectasia

-Volumen tidal muy alto o muy bajo

-Sangrado de vías aéreas

-Hiperosmolaridad plasmática o balance negativo

-Hipotermia

-Destete muy difícil

» **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.** Descripción resultados en función objetivos. Análisis coherente. Debe contrastar los objetivos iniciales del estudio con los datos obtenidos, establece las limitaciones, las conclusiones emergen de la discusión y dan respuesta a los objetivos del estudio.

Un sumario de evidencia de Uptodate sobre la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) compara el efecto de la humidificación pasiva y activa en tal complicación. Remite a un meta-análisis publicado en 2007 que incluyó 13 ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) (2397 pacientes con ventilación mecánica ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos-UCI-) que comparaban la humidificación pasiva y activa. El meta-análisis mostró que los humidificadores pasivos no reducían de forma significativa la incidencia de NAV (14 frente a 16%, odds ratio 0,85, IC 95%, 0.62-1.16) ni la mortalidad (25 frente a 26%, odds-ratio 0,98, IC 95%, 0.80-1.20). Tampoco tuvo efecto sobre la duración de la estancia en la UCI, la duración de la ventilación mecánica, o sobre el número episodios de obstrucción de vías respiratorias. El sumario añade que existen otras diferencias entre las dos técnicas de humidificación que deben considerarse a la hora de elegir uno u otro método:

-los humidificadores pasivos son más baratos que los humidificadores activos;

-los humidificadores pasivos son menos efectivos que los humidificadores activos, lo cual puede conducir a un mayor riesgo de oclusión de las vías respiratorias;

-los humidificadores pasivos tienen mayor resistencia al flujo, lo que puede ser problemático en los modos de respiración espontánea (por ejemplo, la ventilación con presión de soporte);

-los humidificadores pasivos aumentan el volumen de espacio muerto, y esto puede dar problemas durante la ventilación con bajo volumen corriente (tidal).

Como conclusión el autor del sumario desaconseja el uso de humidificación pasiva con el único propósito de reducir la incidencia de NAV (Grado de recomendación 1B: fuerte recomendación basada en evidencia de moderada calidad). La decisión de recurrir a ella debe basarse en sus otros efectos.

En cambio, en otro meta-análisis publicado en el mismo año y que incluyó 10 estudios realizados también con pacientes sometidos a ventilación mecánica en UCI (no da más detalles sobre los participantes), los autores afirman que no es posible recomendar el uso de humidificación, bien activa o pasiva, para prevenir NAV, ni el tipo de humidificador pasivo a ser utilizado. Se recomiendan humidificadores activos con "circuito de alambre caliente" aunque esta recomendación se basa en consideraciones teóricas y no en la evidencia presentada en la revisión.

La evaluación crítica de dicho estudio incluida en la Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE), indica que las conclusiones de los

» **APORTACIÓN DEL TRABAJO A LA SEGURIDAD DEL PACIENTE.**

El trabajo aporta amplios conocimientos sobre los sistemas de humidificación para la ventilación mecánica y datos científicos para elegir uno u otro, desmitificando las tendencias simplistas y excluyentes de los defensores a ultranza de ambos sistemas de humidificación (activa y pasiva) por separado. La elección se debe centrar en las características del paciente.

» **PROPUESTAS DE LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.**

Proponemos un estudio multicéntrico y extenso que compare la realidad de ambos métodos de humidificación.

» **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Hess D. The ventilator circuit and ventilator-associated pneumonia. In: UpToDate, Rose, BD (Ed), upToDate, Waltham, MA, 2009.
2. Siempos II, Vardakas KZ, Kopterides P, Falagas ME. Impact of passive humidification on clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med.* 2007 Dec;35(12):2843-51.
3. Niël-Weise BS, Wille JC, van den Broek PJ. Humidification policies for mechanically ventilated intensive care patients and prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of randomized controlled trials. *J Hosp Infect.* 2007 Apr;65(4):285-91.
4. 1. Branson, R. y Macyntire, N. (2002). Ventilación Mecánica. McGraw Hill. 563 p.
5. Hernandez Jiménez, C. et al. Efectos de la humidificación de gases sobre la mecánica ventilatoria: Estudio experimental. *Neumol Cir Torax.* Vol 70 Núme. 4:247-251. 2011.