



# SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

## *PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE*

### *NON INVASIVE VENTILACION DURING TRANSPORT*

	REALIZADO	APROBADO
FECHA	Febrero 2020	
NOMBRE	Nuria Millán García del Real <sup>1</sup> Alberto Medina Villanueva <sup>2</sup>	
CARGO	<sup>1</sup> Médico Adjunto UCIP y de la Unidad de Transporte del Hospital Sant Joan de Déu (SEMP)  <sup>2</sup> Médico Adjunto UCIP. Hospital Universitario Central de Asturias	Grupo de Trabajo de Estabilización y Transporte del Niño y Neonato Crítico

Nuria Millán García del Real ([nmillan@sjdhospitalbarcelona.org](mailto:nmillan@sjdhospitalbarcelona.org))  
Hospital Sant Joan de Déu  
Passeig Sant Joan 2, CP 08950, Esplugues de Llobregat, Barcelona



# SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

## PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE

### **Resumen:**

La ventilación no invasiva (VNI) es un tipo de soporte respiratorio básicamente reservado a las UCIs. Sin embargo en los últimos 10 años distintos equipos de transporte pediátrico han demostrado que es una técnica factible y segura en el transporte.

Es importante una buena formación en el tema, conocer muy bien el material y hacer una buena selección del paciente; siendo importante la evolución, el tipo de insuficiencia respiratoria y la duración del traslado. Será fundamental ver la adaptación y la gravedad del paciente una vez adaptado a la VNI antes de salir del hospital, para poder garantizar un traslado seguro. La VNI se puede realizar de distintas maneras: con material específico (domiciliario u hospitalario) o no específico. Sólo hay que conocer las ventajas y desventajas de cada uno.

**Palabras clave:** Ventilación no invasiva. Transporte pediátrico. Insuficiencia respiratoria.

### **Abstract:**

Non-invasive ventilation (NIV) is a type of respiratory support normally reserved for ICUs. However, in the last 10 years different paediatric transport teams have demonstrated that it is a feasible and safe tool in transport.

It is important to be well-trained in the subject, along with knowing the material and making an adequate selection of the patient; where the evolution, the type of respiratory failure and the duration of the transfer play key roles. It will be essential to optimise the adaptation to the device and to reassess severity once on NIV before leaving the hospital, in order to ensure a safe transfer. NIV can be performed in different ways: with specific equipment (home or hospital) or non-specific equipment. It is only necessary to know the advantages and disadvantages of each of them.

**Key words:** Non Invasive Ventilation; Pediatric Transport; Respiratory failure.



# SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

## PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE

### *Justificación del protocolo*

Este protocolo es un complemento del Protocolo de Ventilación No Invasiva de la SECIP, con la intención de profundizar en las peculiaridades del transporte. Se recomienda leer primero el anterior, pues en este no se especifica nada que ya estuviera incluido en el previo.

### *Índice*

1. Experiencia de la Ventilación no Invasiva en Transporte.
2. Indicaciones y contraindicaciones.
3. Elección y valoración del paciente.
4. Elección del material.
5. Preparación del paciente.
6. Programación y objetivos.
7. Monitorización durante el transporte.
8. Anticipación de complicaciones.
9. Guía rápida.
10. Bibliografía.



## 1. Experiencia de la Ventilación no Invasiva en Transporte

La Ventilación no Invasiva (VNI) en el Transporte Pediátrico aún es un soporte no suficientemente extendido, principalmente por la falta de material y experiencia de los equipos de transporte (equipos de emergencias no pediátricos), encontrándose escasa bibliografía al respecto<sup>1,2</sup>. Sin embargo en España, en aquellas provincias en las que existen Unidades de Transporte Pediátrico y Neonatal, como en Cataluña, Baleares o Castellón, la VNI sí es una técnica utilizada con frecuencia<sup>2</sup>, y más en épocas epidémicas. En otras provincias, donde no existen Equipos de Transporte Pediátrico y Neonatal específicos, también se hace VNI, en algunos casos supervisado por pediatras y transportado por médicos del SAMU, y en otros casos trasladados por los propios pediatras de los hospitales. Ejemplos de estos sistemas alternativos son el Hospital de Gijón<sup>3</sup>, Aranda del Duero o Segovia

La VNI en el Neonato, al igual que en el paciente pediátrico, requiere de personal formado, no sólo en cuestiones de VNI sino además en el manejo del paciente neonatal; pero en los diferentes equipos de transporte pediátricos y/o neonatales, tanto a nivel nacional como internacional, la VNI, sobre todo a expensas del CPAP, se instauró hace más años, encontrándose artículos en la literatura desde el año 2000<sup>4</sup>.

Para realizar una VNI correcta en el transporte, es importante:

- Tener una buena formación previa
- Conocer bien el material del que se dispone
- La experiencia, que como todo, requiere de una curva de aprendizaje que tiene que ser progresiva, donde lo primordial es la seguridad y el bienestar del paciente

## 2. Indicaciones y contraindicaciones

Las **indicaciones** de VNI en una UCI y en transporte no son diferentes<sup>5</sup>.

Tan sólo comentar que en la extrahospitalaria, y en traslados cortos, la VNI puede ser una opción para demorar la intubación de un paciente hasta la llegada al hospital, lo cual puede ser beneficioso en determinadas situaciones:

- Vía aérea difícil conocida y falta de material (airtraqs, fibrobroncoscopio, etc) o de experiencia.
- Entorno no apropiado para la intubación.
- Falta de manejo de la vía aérea (equipos de transporte no pediátricos).
- Pacientes con limitación del esfuerzo terapéutico.

Las **contraindicaciones** son las mismas que las que tendría un paciente en UCI, sin embargo se debe ser más exigente, pues antes de salir del hospital (y el tiempo de estabilización no debe demorarse en exceso) el equipo de transporte tiene que tener claro



que el paciente no fracasará. Además, procedimientos rutinarios como aspiración de secreciones y/o recolocación de la mascarilla no siempre son sencillos durante el traslado (movimientos limitados por el cinturón de seguridad, el movimiento del vehículo, etc). Por eso se debe plantear la intubación en las siguientes situaciones:

- Paciente que no tolera las desconexiones (en general pacientes hipoxémicos).
- Pacientes con mal manejo de secreciones, o con demasiadas secreciones, que puede complicar el traslado.
- Paciente agitado a pesar de sedación.
- Paciente con mucho soporte respiratorio (presiones altas), ya que es más probable que puedan fracasar antes.
- Paciente con obstrucción de la vía aérea superior, como las laringitis (por posible progresión de la enfermedad).
- Paciente con VNI en urgencias que no ha mejorado a nuestra llegada.

Esto son contraindicaciones a valorar por el equipo de transporte, y dependerá entre otras cosas de:

- 1) La duración del traslado (no es lo mismo 30 minutos que 3 horas).
- 2) La experiencia del equipo.

A la hora de la elección del paciente también hay que saber que los lactantes y los pacientes hipoxémicos tienen mayor probabilidad de fracaso<sup>5,6</sup>.

Un tema controvertido es el SDRA, porque en el caso de que sea grave es importante una intubación precoz, pero en el caso de un SDRA moderado (S/F entre 150 y 235) se podría iniciar BLPAP y revalorar en 1-2 horas, por lo que sería una opción para los traslados menores a 2 horas. Sin embargo, sólo se recomienda en equipos con amplia experiencia en VNI y tras valorar muy bien al paciente.

### 3. Elección y valoración del paciente

Tras conocer las indicaciones y contraindicaciones del paciente, para saber si el paciente es candidato a una VNI en transporte y valorar de forma global su gravedad es importante:

- Conocer los **antecedentes personales** del paciente (por ejemplo: vía aérea difícil, paciente asmático que ha requerido o no intubaciones previas, enfermedades importantes, etc)



- Conocer la **enfermedad actual y su evolución**: no es lo mismo paciente con pocas horas de evolución que empeora rápidamente, que un paciente que lleva varios días de evolución pero que no acaba de mejorar.
- Exploración física, especialmente la **auscultación respiratoria** (importante para luego valorar si es eficaz la VNI).
- Exploraciones complementarias: **gasometrías y radiografía** (cuidado con las radiografías en las que hay infiltrados bilaterales por el riesgo de SDRA moderado/grave. Importante descartar neumotórax)

Toda manipulación del paciente (exploración, canalización de vía periférica si es necesario, aspiración de secreciones, lavados nasales con suero fisiológico, colocación de sonda nasogástrica, realización de gasometría) deben realizarse previa colocación de la VNI para favorecer una correcta adaptación.

#### 4. Elección del Material.

Respecto al material, existen varias opciones:

- a) Se puede utilizar el material del paciente, si tiene **VNI domiciliaria**:
  - Es muy buena opción, aunque hay que saber reprogramar el respirador para modificar sus parámetros (no siempre es intuitivo) para adaptarlo al paciente reagudizado.
  - Si el paciente está hipoxémico puede ser que con el respirador domiciliario no se alcance una FiO<sub>2</sub> suficiente (valorar según la FiO<sub>2</sub> o el S/F si el paciente es candidato a VNI).
  - Si el paciente tiene una interfase nasal: probablemente ésta no sea la mejor interfase en el momento de la reagudización.
- b) Paciente sin VNI domiciliaria y equipo de transporte **sin material específico para VNI**:
  - Si sólo se dispone de respirador sin módulo de VNI una opción es una CPAP
  - Si existe módulo de VNI la mayoría de las veces las asincronías son porque el trigger es poco sensible para un niño. Es importante conocer bien el material con el que se trabaja (respirador de transporte) y tener experiencia previa, para saber si un BLPAP es una opción con el respirador de transporte del que se dispone.
  - Los respiradores de transporte, requieren de una interfase NO VENTED.
  - Si no disponemos de interfaces específicas, las opciones recomendadas son:
    - o Para CPAP y en lactantes: un tubo nasofaríngeo<sup>7</sup> (Tubo endotraqueal sin balón cortado a 4-7 cm que se introduce en narina y el objetivo es que llegue a nasofaringe).



# SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

## PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE

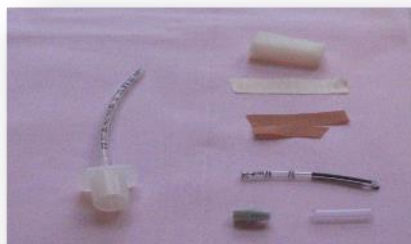


Foto del Manual de Estabilización Inicial y Transporte Pediátrico y Neonatal

- Pensando en BLPAP: mascarillas de ambú fijadas con una venda tubular elástica.



Fotos del Manual de Estabilización Inicial y Transporte Pediátrico y Neonatal

- c) Paciente sin VNI domiciliaria y equipo de transporte con material específico de VNI.
- Lo más frecuente es utilizar **mascarillas no vented** con respiradores de transporte como el Oxylog 300+ o el Hamilton.
  - Las faciales<sup>8</sup>, a diferencias de las buconasales, suelen encajar mejor con la anatomía de los diversos pacientes, siendo necesario llevar menos cantidad de material, consideración importante en transporte.
  - El Helmet es otra interfase utilizada para las bronquiolitis que requieren VNI (CPAP) por algunos grupos (Gijón).

### **d) Preparación del paciente:**

---

Para evitar complicaciones durante el transporte con un paciente con VNI, se debe tener en cuenta:

- 1) Valorar la necesidad de vía periférica (recomendable).
- 2) Que el paciente esté en absoluta (para evitar riesgo de broncoaspiración).
- 3) Aspirar al paciente si tiene secreciones.
- 4) Colocar SNG en lactantes.



# SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

## PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE

Es muy importante explicar al paciente, en la medida en que se pueda, lo que es una VNI y los pasos que se van a seguir, así como a la familia. En algunos casos los familiares pueden ser de utilidad para tranquilizar al paciente y que se adapte mejor a la VNI. En aquellas situaciones en las que la familia se ponga nerviosa, se les debe preguntar si prefieren esperar fuera de la sala.

A la hora de colocar la VNI al paciente hay varias opciones, que dependerá un poco del paciente y la experiencia del equipo:

- En los neonatos y lactantes pequeños una opción es colocarlo en brazos de la madre, para que el paciente se sienta más seguro y esté más tranquilo
- En los momentos en los que está muy apurado a lo mejor es preferible iniciar la VNI en la cama en la que esté, intentando buscar su confort.
- Otras veces es preferible, antes de colocar la VNI al paciente, hacer el transfer a la camilla de transporte (con el soporte respiratorio que llevara previamente), monitorizarlo correctamente, iniciar la sedación si precisa, y una vez todo preparado se inicia la VNI. De esta manera se intenta evitar que cuando pases al paciente de camilla se desadapte por llanto (bastante frecuente en pediatría).

Una vez adaptado al paciente, y revalorado, se deberá inmovilizar correctamente con los sistemas de retención según la edad. Es importante vigilar las tubuladuras del respirador, ya que si se quedan suspendidas pueden engancharse o crear autodisparo por el movimiento.

### e) Programación y objetivos

Esta parte no difiere del procedimiento realizado en cualquier UCI.

Pero si es importante buscar el confort del paciente y darle tiempo a que mejore. Probablemente a más presiones, más fugas, lo que implica mayor flujo para compensarlas, y provoca que el paciente esté incómodo y por tanto desadaptado. El objetivo es un Volumen corriente (Vt) entre 7-9 cc/kg, pero es más importante buscar una mejoría global, intentando que el paciente esté confortable, que un Vt concreto.

Antes de salir del hospital emisor, se debe estar seguro de que el paciente no fracasará durante el traslado. Se recomienda esperar unos 15 minutos para ver un poco su adaptación (tiempo que se emplea en acabar de recoger, reunir todos los documentos necesarios, etc). La disminución de la Frecuencia respiratoria y/o cardiaca no siempre es inmediata, pero al





# SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

## PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE

menos el distrés y la auscultación deberían de mejorar. La  $FiO_2$  muchas veces se puede bajar nada más conectar al paciente a la VNI.

### *f) Monitorización durante el transporte*

---

Es muy importante la monitorización, pues con el ruido y el paciente tapado (que es como suele ir) no es fácil valorarlo. Si se requiere volver a auscultar durante el transporte probablemente será necesario parar la ambulancia.

Por todo ello la monitorización tanto con el respirador (frecuencia respiratoria, volúmenes corrientes) así como con un monitor multiparamétrico (Frecuencia cardiaca, saturación de hemoglobina) es muy importante. Es necesario tener las alarmas bien prefijadas, no solo las acústicas, sino las visuales (con colores) que son las más importantes debido al ruido que puede haber en carretera.

### *g) Anticipación de complicaciones*

---

El objetivo del transporte es “no tener que hacer nada, tan sólo monitorizar”, pero es importante pensar en las posibles complicaciones que puedan ocurrir.

Si no estamos seguros con la VNI es mejor intubar al paciente en el hospital receptor, la seguridad en transporte es un concepto básico.

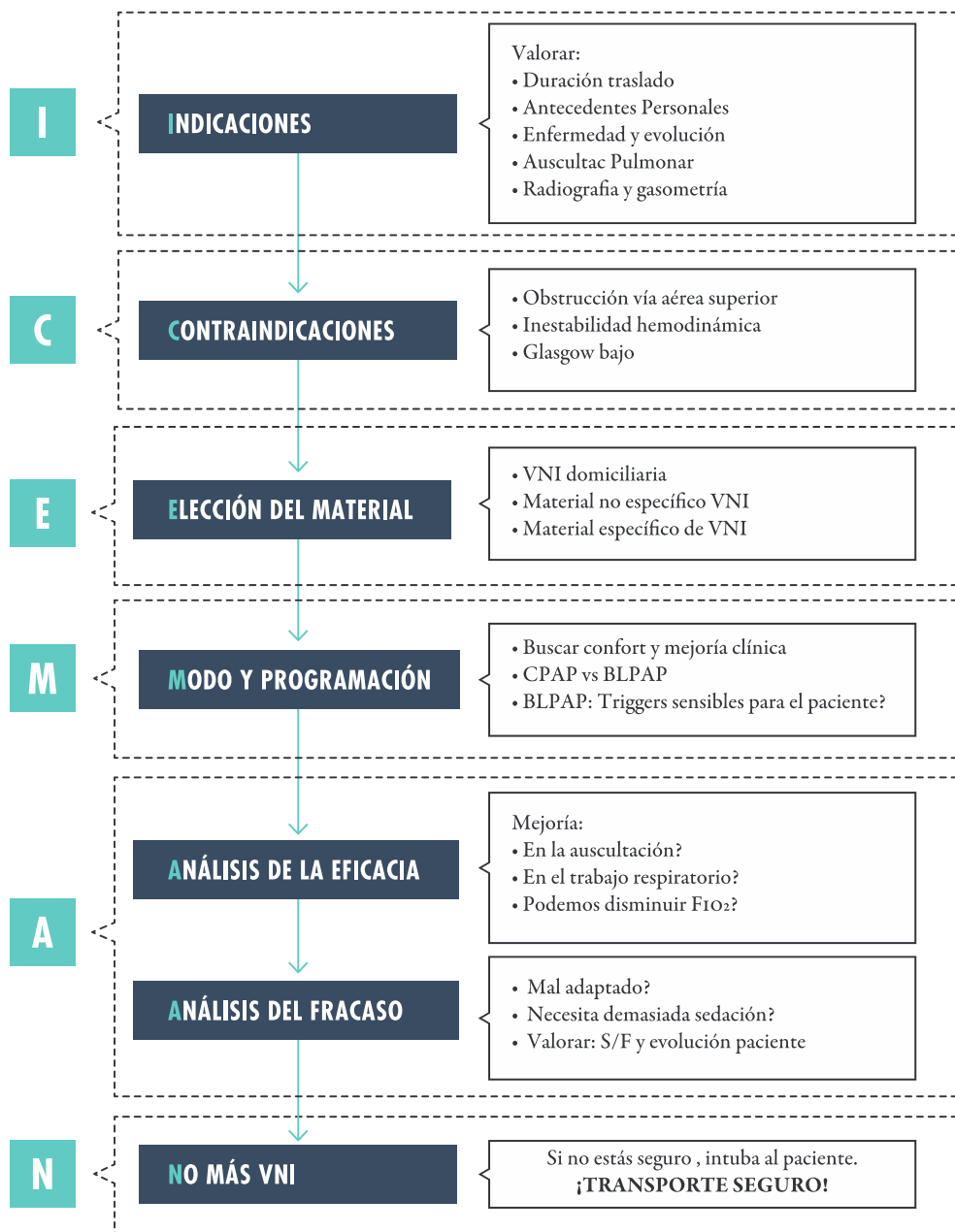
Algunas consideraciones generales:

- Una buena monitorización permite darse cuenta de forma precoz que algo ocurre.
- Trasladar al paciente con la  $FiO_2$  necesaria, pero no hiperoxigenado, pues si el paciente se hipoventila o hace una apnea se retrasará su diagnóstico, pudiendo dificultar la resolución del problema.
- Es importante tener a mano la bolsa autoinflable con una mascarilla por si fuera necesario ventilar al paciente.
- Es recomendable tener el sistema de aspiración preparado por si hace falta.
- Las fugas y el movimiento de las tubuladuras (si se quedan colgando, por ejemplo) pueden dar lugar a asincronías por autodisparo.



### h) Guía rápida

Protocolo ICEMAN adaptado al transporte:





## *i) Bibliografía*

---

1. Baird JS, Spiegelman JB, Prianti R, Frudak S, Schleien C. Noninvasive ventilation during pediatric interhospital ground transport. *Prehosp Emerg Care* 2009;13(2):198-02.
2. Millán N, Alejandre C, Martínez-Planas A, Caritg J, Esteban E, Pons-Odena M. Non-invasive positive pressure ventilation during pediatric ground transport: implementation of a safe and feasible procedure. *Respir Care* 2017;62(5):766-70.
3. Manso R, Del Villar P, Medina A, Modesto V, Molinos C, Bartolomé MJ, et al. CPAP vs oxigenoterapia de alto flujo en lactantes trasladados por insuficiencia respiratoria. *An Pediatr (Barc)*;2020 <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.07.011>
4. Murray PG, Stewart MJ. Use of nasal continuous positive airway pressure during retrieval of neonates with acute respiratory distress. *Pediatrics* 2008;121(4):e754-e58.
5. Medina A, Pons-Òdena M, Martínón-Torres F. Non-invasive ventilation in pediatrics. 3ª edición. Majadahonda. Ed Ergon. 2015
6. Bernet V, Hug MI, Frey B. Predictive factors for the success of noninvasive mask ventilation in infants and children with acute respiratory failure. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6(6):660-64.
7. Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Díaz JJ, Concha A, Los Arcos M, et al. Predictive factors of non invasive ventilation failure in critically ill children: a prospective epidemiological study. *Intensive Care Med* 2009;35(3):527-36.
8. Velasco E, Cambra FJ, Hernandez L, Millán N, Pons-Òdena M. Is a nasopharyngeal tube effective as interface to provide bi-level noninvasive ventilation? *Respir Care* 2014;59(4):510-17.
9. Lemyze M, Mallat J, Nigeon O, Barrailler S, Pepy F, Gasan G, et al. Rescue therapy by switching to total face mask after failure of face mask-delivered noninvasive ventilation in do-not-intubate patients in acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2013;41(2):481-88.
10. Millán N, Martínez de Compañón Z. Ventilación no invasiva en el Transporte. En: Medina A, Millán N, Brandstrup KB, Sánchez L (Editores). *Manual de Estabilización Inicial y Transporte Pediátrico y Neoantal*. 1ª Edición. Oviedo; Tesela Ediciones; 2018.



**SECIP**

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

*PROTOCOLO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN EL TRANSPORTE*