

GUÍA DE PROCEDIMIENTO DE MONITOREO DE LA VÍA AÉREA ARTIFICIAL Y SU RELACIÓN RECIÉN NACIDO- VENTILADOR

I.FINALIDAD

Contribuir con la disminución de la morbimortalidad neonatal y el control de calidad de los procedimientos en el cuidado de la vía aérea artificial. Este procedimiento se sintetiza con un chequeo diario y rutinario en cada turno, con la evaluación, revisión y control del sistema paciente-ventilador involucrando al ventilador mecánico, posición del tubo endotraqueal (TET), sistema de corrugados, humidificador, calefactor, sistema de aspiración y posición del paciente, en respuesta del paciente a la asistencia respiratoria mecánica

II.OBJETIVOS

2.1. Objetivos Generales

Unificar procedimientos técnicos en el sistema de manejo ventilatorio y oxigenación, para un adecuado cuidado de la vía aérea artificial y su relación ventilador – recién nacido, permitiendo entregar un apoyo óptimo al paciente neonatal, manteniendo la mayor seguridad para el paciente y el profesional de salud.

2.2. Objetivos Específico

- Mantener el adecuado funcionamiento de los componentes de asistencia respiratoria artificial en el sistema paciente – ventilador para asegurar una adecuada ventilación y oxigenación del paciente.
- Disminuir riesgos de infecciones de neumonía asociada al ventilador (NAVM).

III.ÁMBITO DE APLICACIÓN

Departamento de Neonatología del Instituto Nacional Materno Perinatal –Servicio de Cuidados Intensivos de Neonatología

IV.NOMBRE DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

Monitoreo de la vía aérea artificial y su relación recién nacido - ventilador con código CPMS: 94003 Asistencia y manejo de ventilación, inicio de ventiladores de presión o de volumen predefinidos para respiración asistida o controlada; en paciente bajo observación/internamiento, cada día subsiguiente.

V.DISPOSICIONES GENERALES

5.1. Definición del procedimiento

Es la monitorización de vía aérea artificial del paciente en ventilación mecánica, permitiendo una adecuada utilización de los dispositivos para brindar una ventilación adecuada y segura. Se basa en la vigilancia del ventilador, específicamente a los circuitos, dispositivos de monitorización, las válvulas de espiración, los reservorios para el agua y los sistemas de humidificación/calefacción.

5.2. Recursos

5.2.1 Recursos Humanos

- ✓ Fisioterapeuta cardiorrespiratorio
- ✓ Enfermera
- ✓ Médico pediatra – neonatólogo asistente.

5.2.2 Recursos Materiales

- ✓ Oxímetro de pulso o monitor multiparámetros, para la verificación del estado hemodinámico del paciente.
- ✓ Estetoscopio neonatal para la evaluación de la vía aérea del paciente y su relación con el soporte ventilatorio.
- ✓ Mascarilla y Guante estéril para la verificación del sistema de armado del ventilador.
- ✓ Termómetro proximal y distal para evaluar la temperatura y humedad del calefactor y su relación con el tipo de corrugado.

VI.DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Descripción detallada del procedimiento

6.1.1. Verificar la calidad de los insumos y equipos de la vía aérea artificial antes de utilizarlo.

- ✓ Todo equipo debe tener la condición de estado operativo óptimo antes de su uso, a través de una lista de cotejo visible para todo el equipo de profesionales.
- ✓ Mantener uso estricto de técnica aséptica para el armado y cambio del material accesorio del ventilador: válvula exhalación, diafragma artificial, corrugados, humidificador, calefactor, sensor de flujo, sensor de presión.
- ✓ Si durante el procedimiento se contamina el material estéril, este debe ser cambiado antes de continuar.
- ✓ Calibrar según los instructivos de cada proveedor de los respiradores y accesorios/equipos la medición de las presiones de los gases para el

ventilador, calidad de la calibración del ventilador, calibración y medición del sensor de flujo, funcionamiento del calefactor en forma periódica con temperatura automática y humidificador con adecuado llenado.

- ✓ Verificar la vigencia y buen estado del material accesorio al ventilador.
- ✓ Cambio periódico de los filtros internos del ventilador (máximo 6 meses) y los filtros externos como protección de la calidad de uso del ventilador y los próximos al paciente (diario).
- ✓ Cambio periódico de los corrugados, humidificador, sensor de temperatura, sensores de flujo. Máximo 7 días.

6.1.2. Evaluación de los procedimientos de calibración y verificación en el armado y encendido del ventilador:

- ✓ Antes del armado del ventilador mecánico, lea el instructivo del manejo del ventilador.
- ✓ Arme el ventilador correctamente verificando la adecuada colocación de las partes.
- ✓ Encienda el ventilador mecánico
- ✓ Complete los requisitos que solicita los diferentes modelos de ventiladores: peso del paciente, diámetro del tubo endotraqueal, tipo de corrugado, compensación de fugas, etc
- ✓ Calibre el sensor de flujo
- ✓ Si el equipo solicita compruebe las presiones externas al ventilador, luego el paso del aire al corrugado y finalmente la compliance y distensibilidad de los corrugados.
- ✓ Coloque el modo a ventilar y los parámetros correspondientes al paciente.
- ✓ Verifique los límites de alarma y sensibilidad.

6.1.3. Monitorización diaria del equipo de la vía aérea artificial/paciente y la solución inmediata:

- ✓ Observe las ondas y curvas del ventilador, si encuentra asincronía con el paciente, verifique fugas, parámetros programados, tipo de modo, temperatura y humedad.
- ✓ Verifique que los cables de los sensores de temperatura no estén cruzados entre los corrugados, esto daña el cable y puede provocar ruptura de los alambres calientes del cable.
- ✓ Verifique que los corrugados de la rama inspiratoria y espiratoria estén separados. Juntarlo o pegarlos, provoca que la rama inspiratoria al ser más caliente aumente su temperatura y por conversión trate de aumentar la temperatura de la rama espiratoria
- ✓ Si la temperatura del calefactor se eleva mayor a 2 grados, verifique que el equipo esté calibrado en modo automático.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

- ✓ Verifique el estado de los cables de temperatura próximos al calefactor y próximo a la pieza en "Y".
- ✓ Observe que las presiones alcancen lo programado, en caso de no alcanzar la presión inspiratoria (PIP) o la presión máxima (PIPmax), el equipo debe ser retirado para su calibración.
- ✓ Si la presión al final de la espiración (PEEP) no alcanza los valores programados debe revisarse el diafragma, observando si presenta alguna ruptura o mala colocación.
- ✓ Si el equipo emite un sonido al final de la fase espiratoria debe verificarse el armado, realizando los ajustes correspondientes y/o verificando que el equipo no tenga agua en su interior. En este último caso, el equipo debe ser retirado del paciente para su revisión por soporte técnico.

6.2. Requisitos

6.2.1. Válvula de exhalación y diafragma.

- ✓ Verificar la adecuada posición de la válvula exhalación y diafragma, sin fuga que interrumpan las presiones, flujos y volúmenes del ventilador.
- ✓ Verificar la calidad del diafragma de la válvula exhalatoria.
- ✓ Verificar el estado del filtro según modelo de ventilador y la fecha de cambio

6.2.2. Corrugados.

- ✓ Verifica el tamaño simétrico de rama inspiratoria y espiratoria, terminando en la pieza Y para ser conectado con el TET. No mayor de 1.20 mts.
- ✓ Verifica la distancia del cable caliente en el interior de la rama inspiratoria, cuya distancia debe estar cercano a la pieza en "Y".
- ✓ Verificar el cable calefactor en la rama inspiratoria cercano a la pieza en "Y", no mayor de 5 cm de distancia.
- ✓ Verificar el cable calefactor en la rama inspiratoria cercano al calefactor y al humidificador.
- ✓ En caso utilice corrugados reutilizables verificar que la rama espiratoria debe contener trampa de agua de ubicación central y en posición de caída diagonal.

6.2.3. Humidificador activo.

- ✓ Verificar cierre hermético de fugas de la cámara humidificadora de bajo volumen o alto volumen especialmente para recién nacidos a término y pre-término.
- ✓ Verificar la válvula de auto llenado o el sistema de llenado manual. En caso de utilizar humidificador para ventilación de alta frecuencia verifique el auto llenado y altura del dispositivo.
- ✓ Verificar el nivel de agua del humidificador según ventilación convencional y de alta frecuencia.

6.2.4. Calefactor y cable de temperatura.

- ✓ Verificar la posición del cable del sensor de temperatura al calefactor (orificio de contacto de los cables).
- ✓ Verificar la posición del cable del sensor de temperatura próximo al calefactor y el cable del sensor de temperatura distal hacia la rama inspiratoria y cerca de la pieza en “Y”. No mayor de 5 cm.
- ✓ Verificar la distancia del cable de temperatura del corrugado de la rama inspiratoria que debe estar ubicada próximo a la pieza en “Y”. No mayor de 5 cm de distancia.
- ✓ Verificar temperatura del gas de salida del calefactor (39 C).
- ✓ Verificar temperatura del gas en el corrugado inspiratorio que atraviesa la pieza en “Y” hacia el paciente (37 C).
- ✓ Verificar la temperatura en forma periódica utilizando un termómetro de mercurio en la parte proximal al calefactor-humidificador y al paciente (sistema de monitoreo).

6.2.5. Sensor de flujo

- ✓ Verificar la ubicación del sensor de flujo después de la pieza en “Y”.
- ✓ Verificar la calibración y medición del sensor de flujo.
- ✓ Verificar la permeabilidad de las partes del sensor de flujo.

6.2.6. Filtros del ventilador.

- ✓ Verificar la fecha de cambio.
- ✓ Verificar la permeabilidad del filtro.
- ✓ Verificar si interfiere en el aumento de la resistencia del sistema: Monitoreo de la resistencia, compliance pulmonar y volumen corriente.
- ✓ Verificar si permite y protege el paso del gas por la vía aérea artificial en forma homogénea sin partículas ni cuerpos extraños.
- ✓ Utilizar filtros HEPA o Isoeléctrico neonatal en la válvula exhalatoria.

6.2.7. Posición paciente – pieza en Y.

- ✓ Verifica posición en línea media de la cabeza del paciente en relación con la pieza en Y, especialmente en los primeros 7 días de vida.
- ✓ Verifica conservar ángulo de 90 grados entre TET y paciente.
- ✓ Verifica permeabilidad del gas hacia el paciente.
- ✓ Evita turbulencias del gas por condensación en TET y pieza Y.
- ✓ Verifica distancia de espacio muerto entre nivel de fijación del TET y nivel de la pieza en Y. No mayor de 5 cm.
- ✓ Verifica posición del sistema de circuito cerrado de aspiración (si se está utilizando con el paciente).

6.3. INDICACIONES:

6.3.1. Indicaciones Absolutas.

- Antes de la obtención de exámenes auxiliares sanguíneos, análisis de gases sanguíneos y pH.
- Previo a la obtención de los resultados hemodinámicos y de función pulmonar.
- Después de cualquier cambio en los parámetros del ventilador.
- En cualquier momento que el rendimiento del ventilador es cuestionable.

6.3.2. Indicaciones Relativas

- Después de un deterioro agudo en la condición del paciente.
- Al modificar los umbrales de alarma al ventilador.
- Alteración del gráfico de flujo-volumen y presión/volumen.
- Aumento de la resistencia pulmonar y disminución de la complacencia pulmonar.

6.4. CONTRAINDICACIONES:

6.4.1. Contraindicaciones Absolutas

No hay contraindicaciones absolutas para desempeño de una comprobación del sistema paciente-ventilador como verificar calidad del sensor de flujo, celda de oxígeno, cable de temperatura, etc, siempre que no comprometa la distribución de la presión positiva al sistema respiratorio del paciente.

6.4.2. Contraindicaciones Relativas

El chequeo de algunas partes del sistema ventilador – paciente por presencia de interrupción en los resultados de PEEP, PIP y VT en la entrega del aire – presión positiva al paciente está contraindicado, ya que produce hipoxemia, bradicardia o hipotensión durante la desconexión. Por lo tanto, debe retirarse el respirador del paciente para la evaluación del equipo.

6.5. COMPLICACIONES

- Desconexión del paciente del ventilador para una comprobación del sistema paciente-ventilador puede dar lugar a hipoventilación, hipoxemia, bradicardia y / o hipotensión.
- Atelectasias.
- Disminución de la capacidad residual funcional
- Incremento de la colonización bacteriana hacia la vía aérea baja.
- Extubación accidental

6.6. RECOMENDACIONES

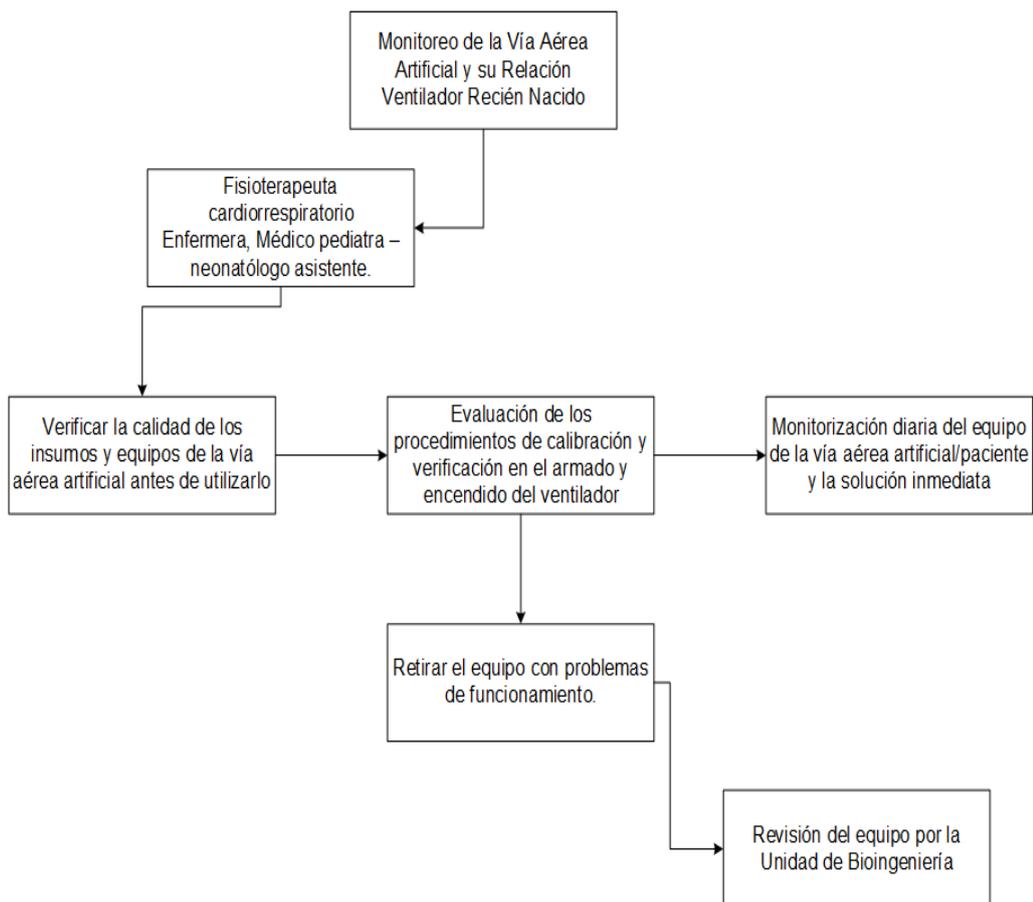
- Utilice corrugados descartables de doble calefacción. En caso de utilizar corrugados reutilizables cuando se elimine el agua de la trampa de agua o reservorio, solo realizarlo cuando el nivel de agua este en la línea límite sugerido por el envase. Nunca elimine el agua en forma rutinaria ya que el sistema pierde presión, temperatura y facilita las infecciones.
- La condensación del circuito del paciente debe ser considerado como residuo infeccioso y nunca su desecho debe vaciarse al humidificador. Verifique la calidad de funcionamiento del calefactor (Temperatura automática), calidad electrostática de los cables de temperatura proximal y distal, calidad de la válvula de llenado del humidificador, ubicación proximal a la pieza en “Y” del cable de temperatura, longitud del cable caliente del corrugado de las ramas inspiratorias y espiratorias.
- Antes de la desconexión por diferentes situaciones de verificar la permeabilidad de la vía aérea, pre-oxigene e hiperventile al paciente, este procedimiento puede minimizar complicaciones ventilatorias y oxigenatorias.
- Cuando se desconecta al paciente del ventilador para verificar alguna condición de calidad de funcionamiento, algunos ventiladores generan un alto flujo a través del circuito del paciente que pueden dispersar las partículas de condensado contaminado, poniendo el paciente y al profesional de salud en riesgo de infección nosocomial; siempre utilice un pulmón artificial.

6.7. NIVEL ASISTENCIAL DE EJECUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Hospitales Nivel II-1, II-2, III-1, III-2

VII. ANEXOS

ANEXO 1 FLUJOGRAMA



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

ANEXOS 2

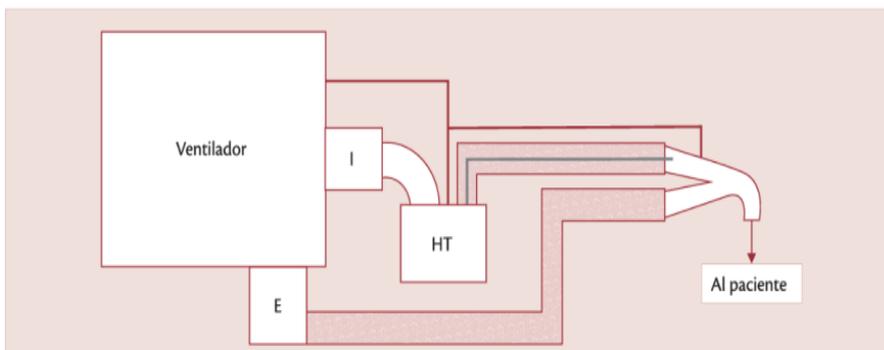


Figura 1: Representación esquemática del sistema ideal de humidificación y calentamiento en el circuito del ventilador. I: Línea Inspiratoria; E: Línea Espiratoria; HT: Humidificador y regulador de temperatura. La línea gris que discurre por el interior de la línea inspiratoria representa el sistema de calentamiento interno, el cual garantiza la permanencia de la humedad y la temperatura programada en el dispositivo HT y minimiza la condensación de agua en el circuito

Cristancho Gómez, W. (2015). Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica (3a. ed.). Bogotá, Colombia: Editorial El Manual Moderno Colombia. Recuperado de <https://bibvirtual.upch.edu.pe:2893/es/ereader/cayetano/71162?page=182>.

ANEXO 3

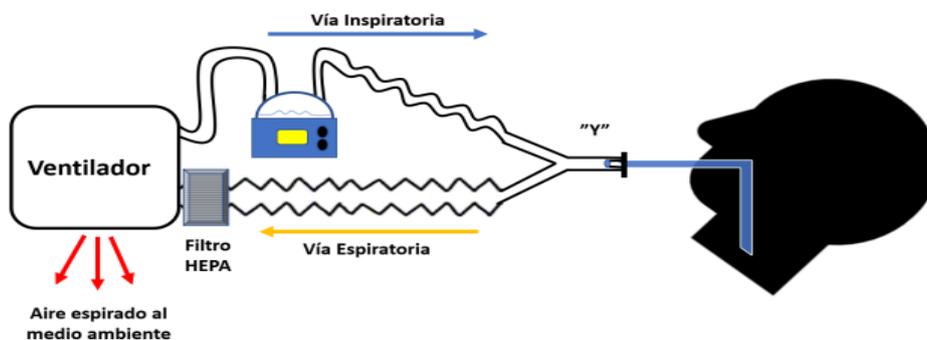


Figura 2: Sistema de humidificación activa con base calefactora y filtro espiratorio HEPA al final de la vía espiratoria. (Guía de Recomendaciones de Armado y Uso de Filtros en Ventilación Mecánica COVID-19. 2020)

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Sebastien Fau, Olivier Baud, Peter Rimensberger. Heated Humidifiers for Noninvasive Respiratory Support and the Risk of Burns in Neonates: A Bench Evaluation. *Respiratory Care Sep* 2021, 66 (9) 1398-1405. Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/early/2021/06/01/respcare.08768>
DOI: 10.4187/respcare.08768
2. Nakane S, Tsuda K, Kinoshita M, Kato S, Iwata S, Lin YC, Mizuno M, Saitoh S, Iwata O. Airway gas temperature within endotracheal tube can be monitored using rapid response thermometer. *Sci Rep.* 2021 May 5;11(1):9537. doi: 10.1038/s41598-021-88787-3. PMID: 33953212; PMCID: PMC8100119. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33953212/>
3. Sociedad Chilena de Medicina Intensiva (SOCHIMI). División de Kinesiología Intensiva (DIKISOCHIMI). Guía de Recomendaciones de Armado y Uso de Filtros en Ventilación Mecánica COVID-19. 2020. Disponible en:
4. https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/armado_filtros.pdf

Complementaria

5. Recomendaciones para la implementación de soporte respiratorio pediátrico en COVID-19. *Kinesiología Intensiva y Terapia Respiratoria Pediátrica de Chile. Rev. chil. pediatr.* vol.91 no.7 Santiago set. 2020 Epub 17-Ago-2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32641/rchped.vi91i7.2419>. Versión impresa ISSN 0370-4106
 6. Cristancho Gómez W. Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica (3a. ed.) [En Línea]. Bogotá: Editorial El Manual Moderno Colombia, 2015 [consultado 27 Aug 2021]. Disponible en: <https://bibvirtual.upch.edu.pe:2893/es/lc/cayetano/titulos/71162>
 7. Cerpa F, Cáceres D, Romero-Dapuelto C, Giugliano-Jaramillo C, Pérez R, Budini H, Hidalgo V, Gutiérrez T, Molina J, Keymer J. Humidification on Ventilated Patients: Heated Humidifications or Heat and Moisture Exchangers? *Open Respir Med J.* 2015 Jun 26;9:104-11. doi: 10.2174/1874306401509010104. PMID: 26312102; PMCID: PMC4541464. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26312102/>
 8. Roux NG, Plotnikow GA, Villalba DS, Gogniat E, Feld V, Ribero Vairo N, Sartore M, Bosso M, Scapellato JL, Intile D, Planells F, Noval D, Buñirigo P, Jofré R, Díaz Nielsen E. Evaluation of an active humidification system for inspired gas. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2015 Mar;8(1):69-75. doi: 10.3342/ceo.2015.8.1.69. Epub 2015 Feb 3. PMID: 25729499; PMCID: PMC4338095. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25729499/>
 9. Chikata Y, Sumida C, Oto J, Imanaka H, Nishimura M. Humidification performance of heat and moisture exchangers for pediatric use. *Crit Care Res Pract.* 2012;2012:439267. doi: 10.1155/2012/439267. Epub 2012 Jan 18. PMID: 22312483; PMCID: PMC3270530. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22312483/>
 10. Hess DR, Kallstrom TJ, Mottram CD, Myers TR, Sorenson HM, Vines DL; American Association for Respiratory Care. Care of the ventilator circuit and its relation to ventilator-associated pneumonia. *Respir Care.* 2003 Sep;48(9):869-79. PMID: 14513820. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14513820/>
 11. Esquina A. Humidificación en ventilación mecánica. Principios y práctica clínica. Asociación y Escuela Internacional de Ventilación Mecánica No Invasiva. 2009.
- ### Enlace
12. Guía de recomendaciones clínicas de kinesiología respiratoria en atención de pacientes con COVID-19 April 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/340608875_Guia_de_recomendaciones_clinicas_de_kinesiologia_respiratoria_en_atencion_de_pacientes_con_COVID-19