



# CONSENSO DE EXPERTOS RECOMENDACIONES PARA EL USO DE MODOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN LA POBLACIÓN NEONATAL

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE NEONATOLOGÍA

ASCON REGIONAL CENTRO

---

Edición 1. 01 de noviembre de 2023



## AUTORES

---

Héctor Alfonso Romero Díaz<sup>1</sup> , Diana Andrea Arias Fernández<sup>2</sup> , Diana Gómez Hoyos<sup>3</sup> , Sandra Milena Navarro Marroquín<sup>4</sup> , Ruth Liliana López<sup>5</sup> , Alba Julieta Castro Gaona<sup>6</sup> , Alexi Bracho Deluque<sup>7</sup> , Dairo Jesús Cera Cabarcas<sup>8</sup> , Sandra Milena del Toro López<sup>9</sup> .

1. Pediatra Neonatólogo Epidemiólogo, Jefe de la Unidad de Recién Nacidos Hospital Infantil Universitario de San José Bogotá. Profesor asociado Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud.
2. Pediatra Neonatóloga, Hospital de San José, Clínica del Country Bogotá. Jefe de Posgrados Facultad de Medicina Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Asesora científica para EPS Sanitas.
3. Pediatra Neonatóloga, Hospital Universitario Clínica San Rafael Coordinadora Académica Programa Neonatología Universidad Militar Nueva Granada Bogotá
4. Pediatra Neonatóloga Bioeticista, Coordinadora Clínica de Errores Innatos del Metabolismo Hospital Universitario San Ignacio Bogotá. Docente Pontificia Universidad Javeriana. Asesora científica para Consorcio Compensar Salud.
5. Pediatra Neonatóloga perinatóloga, Referente transversal unidades - programa canguro – alto riesgo neonatal subred integrada de servicios de salud SUR. E.S.E Bogotá, Docente Universidad Militar Nueva Granada, Clínica Pediátrica Colsanitas Bogotá.
6. Pediatra Neonatóloga, Líder de la Unidad Neonatal Clínica Keralty Ibagué. Docente Universidad del Tolima.
7. Pediatra Neonatóloga, Jefe de la Unidad Neonatal Clínica del Occidente Bogotá.
8. Pediatra Neonatólogo, Jefe de Servicio Neonatal Colsubsidio Clínica 94 Bogotá
9. Pediatra Neonatóloga Fundación Cardio Infantil y Fundación Santafé Bogotá.

## Validadores Externos

---

Gloria Troncoso, Clara E. Galvis, Adriana Ballesteros, Oscar Ovalle, Alejandro Colmenares, Jaime Orrego y Hernando Baquero.

## Fuerza y Dirección de las Recomendaciones

| <b>Implicaciones de una recomendación fuerte</b>  |  |   |
|---|--|---|
| <b>Pacientes</b>  | <b>Clínicos</b>  | <b>Gestores/Planificadores</b>  |
| La inmensa mayoría de las personas estarían de acuerdo con la acción recomendada y únicamente una pequeña parte no lo estarían. | La mayoría de los pacientes deberían recibir la intervención recomendada | La recomendación puede ser adoptada como política sanitaria en la mayoría de las situaciones. |

| <b>Implicaciones de una recomendación débil</b>   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Pacientes</b>  | <b>Clínicos</b>  | <b>Gestores/Planificadores</b>  |
| La mayoría de las personas estarían de acuerdo con la acción recomendada pero un número importante de ellos no. | Reconoce que diferentes opciones serán apropiadas para diferentes pacientes y el/la médico/a tiene que ayudar a cada paciente a llegar a la decisión más consistente con sus valores y preferencias. | Existe necesidad de un debate importante y la aparición de los grupos de interés. |

| <b>Fuerza</b> | <b>Dirección</b> | <b>Significado</b>   |
|---------------|------------------|--|
| Fuerte        | A favor          | Los beneficios de la intervención superan claramente los efectos indeseables.    |
| Condicional   | A favor          | Los beneficios de la intervención probablemente superan los efectos indeseables. |

| <b>Fuerza</b> | <b>Dirección</b> | <b>Significado</b>   |
|---------------|------------------|--|
| Fuerte        | En contra        | Los efectos indeseables superan claramente los beneficios de la intervención.    |
| Condicional   | En contra        | Los efectos indeseables de la intervención probablemente superan los beneficios. |

## Calidad de la Evidencia

| Calidad de la evidencia científica | Definición   | Diseño de estudio                    |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Alta                               | Estamos muy seguros que el verdadero efecto se encuentra cerca de la estimación del efecto.  | Ensayo controlado aleatorizado.      |
| Moderada                           | Estamos moderadamente seguros de la estimación del efecto: el verdadero efecto es probable que este cerca de la estimación del efecto, pero hay una posibilidad que sea sustancialmente diferente. | Estudio observacional.               |
| Baja                               | Nuestra confianza en la estimación del efecto es limitada: el verdadero efecto puede ser sustancialmente diferente de la estimación del efecto.  |                                      |
| Muy baja                           | Tenemos muy poca seguridad en el efecto estimado: El verdadero efecto es probable que sea sustancialmente diferente de la estimación del efecto.   | Cualquier otra evidencia científica. |

# TABLA DE CONTENIDOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. GLOSARIO .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3. PREGUNTAS SUGERIDAS Y RECOMENDACIONES VENTILACIÓN NO INVASIVA (VNI) .....</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1 ¿CUÁL ES LA DEFINICIÓN DE VENTILACIÓN NO INVASIVA? .....   | 8         |
| 3.2 ¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE VENTILACIÓN NO INVASIVA? .....  | 8         |
| 3.3 ¿CUÁL ES EL MEJOR TIPO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA PARA EL USO DE “MODO PRIMARIO” O DE ESTABILIZACIÓN AL NACER? .....                 | 9         |
| 3.4 ¿CUÁL ES EL MEJOR TIPO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA PARA EL USO DE “MODO SECUNDARIO” O POST EXTUBACIÓN? .....                          | 9         |
| 3.5 ¿CUÁLES SON LAS CONTRAINDICACIONES PARA EL USO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA? .....   | 9         |
| 3.6 BIBLIOGRAFÍA VENTILACIÓN NO INVASIVA (VNI).....  | 10        |
| <b>4. CANULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC) .....</b>  | <b>11</b> |
| 4.1 ¿CUÁLES SON LAS INDICACIONES DE CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC) EN EL PERIODO NEONATAL? .....          | 11        |
| 4.2 ¿CUÁLES SON LOS PARÁMETROS DE INICIO EN LOS NEONATOS QUE RECIBEN CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC)?..... | 11        |
| 4.3 ¿CUÁL ES EL MÉTODO PARA EL RETIRO PROGRESIVO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC)? .....              | 12        |
| 4.4 ¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS PARA DEFINIR FALLA DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC)? .....              | 12        |
| 4.5 BIBLIOGRAFÍA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC) .....   | 13        |
| <b>5. PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA NASAL (CPAPN).....</b>   | <b>15</b> |
| 5.1 ¿CUÁLES SON LAS INDICACIONES DE PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA NASAL (CPAPN) EN EL PERIODO NEONATAL?.....                 | 15        |
| 5.2 ¿CUÁLES SON LAS INDICACIONES DE CPAPN EN RECIÉN NACIDOS > 35 .....   | 16        |
| SEMANAS? .....   | 16        |
| 5.3 ¿CUÁLES SON LOS PARÁMETROS DE INICIO EN LOS NEONATOS QUE RECIBEN CPAPN?.....   | 16        |
| 5.4 ¿CUÁL ES EL MÉTODO PARA EL RETIRO PROGRESIVO DEL CPAPN? .....  | 17        |
| 5.5 ¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS PARA DEFINIR FALLA DEL CPAPN?.....   | 17        |
| 5.6 BIBLIOGRAFÍA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA NASAL (CPAPN ) .....  | 18        |
| <b>6. PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV) EN EL PERIODO NEONATAL.....</b>  | <b>20</b> |
| 6.1 ¿CUÁLES SON LAS INDICACIONES DE VENTILACIÓN CON PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV) EN EL PERIODO NEONATAL?.....             | 20        |
| 6.2 ¿CUÁLES SON LOS PARÁMETROS DE INICIO EN LOS NEONATOS QUE RECIBEN VENTILACIÓN CON PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV)?.....   | 21        |
| 6.3 ¿CUÁL ES EL MÉTODO PARA EL RETIRO PROGRESIVO DE LA VENTILACIÓN CON PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV)? .....                | 22        |
| 6.4 ¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS PARA DEFINIR FALLA A LA VENTILACIÓN CON PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV)? .....                 | 22        |
| 6.5 BIBLIOGRAFÍA PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV) EN EL PERIODO NEONATAL.....   | 23        |

## 1. GLOSARIO

AaDo<sub>2</sub> Diferencia alveolo arterial de oxígeno

BIPAP Bi presión positiva

CO<sub>2</sub> Dióxido de carbono

CPAP Presión positiva continua de las vías aéreas

CPAPN. Presión positiva continua de las vías aéreas nasal

CNAF-HC cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada

DAP ductus arterioso permeable

DBP Displasia broncopulmonar

FiO<sub>2</sub> Fracción Inspirada de Oxígeno

HDC Hernia diafragmática congénita

HFNC. Cánula nasal de alto flujo

HMD hijo de madre diabética

NAVA: Asistencia ventilatoria ajustada neuralmente

NIPPV. Ventilación con presión positiva intermitente nasal

NHFV. Ventilación de alta frecuencia nasal

PaCO<sub>2</sub> presión arterial de oxígeno

PS Presión soporte

PEEP Presión positiva al final del a expiración

PIP Presión inspiratoria pico

PMVA Presión media de la vía aérea

RCP Reanimación cardiopulmonar

VNI ventilación mecánica no invasiva

TTRN taquipnea transitoria del recién nacido

SALAM bronco aspiración de líquido amniótico meconiado.

SatO<sub>2</sub> Saturación de oxígeno

## 2. INTRODUCCIÓN

Actualmente el reto para la neonatología no solo es lograr una mayor sobrevida a edades gestacionales cada vez más tempranas, sino obtener resultados clínicos que impacten positivamente la vida de los recién nacidos y sus familias a largo plazo.

Disminuir el compromiso pulmonar y neurológico ha impulsado la implementación de nuevas estrategias terapéuticas y protocolos de manejo. Es así como en las últimas décadas el desarrollo tecnológico ha permitido tener acceso a métodos de ventilación no invasiva que han permitido reducir la aparición temprana de cambios displásicos, optimizar el uso del oxígeno suplementario, disminuir estancia hospitalaria (con los beneficios asociados conocidos) e incidencia de lesión de sustancia blanca, enterocolitis necrosante y retinopatía entre otros.

La prematurez se encuentra entre las primeras 3 causas de mortalidad de la población neonatal en Colombia, siendo la patología pulmonar una de las principales causas de morbilidad. El compromiso pulmonar en el periodo neonatal, constituye una importante causa de ingreso a las unidades de cuidado intensivo neonatal, donde se deben implementar estrategias ventilatorias para favorecer la estabilización de la condición crítica de este grupo de pacientes; por lo tanto, contar con algunas recomendaciones orientadoras sobre el uso de los modos ventilatorios no invasivos, cada vez con mayor auge, es importante para la atención de la población neonatal en el país.

La optimización de los recursos disponibles es una responsabilidad en nuestro sistema actual de salud, en el siguiente consenso se sintetizan las principales recomendaciones para el uso racional y adecuado de los diferentes modos de ventilación no invasiva disponible, orientando al clínico sobre sus indicaciones, uso y retiro, entre otros.



## 3. PREGUNTAS SUGERIDAS Y RECOMENDACIONES

### VENTILACIÓN NO INVASIVA (VNI)

#### 3.1 ¿Cuál es la definición de ventilación no invasiva?

La ventilación mecánica no invasiva (VNI) se refiere a un soporte ventilatorio a través de cánulas o mascarillas nasales, asociadas a una presión positiva nasal de las vías aéreas con el fin de mantener la capacidad residual funcional adecuada en el pulmón del recién nacido a término o pretérmino, evitando la utilización de métodos ventilatorio invasivos, específicamente la intubación orotraqueal.

#### 3.2 ¿Cuáles son los tipos de ventilación no invasiva?

Se recomiendan el uso de diferentes tipos de ventilación no invasiva en la etapa neonatal con el fin de disminuir el riesgo de lesión pulmonar y la intubación orotraqueal:

- CPAPN - Presión positiva continua de las vías aéreas nasal: Es el más utilizado en las unidades de recién nacidos, ayuda a mantener la capacidad residual funcional mediante una presión positiva continua en las vías aéreas.
- NIPPV - Ventilación con presión positiva intermitente nasal: De este modo de ventilación no invasiva se han descrito varios modos como la ventilación mandatoria intermitente nasal (NIPPV), ventilación no invasiva más presión soporte (VNI + PS) y BiPAP, estos a su vez pueden ser sincronizados y no sincronizados.
- NHFV - Ventilación de alta frecuencia nasal: Es un método ventilatorio poco usado en las unidades de recién nacidos, consiste en administrar ventilación de alta frecuencia a través de una interfase nasal, siendo la más estudiada la ventilación de alta frecuencia oscilatoria.
- CNAF-HC - Cánula nasal de alto flujo calentada y humidificada: Es uno de los métodos ventilatorios más usados últimamente y con indicaciones específicas para utilizar a cambio del CPAPN. Proporciona una mezcla de oxígeno caliente con un flujo de aire elevado lo que genera una disminución de la resistencia, permitiendo una mejor eliminación de CO<sub>2</sub> y proporcionando presión positiva a nivel de la vía aérea. Como beneficio genera un gran confort para el paciente, facilitando su manejo por parte del personal de salud y del cuidador.
- NAVA - Asistencia ventilatoria ajustada neuralmente: Utiliza un electrodo en el esófago para determinar la actividad eléctrica del diafragma que está relacionada con el inicio de la respiración, permitiendo apoyar cada ciclo inspiratorio del paciente con una mayor sincronía.

### 3.3 ¿Cuál es el mejor tipo de ventilación no invasiva para el uso de “modo primario” o de estabilización al nacer?

- Se recomienda el uso de CPAPN y los modos de Ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV) como modo primario de ventilación o de estabilización al nacer
- Se recomienda no usar la cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada CNAF-HC como método para la estabilización al nacer en recién nacidos pretérmino.

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: moderada**

### 3.4 ¿Cuál es el mejor tipo de ventilación no invasiva para el uso de “modo secundario” o post extubación?

- Se recomienda el uso de CPAPN y los modos de Ventilación con presión positiva intermitente nasal sincronizada (S-NIPPV) como modo secundario o post-extubación con el fin de evitar re intubaciones.
- Se recomienda que en neonatos pretérmino menores de 1250 gramos se use la ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV) en vez del CPAPN posterior a la extubación, para disminuir la probabilidad de falla en la extubación o cuando hayan tenido más de 7 días de ventilación mecánica.

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: moderada**

**Nota:** el NIPPV NS no sincronizado resultó en tasas más bajas de reintubación en comparación con CPAP de flujo variable, HFNC y biPAP.

### 3.5 ¿Cuáles son las contraindicaciones para el uso de ventilación no invasiva?

Se recomienda tener en cuenta las siguientes contraindicaciones para la ventilación mecánica no invasiva:

- Compromiso severo del sistema nervioso central que altere el mecanismo de la respiración como apneas centrales, coma y hemorragia intraventricular severa.
- Insuficiencia respiratoria grave.
- Falla respiratoria progresiva con  $\text{pH} < 7.25$ ,  $\text{PCO}_2 > 60 - 65$  mm de Hg o  $\text{PaO}_2 < 50$  mm de Hg.
- Obstrucción de la vía aérea superior.
- Inestabilidad hemodinámica, choque o hipotensión.
- Malformaciones, traumatismos y quemaduras craneofaciales.
- Cirugías gastrointestinales recientes (menor a 7 días).
- Pobre esfuerzo respiratorio (apneas frecuentes y bradicardia).
- Hernia diafragmática congénita (HDC).
- Atresia de esófago con fístula traqueoesofágica.

- Paladar fisurado.
- Acidosis metabólica intratable.
- Recién nacido con condiciones que limitan la vida (anencefalia e hidranencefalia)
- Individualizar en casos de pacientes con enterocolitis necrosante.

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: leve a moderada**

### 3.6 Bibliografía Ventilación No Invasiva (VNI)

- Martherus T, Oberthuer A, Dekker J, Hooper SB, McGillick EV, Kribs A, Te PasAB. Supporting breathing of preterm infants at birth: a narrative review Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2019 Jan;104(1):F102-F107. doi: 10.1136/archdischild-2018-314898.
- AlexiouS, PanitchHB. Physiology of non-invasive respiratory support. Semin Fetal Neonatal Med. 2016 Jun;21(3):174-80. doi: 10.1016/j.siny.2016.02.007. Epub 2016 Feb 28
- Greenough A,Lingam I Invasive and non-invasive ventilation for prematurely born infants - current practice in neonatal ventilation Expert Rev Respir Med. 2016 Feb;10(2):185-92. doi: 10.1586/17476348.2016.1135741. Epub 2016 Jan 28
- Permall DL, Pasha AB, Chen XQ Current insights in non-invasive ventilation for the treatment of neonatal respiratory disease .Ital J Pediatr. 2019 Aug 19;45(1):105. doi: 10.1186/s13052-019-0707-x.
- Sweet et al. European RDS Guidelines 2022, Neonatology DOI: 10.1159/000528914
- Tana, M.; Tirone, C.; Aurilia, C.; Lio, A.; Paladini, A.; Fattore, S.; Esposito, A.; De Tomaso, D.; Vento, G. Respiratory Management of the Preterm Infant: Supporting Evidence-Based Practice at the Bedside. Children 2023, 10, 535
- Boel L, Hixson T, Brown L, Sage J, Kotecha S, Chakraborty M. Non-invasive respiratory support in preterm infants Paediatr Respir Rev. 2022 Sep;43:53-59. doi: 10.1016/j.prrv.2022.04.002. Epub 2022 Apr
- Mahmoud RA, Schmalisch G, Oswal A, Christoph Roehr C. Non-invasive ventilatory support in neonates: An evidence-based update. Paediatr Respir Rev. 2022 Dec;44:11-18
- Behnke J, Lemyre B, Czernik C, Zimmer KP, Ehrhardt H, Waitz M.
- Non-Invasive Ventilation in Neonatology Dtsch Arztebl Int. 2019 Mar 8;116(11):177-183. doi: 10.3238/arztebl.2019.0177.
- Jensen EA, Chaudhary A, Bhutta ZA, Kirpalani H. Non-invasive respiratory support for infants in low- and middle-income countries Semin Fetal Neonatal Med. 2016 Jun;21(3):181-8. doi: 10.1016/j.siny.2016.02.003
- Lavizzari A, Zannin E, Klotz D, State of the art on neonatal noninvasive respiratory support: How physiological and technological principles explain the clinical outcomes Pediatr Pulmonol. 2023 Sep;58(9):2442-2455. doi: 10.1002/ppul.26561

## 4. CANULA NASAL DE ALTO FLUJO HUMIDIFICADA Y CALENTADA (CNAF-HC)

### 4.1 ¿Cuáles son las indicaciones de cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada (CNAF-HC) en el periodo neonatal?

Se recomiendan las siguientes indicaciones para el uso de la CNAF-HC:

- Como alternativa al CPAPN en post extubación, específicamente en recién nacidos mayores de 28 semanas con bajo riesgo para fracaso (criterios de alto riesgo de fracaso: ductus arterioso permeable, anemia, triple I o corioamnionitis, neumonía o sepsis, ventilación prolongada > 7 días, enfermedad pulmonar grave  $AaDo_2 > 200$  y extubación fallida previa).
- Apnea de la prematurez.
- Trauma nasal o injurias secundarias al uso de prongs nasales, de forma individualizada
- Bronquiolitis moderada ; Se debe considerar el uso de CNAF como terapia alternativa en aquellos recién nacidos con diagnóstico de bronquiolitis y que presenten alguno de los siguientes criterios: a) Escala de Wood Downes Férres > 6 puntos. b) Necesidad de oxígeno por cánula de bajo flujo > 2 L/min para mantener saturación de oxígeno > 92%. c) Acidosis respiratoria con hipercapnia > 50 mmHg en gases arteriales. d) Presencia de apneas.
- Patologías respiratorias con insuficiencia respiratoria leve-moderada\*.
  - Leve ( $PaO_2/FiO_2$  200-300 mmHg), Moderado ( $PaO_2/FiO_2$  100-200 mmHg) y Grave ( $PaO_2/FiO_2 < 100$  mmHg)

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: leve a moderado**

### 4.2 ¿Cuáles son los parámetros de inicio en los neonatos que reciben cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada (CNAF-HC)?

Se recomienda los siguientes parámetros de inicio post extubación o modo secundario:

- Flujo inicial: Idealmente no exceder de 3 Litros/ kg de peso con un valor máximo de 8L /min .
  - Para neonatos con peso <1,5 kg, ajustar entre 4 y 6 L/ min ; con precaución puede utilizarse hasta 6 L / min ajustado en función de los síntomas clínicos y los resultados de los gases en sangre para mantener la  $PaO_2$  entre 60 y 80 mmHg, la  $PaCO_2$  entre 40 y 50 mmHg y la  $SatO_2$  entre el 88 y el 92 %.
  - Para neonatos con peso entre 1,5 y 3 kg, a justar entre 5 y 7 L /min; con precaución puede utilizarse hasta 8 L / min ajustado en función de los síntomas clínicos y los resultados de los gases en sangre para mantener la  $PaO_2$  entre 60 y 80 mmHg, la  $PaCO_2$  entre 40 y 50 mmHg y la  $SatO_2$  entre el 88 y el 92 %.
  - Para neonatos con peso mayores de 3 kg, a justar entre 6 y 8 L /min.

- Temperatura: 34°C - 37°C para flujos <5 litros/minuto y 36 °C - 37 °C para Flujos > 5 litros/minuto.
- Humedad relativa 100%.
- Diámetro de la cánula nasal: no debe exceder 50% - 60% del diámetro de la fosa nasal, e idealmente escoger el diámetro según peso del paciente ( así : peso menor de 1.5 kg , cánula prematuro diámetro externo 1.4 mm; peso entre 1.5 kg - 2.5 kg cánula neonatal diámetro externo 1.9 mm y peso mayor 2.5 kg, cánula infante diámetro 2.7 mm)

#### 4.3 ¿Cuál es el método para el retiro progresivo de la cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada (CNAF-HC)?

Se recomienda usar los siguientes pasos como modo de reducción progresiva hasta el retiro de la CNAF-HC :

- En menores de 1500 gramos: reducción del flujo en 1/2 litros/minuto cada 12-24 horas hasta llegar a 2 litros/minuto o hasta un flujo igual al peso.
- Entre 1500 gr a 3000 gramos: reducción del flujo en ½ - 1 litros/minuto cada 6-12 horas hasta llegar a 2 litros/minuto.
- En mayores de 3000 gramos: reducción del flujo en ½ - 1 litros/minuto cada 6 horas hasta llegar a 2 litros/minuto.
- Nota: : la reducción progresiva del flujo se hace una vez exista estabilidad hemodinámica y respiratoria con mejoría de los síntomas clínicos y resultados de los gases en sangre para mantener la PaO<sub>2</sub> entre 60 y 80 mmHg, la PaCO<sub>2</sub> entre 40 y 50 mmHg y la SatO<sub>2</sub> entre el 88 y el 92 %.

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: leve a moderada**

#### 4.4 ¿Cuáles son los criterios para definir falla de la cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada (CNAF-HC)?

El diagnóstico de falla del soporte no invasivo se basa en varios factores subjetivos y objetivos.

Se recomiendan los siguientes criterios para definir falla de la CNAF-HC:

##### 1. FiO<sub>2</sub> > 40% y Flujo de 8 litros/minuto con uno de los siguientes:

- Aumento del requerimiento de FiO<sub>2</sub> > 25% para mantener las SatO<sub>2</sub> > 86% o PaO<sub>2</sub> > 45 mmHg.
- La presencia de apnea (s) con alguna de las siguientes características:
  - Más de 2 episodios en una hora de apnea o bradicardia o desaturación en el paciente que este recibiendo cafeína
  - Mas de 3 episodios de apnea en una hora que no responden al aumento de los parámetros.
  - Un episodio de apnea que requiere la estimulación moderada o ventilación con presión positiva (mediante bolsa autoinflable / bolsa inflada por flujo / pieza en T )
  - Más de un episodio de apnea por hora que autocorrija.
  - Más de 6 eventos de apnea que requieren estimulación en 24 horas.

- Acidosis respiratoria : pH < 7.25 y PaCO<sub>2</sub> > 60-65 mmHg.
- Aumento del trabajo respiratorio, definido como aumento de la frecuencia respiratoria > 70-75 rpm o una puntuación de 6-10 en la escala respiratoria Silverman-Anderson indicando dificultad respiratoria moderada a severa.

**Nota:** La apnea se define como pausas respiratorias > 20 segundos o pausas < 20 segundos que se asocian con bradicardia (< 100 latidos/minuto), cianosis central y/o saturación de oxígeno < 85 %

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: leve a moderada**

#### 4.5 Bibliografía cánula nasal de alto flujo humidificada y calentada (CNAF-HC)

- Uchiyama A, Okazaki K, Randomized Controlled Trial of High-Flow Nasal Cannula in Preterm Infants After Extubation INVASIVE PROCEDURE FOR PREMATURE NEONATES (NIPPV) STUDY GROUP. *Pediatrics*. 2020 Dec;146(6):e20201101. doi: 10.1542/peds.2020-1101
- Charles E, Hunt KA, Rafferty GF, Peacock JL, Greenough A. Work of breathing during HHHFNC and synchronised NIPPV following extubation *Eur J Pediatr*. 2019 Jan;178(1):105-110. doi: 10.1007/s00431-018-3254-3. Epub 2018 Oct 30
- Wilkinson D, Andersen C, O'Donnell CP, De Paoli AG, Manley BJ. High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infant *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Feb 22;2(2):CD006405. doi: 10.1002/14651858.CD006405.pub3
- Bruet S, Butin M, Dutheil F. Systematic review of high-flow nasal cannula versus continuous positive airway pressure for primary support in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2022 Jan;107(1):56-59. doi: 10.1136/archdischild-2020-321094
- Balasubramanian H, Sakharkar S, Majarikar S, Srinivasan L, Kabra NS, Garg B, Ahmed J. Efficacy and Safety of Two Different Flow Rates of Nasal High-Flow Therapy in Preterm Neonates ≥28 Weeks of Gestation: A Randomized Controlled Trial. *Am J Perinatol*. 2022 Nov;39(15):1693-1701. doi: 10.1055/s-0041-1726122.
- Ke-Yun Chao a,b,c , Yi-Ling Chen, The Role of Heated Humidified High-flow Nasal Cannula as Noninvasive Respiratory Support in Neonates *pediatrics and neonatología vol 58 august 2017*
- José Colleti Junior , Rafael de Azevedo REVIEW ARTICLE High-flow nasal cannula as a post-extubation respiratory support strategy in preterm infants: a systematic review and meta-analysis *J. Pediatr. (Rio J.)* 96 (4) Jul-Aug 2020  
<https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.11.004>
- Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA, Dalziel SR, Schibler A. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis *N Engl J Med*. 2018 Mar 22;378(12):1121-1131. doi: 10.1056/NEJMoa1714855
- Bruet S, Butin M, Dutheil F. Systematic review of high-flow nasal cannula versus continuous positive airway pressure for primary support in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2022 Jan;107(1):56-59. doi: 10.1136/archdischild-2020-321094
- Kotecha SJ, Adappa R, Gupta N, Watkins WJ, Kotecha S, Chakraborty M. Safety and Efficacy of High-Flow Nasal Cannula Therapy in Preterm Infants: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2015 Sep;136(3):542-53. doi: 10.1542/peds.2015-0738
- Farley RC, Hough JL, Jardine LA. Strategies for the discontinuation of humidified high flow nasal cannula (HHFNC) in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jun 4;(6):CD011079. doi: 10.1002/14651858.CD011079.pub2
- Fleeman N, Dundar Y, Shah PS, Shaw BN. Heated Humidified High-Flow Nasal Cannula for Preterm Infants: An Updated Systematic Review and Meta-analysis *Int J Technol Assess*

- Health Care. 2019;35(4):298-306. doi: 10.1017/S0266462319000424
- Manley BJ, Owen LS High-flow nasal cannula: Mechanisms, evidence and recommendations. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2016 Jun;21(3):139-45. doi: 10.1016/j.siny.2016.01.002
- Manley BJ. Nasal High-Flow Therapy for Preterm Infants: Review of Neonatal Trial Data *Clin Perinatol.* 2016 Dec;43(4):673-691. doi: 10.1016/j.clp.2016.07.005
- Fleeman N, Mahon J, Bates V, Dickson R, Dundar Y, Dwan K, Ellis L, Kotas E, Richardson M, Shah P, Shaw BNj. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of heated humidified high-flow nasal cannula compared with usual care for preterm infants: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2016 Apr;20(30):1-68. doi: 10.3310/hta20300.
- Soonsawad S, Tongsaewang N, Nuntnarumit P. Heated Humidified High-Flow Nasal Cannula for Weaning from Continuous Positive Airway Pressure in Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial *Neonatology.* 2016;110(3):204-9. doi: 10.1159/000446063.
- Conte F, Orfeo L, Gizzi C, Massenzi L, Fasola S. Rapid systematic review shows that using a high-flow nasal cannula is inferior to nasal continuous positive airway pressure as first-line support in preterm neonates. *Acta Paediatr.* 2018 Oct;107(10):1684-1696. doi: 10.1111/apa.14396
- Roehr CC, Yoder BA, Davis PG, Ives K Evidence Support and Guidelines for Using Heated, Humidified, High-Flow Nasal Cannulae in Neonatology: Oxford Nasal High-Flow Therapy Meeting, 2015. *Clin Perinatol.* 2016 Dec;43(4):693-705. doi: 10.1016/j.clp.2016.07.00
- Abdel-Hady H, Shouman B, Aly H. Early weaning from CPAP to high flow nasal cannula in preterm infants is associated with prolonged oxygen requirement: a randomized controlled trial *Early Hum Dev.* 2011 Mar;87(3):205-8. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.12.010
- Lin X, Jia P, Li XQ, Liu Q. [Efficacy of highflow nasal cannula versus nasal continuous positive airway pressure in the treatment of respiratory distress syndrome in neonates: a Meta-analysis]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi.* 2020 Nov;22(11):1164-1171. doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.200510
- Jia Chen, Yingyi Lin, Lanlan Du, Mengmeng Kang The Comparison of HHHFNC and NCPAP in Extremely Low-Birth-Weight Preterm Infants After Extubation: A Single-Center Randomized Controlled Trial *Front Pediatr.* 2020; 8: 250. Published online 2020 Jun 26. doi: 10.3389/fped.2020.00250
- Dopper A, Steele M, Bogossian F, High flow nasal cannula for respiratory support in term infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023 Aug 4;8(8):CD011010. doi: 10.1002/14651858.CD011010.pub
- Lavizzari A, Zannin E, Klotz D, State of the art on neonatal noninvasive respiratory support: How physiological and technological principles explain the clinical outcomes *Pediatr Pulmonol.* 2023 Sep;58(9):2442-2455. doi: 10.1002/ppul.26561

## 5. PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA NASAL (CPAPN)

### 5.1 ¿Cuáles son las indicaciones de presión positiva continua en la vía aérea nasal (CPAPN) en el periodo neonatal?

Se recomienda las siguientes indicaciones del CPAPN (indispensable que el pretérmino cuente con respiración espontánea):

- Modo primario: Estabilización en sala de partos para el recién nacido pretérmino con dificultad respiratoria leve a moderada (Silverman Anderson menor a 6) y específicamente para:
  - Pretérmino de 26 a 28 semanas con dificultad respiratoria leve a moderada, que hayan recibido esteroide antenatal (maduración pulmonar completa).
  - Pretérmino de 28 a 32 semanas que hayan o no recibido esteroide antenatal (maduración pulmonar completa).
  - Pretérmino de 32 a 34 semanas con factores de riesgo\*.
  - Pretérmino mayores a 34 semanas o con peso >1200 gramos con aumento del 30% de la frecuencia respiratoria basal ( $\geq 80$  por min) o con aumento menor del 30% pero con factores de riesgo\*.

\*Factores de riesgo: hijo de madre diabética (HMD), asfixia, hipotermia o hidrops.

- Modo Secundario: Post extubación en recién nacidos pretérminos menores de 28 semanas de bajo riesgo de fracaso y mayores de 28 semanas con alto riesgo de fracaso.
- NOTA:: criterios de alto riesgo de fracaso (la presencia de al menos 1 de los siguientes): ductus arterioso persistente sintomático, anemia, triple I o corioamnionitis, neumonía o sepsis preexistentes, ventilación prolongada > 7 días, enfermedad pulmonar grave AaDo<sub>2</sub> > 200 y fracaso de la extubación previa)
- Reanimación neonatal cuando se presenta cianosis o dificultad respiratoria o no se logran saturaciones objetivo con O<sub>2</sub> a flujo libre
- Apnea de la prematuridad

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: moderada**

- Otras: taquipnea transitoria del recién nacido (TTRN), neumonía, bronco aspiración de líquido amniótico meconiado (SALAM), edema pulmonar, hemorragia pulmonar no severa, laringo/traqueo/broncomalacia, displasia broncopulmonar (DBP) o bronquiolitis.

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: leve**

## 5.2 ¿Cuáles son las indicaciones de CPAPN en recién nacidos > 35semanas?

1. Reanimación neonatal cuando se presenta : cianosis y/o dificultad respiratoria o no se logran saturaciones objetivo con oxígeno a flujo libre.
2. Patologías respiratorias como taquipnea transitoria del recién nacido, neumonía, bronco aspiración de líquido amniótico meconiado, edema pulmonar o hemorragia pulmonar, entre otras, de clasificación no severa, que cumplan con los criterios de estado respiratorio inestable, el cual es definido como la presencia de: taquipnea (FR > 60/min), dificultad respiratoria moderada (Silverman 4-6) o necesidad de FiO2 > 30% para alcanzar SatO2 entre 88- 93% o gases arteriales pH < 7.3, PaO2 < 50 mmHg, PCO2 > 50 mmHg o apnea.

### Nota:

- No usar presión positiva continua en la vía aérea en patologías respiratorias no severas asociadas a la presencia de otras morbilidades como: sepsis neonatal de inicio temprano, malformación torácica congénita, características sugestivas de una anomalía genética y cardiopatía congénita.
- Los médicos deben ser diligentes en la selección de los recién nacidos con mayor probabilidad de beneficiarse del tratamiento con asistencia respiratoria no invasiva. Específicamente si son recién nacidos a término de riesgo relativamente bajo
- Debe evitarse el uso innecesario de asistencia respiratoria no invasiva. Puede ser prudente un período de observación de los recién nacidos con dificultad respiratoria leve antes de comenzar la asistencia respiratoria no invasiva.

### Recomendación: condicional a favor

**Calidad de la evidencia: leve**

## 5.3 ¿Cuáles son los parámetros de inicio en los neonatos que reciben CPAPN?

Se recomiendan los siguientes parámetros de inicio del CPAPN:

- CPAP / PEEP a 5-6 cm de H2O (mínimo 4 cm de H2O - máximo 8 cm de H2O. Si el paciente requiere un PEEP mayor a 8 cm de H2O evaluar la condición clínica, oxigenación y perfusión).
- Flujo: 8 - 12 litros/ minuto; Un alto flujo conduce a una mayor estabilidad de la presión arterial durante el ciclo respiratorio y una disminución en el esfuerzo respiratorio.
- FiO2: Para mantener los valores de PaO2 entre 50 y 60 mmHg y SatO2 entre 90% y 95%, máximo FiO2 30%.

### Recomendación: fuerte

**Calidad de la evidencia: moderada**

## 5.4 ¿Cuál es el método para el retiro progresivo del CPAPN?

Se recomienda el retiro progresivo del CPAPN mediante la técnica de reducción en la presión aportada ; se realizará primero disminuyendo  $F_{iO_2}$  en 5% manteniendo  $SaO_2$  adecuadas , hasta el 30% y luego reducción de la presión PEEP de 1 cm de H<sub>2</sub>O cada 8 horas hasta un mínimo de 2-3 cm de H<sub>2</sub>O.

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: moderada**

## 5.5 ¿Cuáles son los criterios para definir falla del CPAPN?

El diagnóstico de falla del soporte no invasivo se basa en varios factores subjetivos, objetivos y algunos de los puntos de corte utilizados son de naturaleza arbitraria. Por lo tanto, es imperativo considerar las definiciones utilizadas para determinar la falla.

Se recomienda considerar falla del CPAPN cuando se cumpla con al menos la presencia de 2 de los siguientes criterios:

- CPAPN al tope de parámetros: PEEP 8 cmH<sub>2</sub>O y  $F_{iO_2} > 50\%$ .
- Aumento de las necesidades de oxígeno  $> 25\%$  para mantener  $SaO_2 > 86\%$  o una  $PaO_2 > 45$  mmHg.
- La presencia de apnea (s) con alguna de las siguientes características:
  - Un episodio de apnea que requiere la estimulación moderada o ventilación con presión positiva (VPP).
  - Aumento de los episodios de apnea o bradicardia o desaturación  $> a 2$  en 1 hora durante un periodo de observación de 6 horas.
  - Más de 6 episodios de apnea que requieran estimulación en las últimas 24 horas.
- Silverman-Anderson  $> 6$  (dificultad respiratoria severa).
- Gases:  $pH < 7,2$  con  $PaO_2 < 55$  mmHg,  $PaCO_2 > 60-65$  mmHg,  $SaO_2 < 85 -88\%$  o diferencia arterio - alveolar de oxígeno (Índice de Fick\*)  $< 0,25$ .

**Nota:** Las indicaciones descritas previamente únicamente aplican para falla de CPAPN, para la administración de surfactante se tendrán en cuenta las indicaciones descritas en la GPC de trastorno respiratorio del recién nacido prematuro del Ministerio de Salud y Protección Social.

\*Definición de índice de Fick:  $PaO_2/F_{iO_2} \times (P_b - p_{H_2O}) - PaCO_2/R$

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: moderada**

## 5.6 Bibliografía presión positiva continua en la vía aérea nasal (CPAPN )

- Ho JJ, Subramaniam P, Davis PG. Continuous positive airway pressure (CPAP) for respiratory distress in preterm infants Cochrane Database Syst Rev. 2020 Oct 15;10(10):CD002271. doi: 10.1002/14651858.CD002271.pub
- Chowdhury O, Wedderburn CJ, Duffy D, Greenough A. CPAP review Eur J Pediatr. 2012 Oct;171(10):1441-8. doi: 10.1007/s00431-011-1648-6. Epub 2011 Dec
- Subramaniam P, Ho JJ, Davis PG. Prophylactic or very early initiation of continuous positive airway pressure (CPAP) for preterm infants Cochrane Database Syst Rev. 2021 Oct 18;10(10):CD001243. doi: 10.1002/14651858.CD001243.pub4
- Ramaswamy VV, Abiramalatha T, Bandyopadhyay T, Shaik NB, Pullattayil S AK, Cavallin F, Roehr CC, Trevisanuto D. Delivery room CPAP in improving outcomes of preterm neonates in low-and middle-income countries: A systematic review and network meta-analysis. Resuscitation. 2022 Jan;170:250-263. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.10.027. Epub 2021 Oct 29.
- Dani C. Nasal Continuous Positive Airway Pressure and High-Flow Nasal Cannula Today Clin Perinatol. 2021 Dec;48(4):711-724. doi: 10.1016/j.clp.2021.07.002
- Ramaswamy VV, More K, Roehr CC, Bandiya P, Nangia S. Efficacy of noninvasive respiratory support modes for primary respiratory support in preterm neonates with respiratory distress syndrome: Systematic review and network meta-analysis. Pediatr Pulmonol. 2020 Nov;55(11):2940-2963. doi: 10.1002/ppul.25011
- Hussain WA, Marks JD. Approaches to Noninvasive Respiratory Support in Preterm Infants: From CPAP to NAVA Neoreviews. 2019 Apr;20(4):e213-e221. doi: 10.1542/neo.20-4-e213.
- Gupta N, Saini SS, Murki S, Kumar P, Deorari A. Continuous positive airway pressure in preterm neonates: an update of current evidence and implications for developing countries. Indian Pediatr. 2015 Apr;52(4):319-28. doi: 10.1007/s13312-015-0632-z
- Tang J, Reid S, Lutz T, Malcolm G, Oliver S, Osborn DA. Randomised controlled trial of weaning strategies for preterm infants on nasal continuous positive airway pressure. BMC Pediatr. 2015 Oct 7;15:147. doi: 10.1186/s12887-015-0462-0.
- Martherus T, Oberthuer A, Dekker J, Hooper SB, McGillick EV, Kribs A, Te Pas AB. Supporting breathing of preterm infants at birth: a narrative review Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2019 Jan;104(1):F102-F107. doi: 10.1136/archdischild-2018-314898.
- Alexiou S, Panitch HB. Physiology of non-invasive respiratory support. Semin Fetal Neonatal Med. 2016 Jun;21(3):174-80. doi: 10.1016/j.siny.2016.02.007. Epub 2016 Feb 28
- Greenough A, Lingam I. Invasive and non-invasive ventilation for prematurely born infants - current practice in neonatal ventilation Expert Rev Respir Med. 2016 Feb;10(2):185-92. doi: 10.1586/17476348.2016.1135741. Epub 2016 Jan 28
- Permall DL, Pasha AB, Chen XQ. Current insights in non-invasive ventilation for the treatment of neonatal respiratory disease. Ital J Pediatr. 2019 Aug 19;45(1):105. doi: 10.1186/s13052-019-0707-x.
- Sweet et al. European RDS Guidelines 2022, Neonatology DOI: 10.1159/000528914
- Tana, M.; Tirone, C.; Aurilia, C.; Lio, A.; Paladini, A.; Fattore, S.; Esposito, A.; De Tomaso, D.; Vento, G. Respiratory Management of the Preterm Infant: Supporting Evidence-Based Practice at the Bedside. Children 2023, 10, 535
- Boel L, Hixson T, Brown L, Sage J, Kotecha S, Chakraborty M. Non-invasive respiratory support in preterm infants Paediatr Respir Rev. 2022 Sep;43:53-59. doi: 10.1016/j.prrv.2022.04.002. Epub 2022 Apr
- Mahmoud RA, Schmalisch G, Oswal A, Christoph Roehr C. Non-invasive ventilatory support in neonates: An evidence-based update. Paediatr Respir Rev. 2022 Dec;44:11-18
- Behnke J, Lemyre B, Czernik C, Zimmer KP, Ehrhardt H, Waitz M.

- Non-Invasive Ventilation in Neonatology Dtsch Arztebl Int. 2019 Mar 8;116(11):177-183. doi: 10.3238/arztebl.2019.0177.
- Jensen EA, Chaudhary A, Bhutta ZA, Kirpalani H. Non-invasive respiratory support for infants in low- and middle-income countries Semin Fetal Neonatal Med. 2016 Jun;21(3):181-8. doi: 10.1016/j.siny.2016.02.003
- Ho JJ, Zakarija-Grkovic I,
- Continuous positive airway pressure (CPAP) for apnoea of prematurity, Cochrane Database Syst Rev. 2023 Jul 18;7(7):CD013660. doi: 10.1002/14651858.CD013660.pub
- Lavizzari A, Zannin E, Klotz D,
- State of the art on neonatal noninvasive respiratory support: How physiological and technological principles explain the clinical outcomes Pediatr Pulmonol. 2023 Sep;58(9):2442-2455. doi: 10.1002/ppul.26561



## 6. PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE NASAL (NIPPV) EN EL PERIODO NEONATAL

### 6.1 ¿Cuáles son las indicaciones de ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV) en el periodo neonatal?

Se recomiendan las siguientes indicaciones para la NIPPV :

- Modo primario temprano:
  - Pretérminos de 26 a 28 semanas con dificultad respiratoria leve a moderada que hayan recibido corticoide antenatal.
  - Prematuros de 28-32 semanas.
  - Prematuros de 32 a 34 semanas con factores de riesgo tales como: hijo de madre diabética, asfixia, hipotermia e hidrops.

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: moderada**

- Modo Secundario: es el método ideal en post extubación para recién nacidos pretérminos mayores de 30 semanas con o sin alto riesgo de falla en la extubación\*.

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: moderada**

\*Criterios de alto riesgo de fracaso (la presencia de al menos 1 de los siguientes) : ductus arterioso persistente sintomático, anemia, triple I o corioamnionitis, neumonía o sepsis preexistentes, ventilación prolongada > 7 días, enfermedad pulmonar grave AaDo<sub>2</sub> > 200, fracaso de la extubación previa)

- Rescate: Prematuros que no toleran el CPAPN en la post extubación.
- Otras : taquipnea transitoria del recién nacido (TTRN), neumonía, bronco aspiración de líquido amniótico meconiado (SALAM), edema pulmonar, hemorragia pulmonar no severa, laringo/ traqueo/broncomalacia, displasia broncopulmonar (DBP), apnea de la prematurez y bronquiolitis

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: leve**

- Cuando cumplan con los criterios de estado respiratorio inestable, el cual es definido como la presencia de: Taquipnea FR > 60/min y Silverman > 4 y/o con FiO<sub>2</sub> > 30% en ventilación no invasiva para alcanzar saturación mayor de 90%, y/o gases arteriales pH < 7.3, PaO<sub>2</sub> < 50 mmHg, PCO<sub>2</sub> > 50 mmHg. y/o apnea (pausa mayor de 20 segundos con, saturación < 90% y Fc <100 por minuto).

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: leve**

## 6.2 ¿Cuáles son los parámetros de inicio en los neonatos que reciben ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV)?

Se recomienda los siguientes parámetros de inicio en los neonatos que reciben NIPPV para la estabilización post nacimiento (modo primario):

- Frecuencia respiratoria de 40 por minuto (mínimo 20 por minuto – máximo 50 por minuto)
- Presión inspiratoria máxima inicial (PIP) 2-4 cm H<sub>2</sub>O por encima de la PIP que requirió durante la ventilación manual con Pieza en T, en caso de haber requerido ventilación con presión positiva y en caso contrario, dejar como parámetros mínimos de 12 a 15 cmH<sub>2</sub>O con máximos de 35 a 38 cmH<sub>2</sub>O.
- PEEP 4-6 cmH<sub>2</sub>O (mínimo 4 cmH<sub>2</sub>O – máximo 8-10 cmH<sub>2</sub>O. Si el paciente requiere un PEEP mayor a 8 cm de H<sub>2</sub>O evaluar la condición clínica, oxigenación y perfusión).
- Ti 0,45 segundos (mínimo 0,4 – máximo 0,6)
- FiO<sub>2</sub> ajustada para mantener SatO<sub>2</sub> 90 - 94%
- Flujo de 8 a 10 litros/ minuto (mínimo 6 litros/ minuto - máximo 12 litros/ minuto)
- Recomendaciones de soporte máximo: PMVA 14 cm H<sub>2</sub>O en < 1000 g y PMVA 16 cm H<sub>2</sub>O en > 1000g.

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: moderada**

Se recomiendan los siguientes parámetros de inicio en los neonatos que reciben NIPPV después de la extubación (modo secundario):

- Presión inspiratoria máxima inicial (PIP) a 10 cm H<sub>2</sub>O por encima de PEEP/CPAP o 2 - 4 cm H<sub>2</sub>O por encima de PIP que fue aplicado anteriormente durante la ventilación mecánica. Ajustar PIP en función de la expansión torácica y valores de PCO<sub>2</sub> deseados, hasta un valor ideal de 22 cm H<sub>2</sub>O. (mínimo 12 - 15 cm H<sub>2</sub>O - máximo 35-38 cm H<sub>2</sub>O).
- Presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 4 - 6 cm H<sub>2</sub>O o idéntico a PEEP durante ventilación mecánica (máximo 8 cm H<sub>2</sub>O - 10 cm H<sub>2</sub>O).
- Tiempo inspiratorio (Ti) = 0.30 - 0.45 segundos. En modo sincronizado, es más aconsejable alcanzar Ti < 0.4 segundos. En modo no sincronizado es mejor elegir Ti largo (0.5 - 0.6 segundos).
- La frecuencia respiratoria se debe establecer en 10 - 40 respiraciones / min o la misma que tenía en la ventilación convencional.
- Flujo 8 - 12 litros / minuto.
- Ajuste la FiO<sub>2</sub> necesaria para mantener la SatO<sub>2</sub> entre 90% y 94%.
- Recomendaciones de soporte máximo: PMVA 14 cm H<sub>2</sub>O en < 1000 g y PMVA 16 cm H<sub>2</sub>O en > 1000 g

**Recomendación: fuerte**

**Calidad de la evidencia: moderada**

### 6.3 ¿Cuál es el método para el retiro progresivo de la ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV)?

La presencia de los siguientes criterios para iniciar el destete incluyen un adecuado esfuerzo respiratorio, estabilidad hemodinámica y que cumpla con los siguientes parámetros mínimos de la NIPPV para pasar a sistemas de bajo flujo:

- Frecuencia respiratoria  $\leq 20$  por minuto
- PIP  $\leq 14$  cmH<sub>2</sub>O
- PEEP  $\leq 4$  cmH<sub>2</sub>O
- FiO<sub>2</sub>  $\leq 30\%$
- Flujo de 8 a 10 litros / minuto
- Gases en sangre dentro de límites normales

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: moderada**

### 6.4 ¿Cuáles son los criterios para definir falla a la ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV)?

El diagnóstico de falla del soporte no invasivo se basa en varios factores subjetivos y objetivos, y algunos de los puntos de corte utilizados son de naturaleza arbitraria. Por lo tanto, es imperativo considerar las definiciones utilizadas para determinar la falla.

Se recomienda considerar falla a la NIPPV y considerar la reintubación, cuando se cumpla con al menos la presencia de 2 de los siguientes criterios:

- Requerir parámetros máximos (PEEP 8 cmH<sub>2</sub>O, fio<sub>2</sub> > 50%, PIP 35-38 cmH<sub>2</sub>O), tener en gases arteriales una PaCO<sub>2</sub> > 60 mmHg, pH < 7.2, PaO<sub>2</sub> < 55 mmHg y SatO<sub>2</sub> < 87%.
- Aumento del requerimiento de FiO<sub>2</sub> > 25% para mantener las SatO<sub>2</sub> > 86% o PaO<sub>2</sub> > 45 mmHg.
- La presencia de apnea (s) con alguna de las siguientes características:
  - Presencia de más de 2 episodios en 1 hora de apnea o bradicardia o desaturación que no responden a cafeína.
  - Presencia de 3 o más episodios de apnea por hora que no responden a un aumento de los parámetros ventilatorios.
  - Presencia de 3 o más episodios de desaturación < 85% por hora que no responden al aumento de los parámetros ventilatorios.
  - Un episodio de apnea que requiere la estimulación moderada o ventilación con presión positiva con cualquier dispositivo.
  - Más de un episodio de apnea que autocorrija por hora
  - Más de 6 episodios de apnea que requieran estimulación en las últimas 24 horas.

- Aumento del trabajo respiratorio definida como puntuación de 6-10 en la escala respiratoria Silverman-Anderson, indicando dificultad respiratoria severa.
- Acidosis respiratoria : pH < 7.2 con PaCO<sub>2</sub> > 65 mmHg de sangre arterial o sangre arterial capilar.

**Recomendación: condicional a favor**

**Calidad de la evidencia: leve a moderada**

## 6.5 Bibliografía presión positiva intermitente nasal (NIPPV) en el periodo neonatal

- Osayame Ekhuagere, Shama Patel, Haresh Kirpalani. Nasal Intermittent Mandatory Ventilation Versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure Before and After Invasive Ventilatory Support. *Clin Perinatol* 46 (2019) 517 - 536. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2019.05.004>
- Susan Bedwell. Renee Leasure, Theresa L. Gibson. Interventions for the Management of Respiratory Distress in Late Preterm and Term Infants Experiencing Delayed Respiratory Transition A Systematic Review. *Dimensions of Critical Care Nursing* Vol. 38 / No. 4 DOI: 10.1097/DCC.0000000000000365
- Deepak Jain, Eduardo Bancalari. New Developments in Respiratory Support for Preterm Infants. *Am J Perinatol* 2019;36(suppl S2):S13-S17. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0039-1691817>. ISSN 0735-1631.
- Ammar M.H. Shehadeh Non-invasive respiratory support for preterm infants following extubation from mechanical ventilation. A narrative review and guideline suggestion.. Hatta Hospital, DHA, Dubai, United Arab Emirates. Sep 24, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2019.09.014>
- CENETEC Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Dificultad Respiratoria en el Recién Nacido Prematuro. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2021. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-137-21/ER.pdf>
- Sweet et al. European RDS Guidelines 2022, *Neonatology* DOI: 10.1159/000528914
- Tana, M.; Tirone, C.; Aurilia, C.; Lio, A.; Paladini, A.; Fattore, S.; Esposito, A.; De Tomaso, D.; Vento, G. Respiratory Management of the Preterm Infant: Supporting Evidence-Based Practice at the Bedside. *Children* 2023, 10, 535
- Sanjay Chawla , Girija Nataraja Markers of Successful Extubation in Extremely Preterm Infants, and Morbidity After Failed Extubation *J Pediatr*. 2017 October ; 189: 113-119.e2. doi:10.1016/j.jpeds.2017.04.050.
- Boel L, Hixson T, Brown L, Sage J, Kotecha S, Chakraborty M. Non-invasive respiratory support in preterm infants *Paediatr Respir Rev*. 2022 Sep;43:53-59. doi: 10.1016/j.prrv.2022.04.002. Epub 2022 Apr
- Mahmoud RA, Schmalisch G, Oswal A, Christoph Roehr C. Non-invasive ventilatory support in neonates: An evidence-based update. *Paediatr Respir Rev*. 2022 Dec;44:11-18.
- Moresco L, Romantsik O, Calevo MG, Bruschetti M. Non-invasive respiratory support for the management of transient tachypnea of the newborn *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Apr 17;4(4):CD013231.
- Shehadeh AMH Non-invasive respiratory support for preterm infants following extubation from mechanical ventilation. A narrative review and guideline suggestio .*Pediatr Neonatol*. 2020 Apr;61(2):142-147. doi: 10.1016/j.pedneo.2019.09.014. Epub 2019 Oct 11
- Behnke J, Lemyre B, Czernik C, Zimmer KP, Ehrhardt H, Waitz M.
- Non-Invasive Ventilation in Neonatology *Dtsch Arztebl Int*. 2019 Mar 8;116(11):177-183. doi: 10.3238/arztebl.2019.0177.

- Permall DL, Pasha AB, Chen XQ Current insights in non-invasive ventilation for the treatment of neonatal respiratory disease .Ital J Pediatr. 2019 Aug 19;45(1):105. doi: 10.1186/s13052-019-0707-x.
- Sabsabi B, Harrison A, Banfield L, Mukerji A.
- Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation versus Continuous Positive Airway Pressure and Apnea of Prematurity: A Systematic Review and Meta-Analysis Am J Perinatol. 2022 Sep;39(12):1314-1320. doi: 10.1055/s-0040-1722337
- Ramaswamy VV, Bandyopadhyay T, Nanda D, Bandiya P, More K, Oommen VI, Gupta A. Efficacy of noninvasive respiratory support modes as postextubation respiratory support in preterm neonates: A systematic review and network meta-analysis Pediatr Pulmonol. 2020 Nov;55(11):2924-2939. doi: 10.1002/ppul.25007
- Lemyre B, Deguise MO, Benson P, Kirpalani H,
- Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation, Cochrane Database Syst Rev. 2023 Jul 27;7(7):CD003212. doi: 10.1002/14651858.CD003212.pub4.
- Lavizzari A, Zannin E, Klotz D,
- State of the art on neonatal noninvasive respiratory support: How physiological and technological principles explain the clinical outcomes Pediatr Pulmonol. 2023 Sep;58(9):2442-2455. doi: 10.1002/ppul.26561

