



Cuidados de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva en pediatría

Nursing care in non-invasive mechanical ventilation in pediatrics

Giselle Álvarez Alonso

Licenciada en Enfermería. Hospital Provincial General Docente Dr. Antonio Luaces Iraola/Neonatología. Ciego de Ávila. Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-8159-508X>. Correo: gisellealvarezalonso@gmail.com. Teléfono: 58003240

RESUMEN

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es una modalidad ventilatoria que no invade la vía aérea del paciente, siendo menos agresiva, más cómoda, menos costosa y con menos complicaciones que la ventilación mecánica convencional, al mantener intactos los mecanismos de defensa de la vía aérea. La VMNI ha pasado de ser una técnica exclusiva de los servicios de cuidados intensivos a ser empleada en otras unidades hospitalarias, siendo su utilización en los servicios de urgencias de especial importancia, evitando en muchos casos el ingreso del paciente en UCI, acortando la estancia hospitalaria. Enfermería juega un papel principal en la aplicación y seguimiento de la terapia respiratoria mediante la VMNI, detectando con prontitud aquellos signos de inefectividad del tratamiento o de mala tolerancia por parte del paciente. Se ha realizado una Revisión Bibliográfica con el objetivo de caracterizar los cuidados de enfermería sistematizados para pacientes críticos de pediatría con ventilación mecánica no invasiva para evitar complicaciones y eventos adversos en la Unidad de Cuidados Intensivos
Pediátricos.

Palabras clave: Ventilación, infantes, enfermería, diagnósticos.

ABSTRACT

Non-invasive mechanical ventilation (NIMV) is a ventilatory modality that does not invade the patient's airway, being less aggressive, more comfortable, less expensive, and with fewer complications than conventional mechanical ventilation, by keeping the defense mechanisms of the airway intact. NIMV has gone from being an exclusive technique of intensive care services to being used in other hospital units, its use being of special importance in emergency services, avoiding in many cases the admission of the patient to the ICU, shortening the hospital stay. Nursing plays a major role in the application and monitoring of respiratory therapy through NIMV, promptly detecting signs of ineffectiveness of the treatment or poor tolerance by the patient. A Bibliographic Review has been carried out with the aim of characterizing systematized nursing care for critically ill pediatric patients with non-invasive mechanical ventilation to avoid complications and adverse events in the Pediatric Intensive Care Unit.

Keywords: Ventilation, infants, nursing, diagnoses.

INTRODUCCIÓN

La asistencia ventilatoria no invasiva (AVNI), es una modalidad de ventilación mecánica que se basa en la aplicación cíclica o continua de presión positiva en la vía aérea. No requiere de vía aérea artificial, evitando las complicaciones generadas por un tubo endotraqueal o traqueostomía. Por lo tanto, se utiliza como interfase una mascarilla nasal, naso-bucal o facial y puede ser implementada para el manejo de la insuficiencia respiratoria aguda y crónica ^{1,2}.

El objetivo es lograr un volumen corriente apropiado dependiendo de la impedancia del sistema, determinada por la resistencia en la vía aérea y distensibilidad de la unidad caja torácica/pulmón. En Unidades de Paciente Crítico Pediátrico (UPC) se utiliza cada vez con mayor frecuencia en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica y/o hipercapnica. Se evita la intubación endotraqueal y por lo tanto sus riesgos asociados como son el daño de la vía aérea, barotrauma y neumonía asociada a ventilación mecánica ^{1,4}.

En adultos, existen estudios randomizados controlados que apoyan su uso en pacientes con patologías específicas, como reagudización de EPOC y edema pulmonar agudo cardiogénico; al ser comparada con la ventilación mecánica invasiva (VMI), demuestra menores índices de mortalidad, días de hospitalización y complicaciones. En niños ha demostrado ser útil en reportes de casos y series de casos. Las claves del éxito de la AVNI en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda es la cuidadosa selección de los pacientes, monitorización adecuada, disponibilidad del material necesario, experiencia del equipo tratante y contar con protocolos clínicos bien diseñados ^{5,6}.

La evidencia de los beneficios de la AVNI en las exacerbaciones de pacientes con hipoventilación crónica, en especial portadores de enfermedad neuromuscular y/o cifoescoliosis, es mejor conocida que en pacientes sin comorbilidad. Del mismo

modo, en estos pacientes, cada vez se suma más información que vincula el inicio de la AVNI precoz, con un mejor pronóstico ^{7,9}.

Esta revisión describe de manera detallada los cuidados de enfermería que se aplicarán a los pacientes pediátricos con ventilación mecánica no invasiva, basados en evidencia científica por las profesionales enfermeras de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. El objetivo sería caracterizar los cuidados de enfermería sistematizados para pacientes críticos de pediatría con ventilación mecánica no invasiva para evitar complicaciones y eventos adversos en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

DESARROLLO

La VNI es una técnica de soporte respiratorio que se realiza sin necesidad de invadir la vía aérea del paciente más allá de las cuerdas vocales, por tanto, no precisa un tubo endotraqueal ni una cánula de traqueostomía. Se puede realizar mediante presión negativa o presión positiva. Actualmente, se ha generalizado el uso de la presión positiva a través de diferentes tipos de interfases. Se entiende por interfase, el dispositivo que conecta el paciente al respirador, siendo de diversos tipos: mascarilla (nasal, buconasal, oral o facial), prótesis nasales, casco o tubo nasofaríngeo ^{10,11}.

Dentro de la VNI existen varias modalidades: en la modalidad Presión Positiva Continua de las vías aéreas, por sus siglas en inglés (CPAP), el paciente recibe una presión positiva continua, aunque realiza todas las inspiraciones sin apoyo ni frecuencia programados; en la modalidad de presión soporte (PS), el paciente recibe dos tipos de presiones, una sincronizada con el esfuerzo inspiratorio, denominada IPAP (presión positiva durante la inspiración) en los respiradores específicos de VNI o PS en los respiradores convencionales con módulo de VNI; y otra durante la espiración o presión espiratoria, denominada EPAP o PEEP, respectivamente. Dado que la VNI se realiza en pacientes con respiración espontánea, la frecuencia y el tiempo inspiratorio pautados, solo se ven aplicados cuando el respirador no es capaz de detectar los esfuerzos respiratorios del paciente, pasando entonces a modalidad presión control (PC), con la frecuencia de rescate pautada (T) ^{10,11}.

Indicaciones.

Acidosis respiratoria asociada con taquipnea progresiva, aumento del trabajo respiratorio y/o signos de encefalopatía hipercápnica. Si no tenemos valores gasométricos, tienen indicación de VMNI aquellos pacientes con taquipnea >28 rpm, respiración paradójica o saturación arterial de O₂ <90% tras administrar oxigenoterapia con mascarilla al 50% durante 5 minutos ^{12,13}.

Insuficiencia respiratoria hipercápnica ^{12,13}:

Enfermedad pulmonar oclusiva crónica (EPOC) descompensada. Insuficiencia respiratoria aguda (IRA) por extubación fallida. Pacientes en espera de trasplante pulmonar. Destete fallido de la ventilación mecánica. Pacientes no candidatos a intubación orotraqueal.

Insuficiencia respiratoria hipoxémica ^{12,13}:

Edema agudo de pulmón cardiogénico sin inestabilidad. IRA postoperatoria. Pacientes no candidatos a intubación orotraqueal. Neumonía adquirida en la comunidad.

Otras insuficiencias respiratorias antes de decidir intubación ^{12,13}:

Atelectasias postoperatorias. Fibrosis quística. Crisis de broncoespasmo grave (nivel I). Cifoescoliosis. Edema de glotis.

El objetivo general de esta técnica es aportar un soporte ventilatorio eficaz sin recurrir a la intubación endotraqueal, para lo cual podemos definir tres estrategias:

Evitar las complicaciones de la intubación endotraqueal ^{12,13}:

1. Durante el acto de la intubación: Paro cardíaco debido a hipoxia. Lesiones laríngeas o traqueales. Traumatismo dental. Posición incorrecta del tubo endotraqueal. Hiperinsuflación del manguito. Aspiración.
2. Complicaciones infecciosas: Sinusitis nosocomiales. Neumonía nosocomial.
3. Lesiones traqueales asociadas a intubaciones prolongadas.

Asegurar una ventilación en los pacientes que no deben intubarse: En pacientes de edad avanzada o patologías crónicas con mal pronóstico que cumplen criterios de intubación y ventilación asistida, es un recurso para ofrecer ventilación de forma menos agresiva ^{12,13}.

Retardar la intubación: En urgencias puede ser difícil juzgar, al ingreso del paciente, el estado de salud previo. En este sentido la VMNI nos permite recopilar datos del enfermo y valorar con más precisión la indicación de una actitud más agresiva como puede ser la intubación endotraqueal ^{12,13}.

Contraindicaciones.

- Criterios mayores de intubación: apnea, disminución del nivel de conciencia, agitación psicomotriz, etc.
- Presión arterial sistólica < 90 mmHg o inestabilidad hemodinámica.
- Arritmias ventriculares o isquemia miocárdica.
- Crisis convulsivas activas.
- Cirugía digestiva alta.
- Fracaso multiorgánico.

Complicaciones de la VMNI ^{14,15}.

- Necrosis cutánea en el puente de la nariz.
- Distensión gástrica.
- Intolerancia a la mascarilla.
- Sequedad de ojos y conjuntivitis.

- Arritmias supraventriculares (raro)

Modos de VMNI

CPAP (presión positiva continua en la vía aérea): No es un auténtico modo ventilatorio, pues no apoya la inspiración, consiste en mantener una presión, que habitualmente varía entre 5-10 cm de H₂O de forma continua tanto en la inspiración como en la espiración ^{14,15}.

BIPAP (presión inspiratoria y espiratoria positiva en la vía aérea): Como su nombre nos indica incluye dos tipos de presiones, una inspiratoria (IPAP) y otra espiratoria (EPAP), con un intervalo entre ellas denominado presión de soporte, responsable del volumen corriente del paciente. Requiere administración de oxígeno adicional desde una fuente externa ^{14,15}.

MASCARILLA BOUSSIGNAC® DE VYGON: Es una modalidad de CPAP mediante una mascarilla a la que se incorpora la válvula que le da nombre, que mantiene una presión positiva continua en la vía aérea mediante el flujo de oxígeno suministrado ^{14,15}.

INTERFASE PACIENTE-VENTILADOR.

Son los dispositivos que conectan las tubuladuras del aparato utilizado para la VMNI con la cara del paciente para permitir la entrada de aire a presión en la vía aérea ^{14,15}.

Los más utilizados son los siguientes ^{14,15}:

Mascarilla facial: Cubre boca y nariz, presenta como inconvenientes la existencia de un espacio muerto, que en algunas mascarillas puede llegar a ser importante, producen un mayor discomfort y finalmente un problema de fugas que depende de la congruencia entre la máscara y la cara del paciente. Han de ser transparentes para poder detectar la presencia de vómitos o secreciones con el consiguiente riesgo de aspiración ^{14,15}.

Indicada especialmente en paciente muy disneicos que suelen respirar por la boca.

Mascarilla nasal. Es más utilizada en la VMNI domiciliaria, tiene las ventajas de ser mejor toleradas, ya que son más cómodas, menor espacio muerto debido a su reducido tamaño, minimiza las potenciales complicaciones en caso de vómitos, el paciente puede alimentarse y expectorar sin necesidad de quitarse la mascarilla, teniendo una menor incidencia de fuga por desajustes físicos. Como inconveniente es el riesgo de fugas por la boca en aquellos pacientes que nos capaces de mantenerla cerrada ^{14,15}.

Indicada en aquellos pacientes que no toleran la mascarilla facial o existe un menor compromiso respiratorio.

Otros dispositivos.

Menos utilizados en los servicios de urgencias son las almohadillas nasales, que se introducen en ambas fosas, la máscara facial total que se ajusta alrededor del

óvalo de la cara y el casco de plástico transparente blando que cubre toda la cabeza y se ajusta al cuello ^{14,15}.

Complicaciones.

Por lo general no se suelen presentar complicaciones graves que lleguen a motivar la suspensión de la terapia. Las más habituales son ^{16,17}:

- Lesiones en la piel a nivel del tabique nasal.
- Distensión gástrica.
- Conjuntivitis.
- En ocasiones pueden ser algo más graves como:
- Neumonía.
- Neumotórax.

Cuidados de enfermería.

Partimos del hecho de que la VMNI no es un procedimiento fácil ni simple, es más, consume un tiempo importante tanto de enfermería como del personal médico. Por lo tanto es importante que el personal que va a proporcionar esta terapia este familiarizado con el equipo que va a emplear ^{16,18}.

Selección del paciente: Es preciso que el paciente sea colaborador, que esté, estable hemodinámicamente, que no presente trauma facial y no precise intubación endotraqueal ^{16,18}.

Elección de la interfase: Es uno de los puntos fundamentales en la VMNI, ya que su correcta elección, uso y adaptación del paciente, va a incidir positivamente en el paciente. Es el elemento que más problemas da y motiva el fracaso de la terapia, incluimos además de la mascarilla, los arneses, la PEEP, filtros, etc. ^{16,18}.

Posición del paciente: Como mínimo ha de estar la cama a 45°, con lo que minimizamos el riesgo de aspiración y es posible conseguir un mayor volumen corriente ^{16,18}.

Cuidados previos a la conexión ^{16,18}:

- Comprobar funcionamiento y conexiones del ventilador, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Conectar tubuladuras, filtro y mascarilla facial, esta ha de ser transparente para poder ver si el paciente presenta secreciones y/o vómitos, y observar funcionamiento de la válvula anti-asfixia de la mascarilla.
- Montar el equipo de aspiración.

Conexión ^{16,18}:

- Explicar el procedimiento al paciente solicitando su colaboración.
- Colocación del paciente con cabecero elevado mínimo 45°.
- Monitorización de constantes, FC, FR, TA, SpO2.

- Elegir el tamaño adecuado de la mascarilla facial y realizar ajuste manual inicialmente para evitar fugas y disminuir la ansiedad.

- Fijación de la mascarilla mediante arnés.

Vigilancia de la terapia:

- Control hemodinámico periódico.

- Extracción de gasometrías y comparación con valores previos al inicio de la terapia para identificar signos de mala tolerancia.

-Evaluar función respiratoria de forma estrecha. Son signos de mala tolerancia el aumento del trabajo respiratorio, la frecuencia respiratoria y la disnea.

-Realizar la higiene e ingesta del paciente en los periodos de reposo, siempre que el estado del paciente lo permita.

-Aspiración de secreciones cuando el paciente no sea capaz de expulsarlas por sí mismo.

-Vigilar la posible distensión abdominal por el aire ingreso y si es preciso colocar SNG en prevención de vómitos.

-Intentar una adaptación paciente-ventilador eficaz mediante la comunicación verbal y no verbal con el paciente o bien administrando la medicación indicada con el objeto de disminuir la sensación de disnea y la ansiedad ^{16,18}.

Las primeras horas tras la instauración de la VMNI son vitales, la mejor respuesta a este tipo de ventilación es la disminución de frecuencia respiratoria, del trabajo respiratorio de la sensación de ansiedad y la mejora de los parámetros gasométricos. Tres son los patrones que debemos vigilar estrechamente durante la VMNI ^{16,18}.

Patrón respiratorio ^{16,18}:

- Frecuencia respiratoria, observando el ritmo y la profundidad de la respiración, detectando posibles asimetrías.
- Oxigenación, mediante pulsioximetría o gasometría.
- Detectar hipoxemia, hipercapnia o cianosis.
- Control de la presión de la vía aérea.
- Control de flujo, volumen y fugas, estas no deben ser mayores de dos veces el volumen/minuto del paciente
- Evitar tanto la flexión de la cabeza sobre el tórax como su hiperextensión.
- No retirar prótesis dentales.
- Cama con cabecero elevado.
- Si utilizamos como interfase mascarilla facial hay que tener presente las siguientes recomendaciones:
 - Humedecer las mucosas.

- Almohadillar la prominencia nasal para evitar lesiones.

Patrón hemodinámico ^{16,18}:

- Medir horariamente la frecuencia cardiaca, tensión arterial y temperatura.
- Vigilar diuresis.
- Vigilar aparición de dolor torácico.

Patrón neurológico ^{16,18}:

- Vigilar Glasgow en las primeras horas cada 2 horas.
- Vigilar somnolencia.
- Vigilar grado de ansiedad.
- Verificar la tolerancia/colaboración del paciente.

Principales diagnósticos identificados durante la terapia mediante VMNI.

Los diagnósticos relacionados a continuación se han extraído del estudio realizado por Recio NN y Recio Recio MM ¹⁹ y en el que utilizaban como medio para la VMNI la mascarilla Boussignac®, se hacen extensivos a los diferentes dispositivos para la VMNI.

- Conocimientos deficientes de la enfermedad y del procedimiento.
- Deterioro de la integridad cutánea relacionada con la utilización de la mascarilla facial.
- Deterioro de la integridad tisular relacionada de la mucosa oral y con el deterioro de la mucosa conjuntival.
- Deterioro del patrón del sueño.
- Ansiedad.
- Limpieza ineficaz de las vías aéreas relacionada con el acumulo de secreciones.
- Riesgo de aspiración relacionado con un aumento de la presión intraabdominal, náuseas y vómitos.
- Deterioro de la comunicación verbal relacionado con barreras físicas.

CONCLUSIONES

La VMNI como terapia en los procesos respiratorios agudos, aporta las ventajas de al no ser una medida invasiva de la vía aérea pueden evitarse complicaciones asociadas a la ventilación convencional, la facilidad para su aplicación y el fácil manejo de los instrumentos necesarios para su instauración hacen que deje de ser una técnica exclusiva de los servicios especiales, paralelamente evita en muchos casos el ingreso del paciente en UCI, llegando a acortar la estancia hospitalaria. Su éxito va a depender de dos factores fundamentalmente, el primero referido a la situación basal del paciente y el segundo y no menos importante el grado de tolerancia de este a la terapia, principal motivo de fracaso de esta por lo que es muy importante la elección del material y cuidados adecuados a cada paciente de forma individualizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fortenberry JD, Del Toro J, Jefferson LS, Evey L, Haase D: Management of Pediatric Acute Hypoxemic Respiratory Insufficiency With Bilevel Positive Pressure (BIPAP) Nasal Mask Ventilation. *Chest* 1995; 108: 1059-64.
2. Birnkrant DJ: Consensus Conference Report; COPD, and Nocturnal Hypoventilation. A Failure Due to Restrictive Lung Disease; Pressure Ventilation in Chronic Respiratory; Clinical Indications for Noninvasive Positive. *Chest* 1999; 116:521-534.
3. Prado F, Godoy MA, Godoy M: Ventilación no invasiva como tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda en Pediatría. *Rev Méd Chile* 2005; 133: 525-33.
4. Akingbola OA, Hopkins RL: Pediatric noninvasive positive pressure ventilation. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2: 164-9.
5. Caples SM, Gay PC: Noninvasive positive pressure ventilation in the intensive care unit: A concise review. *Crit Care Med* 2005; 33: 2651-8.
6. Medina A, Prieto S, Rey M, Concha A, Menéndez S, Crespo M: Aplicación de la Ventilación no Invasiva en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. *An Pediatr (Barc)* 2005; 62: 13-9.
7. Essouri S, Chevret L, Durand P, Haas V, Fauroux B, Devictor D: Noninvasive positive pressure ventilation: Five years of experience in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2006; 7: 329-34.
8. Yañez LJ, Yunge M, Emilfork M, et al: A prospective, randomized, controlled trial of noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9: 484-8.
9. Wallgren-Pettersson C, Bushby K, Mellies U, Simonds A: Ventilatory Support in Congenital Neuromuscular Disorders-Congenital Myopathies, Congenital Muscular Dystrophies, Congenital Myotonic Dystrophy and SMA (II). *Neuromuscular Disorders* 2004;14: 56-69.
10. Torres JN, Vanegas CA, Yopez DC. Atención centrada en el paciente y la familia en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del hospital Pablo Tobón Uribe, sistematización de la experiencia. *Rev. Gerenc. Polít. Salud [Internet]*.

- 2017 [cited 2019 Dic 20];15(1):190-201. ISSN16577027. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-31>
11. Franchi R, Idiarte L, Darrigol J, Pereira L, Mastropierro L. Unidad de cuidados intensivos pediátricos de puertas abiertas: experiencia y opinión de los padres. Arch. Pediatr. Urug[Internet]. 2018 [citado 2018 Dec 10; 89(3):165-170. ISSN 0004-0584. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168812492018000300165&lng=es
 12. Medina A, Pilar F, Manual de Ventilación Mecánica Pediátrica Neonatal. grupo de trabajo respiratorio 5th ed. Secip, editor. Oviedo: Tesela Ediciones; ISBN:978-84-1627012-5. 2018. Disponible en: <http://teselaediciones.com/producto/manual-de-ventilacion-mecanica-ty/>
 13. Farias J, Neira P, Koch E, Nieva A. Guías de Terapia Intensiva Pediátrica. CORPUS[Internet]. 2018[cited 2019 Dec 10];1:465. ISBN: 978-987-186014-2. Available from: <https://www.passeidireto.com/arquivo/57721509/gui-as-de-terapia-intensiva-pedia-trica-j>
 14. Rivera D, Díaz E, How to ventilate the anesthetized child with the modern anesthesia machines. RevColomb Anestesiol[Internet] 2018 [citado 2018 Dic 10]; 46(1):5865. ISSN01203347. DOI:<http://dx.doi.org/10.1097/cj9.000000000000004>. Available from: <http://links.lww.com/RCA/A41>
 15. Pham T, Laurent J, Brochard, MD, Arthur S, Slutsky MD. Mechanical Ventilation: State of the Art. Mayo Clin Proc [Internet] 2017 Sep [citado 2019 Ene 29]; 92(9):1382-1400. DOI:org/10.1016/j. mayocp.2017.05.004. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28870355>
 16. Grupo SECIP. Ventilación mecánica en pediatría: Manual del curso de ventilación mecánica en pediatría. Publimed[Internet]. 2014[citado 2019 Ene 29];2(1):412 ISBN:9788493334574. Available from: <https://www.aeped.es/documentos/manual-ventilacion-mecanica-en-pediatria>
 17. Eytan D, Goodwin AJ, Greer R, Guerguerian AM, Laussen PC. Heart Rate and Blood Pressure Centile Curves and Distributions by Age of Hospitalized Critically Ill Children. Front Pediatr[Internet] . 2017 Mar 17 [citado 2019 Mar 9]; 5 (52):1-8. DOI: DOI:10.3389/fped.2017.00052. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28367430>
 18. Artacho R, García de La Cruz J.I., Panadero J.A., Jurado Solís A, Degayón H, Guerrero A. Ventilación mecánica no invasiva. Utilidad clínica en urgencias y emergencias. Emergencias 2000; 12:328-336.
 19. Recio Recio N, Recio Recio ML. Diagnósticos enfermeros predominantes en pacientes sometidos a ventilación mecánica no invasiva con mascarilla Boussignac®. Tempos Vitales. [revista on line] [consultado el 12 de Septiembre de 2019] 5(2). Disponible en: <http://www.tempusvitalis.com/descargas/articulos>