

# Aplicación de oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo versus oxigenación por bajo flujo en neonatos con bronquiolitis hospitalizados en salas de un centro de referencia en Uruguay

Oxygen therapy via high flow nasal cannula versus low flow oxygenation to neonates with bronchiolitis hospitalized at a reference hospital in Uruguay

Oxigenoterapia por cânula nasal de alto fluxo versus oxigenação de baixo fluxo realizada em neonatos com bronquiolite internados num Centro Hospitalário de referência no Uruguai

Martín Notejane<sup>1</sup>, Ana Casuriaga<sup>1</sup>, Alejandra Vomero<sup>2</sup>, Soledad Pandolfo<sup>2</sup>, Gustavo Giachetto<sup>3</sup>, Walter Pérez<sup>3</sup>, Lucía Lourido<sup>4</sup>, Gabriela García<sup>4</sup>, Martín Bentancor<sup>4</sup>

## Resumen

**Introducción:** existen escasas comunicaciones de oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo (CNAF) en neonatos con bronquiolitis.

**Objetivo:** comparar el éxito/fracaso de la aplicación de oxigenoterapia por CNAF versus bajo flujo en neonatos hospitalizados por bronquiolitis en salas del Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell entre 2009 y 2017.

**Material y método:** estudio retrospectivo de cohortes no concurrentes de neonatos hospitalizados por bronquiolitis. Período CNAF (2012-2017); pre-CNAF (2009-2011). Se comparó: estadía hospitalaria, duración de insuficiencia respiratoria, ingresos a cuidados intensivos, asistencia ventilatoria mecánica, fallecimientos. Se consideró significativo  $p < 0,05$ .

**Resultados:** se incluyeron 92 neonatos: 32 grupo CNAF y 60 pre-CNAF. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las características clínicas, comorbilidades, ni en los tratamientos

farmacológicos indicados entre ambos grupos. La estadía hospitalaria y los días de insuficiencia respiratoria fueron significativamente mayores en el grupo CNAF ( $p < 0,05$ ). No se observó una reducción significativa de la necesidad de ingreso a cuidados intensivos y asistencia ventilatoria mecánica. No se registraron fallecimientos.

**Conclusiones:** el porcentaje de éxito con la aplicación de esta técnica en neonatos fue similar al reportado por la literatura internacional. Con este diseño no fue posible demostrar que la aplicación de CNAF reduzca el ingreso a cuidados intensivos, y necesidad de asistencia ventilatoria mecánica, así como el tiempo de hospitalización.

**Palabras clave:** Terapia por inhalación de oxígeno  
Bronquiolitis  
Recién nacido

1. Asistente Clínica Pediátrica. Depto. Pediatría. Facultad de Medicina. UDELAR.

2. Prof. Adj. Clínica Pediátrica. Depto. Pediatría. Facultad de Medicina. UDELAR.

3. Prof. Clínica Pediátrica. Depto. Pediatría. Facultad de Medicina. UDELAR.

4. Residente Pediatría. Clínica Pediátrica. Depto. Pediatría. Facultad de Medicina. UDELAR.

Depto. Pediatría. Facultad de Medicina. UDELAR.

Trabajo inédito.

Declaramos no tener conflictos de intereses.

Fecha recibido: 26 abril 2018.

Fecha aprobado: 7 agosto 2018.

<http://dx.doi.org/10.31134/AP.89.4.5>

## Summary

---

**Introduction:** there is little information regarding high-flow nasal cannula (HFNC) therapy for infants with bronchiolitis (BQL).

**Objective:** compare the success rate of oxygen therapy via HFNC versus low flow oxygenation in neonates hospitalized due to bronchiolitis at the, Pereira Rossell Pediatric Hospital between 2009 and 2017.

**Materials and methods:** non-concurrent cohort retrospective study of infants hospitalized due to BQL. HFNC period (2012-2017); pre HFNC (2009-2011). We compared the following indicators: hospital stay, respiratory failure time, admission to intensive care unit, mechanical ventilatory assistance, deaths.  $p < 0.05$  was considered a significant result.

**Results:** we included 92 infants: 32 of the HFNC group and 60 of the pre-HFNC group. No statistically significant differences were found regarding clinical characteristics, comorbidities, or the pharmacological treatments prescribed for both groups. Hospital stay and the respiratory failure time was significantly higher for the cases ( $p < 0.05$ ). No significant reduction in the need for admission to intensive care or for mechanical ventilatory assistance was observed. No deaths were recorded.

**Conclusions:** the success rate when using this technique in infants was similar to the one reported by the international literature. This design could not prove that the use of HFNC reduced admission rates to intensive care, the need for mechanical ventilatory assistance or hospital stay time.

**Key words:** Oxygen inhalation therapy  
Bronchiolitis  
Newborn

## Resumo

---

**Introdução:** existe pouca informação relativa à oxigenoterapia por cânula nasal alto fluxo (CNAF) em crianças com bronquiolite (BQ).

**Objetivo:** comparar a taxa de sucesso da aplicação da terapia de inalação de oxigênio por CNAF ao fluxo baixo em recém-nascidos hospitalizados por bronquiolite no Hospital Pediátrico Pereira Rossell entre 2009 e 2017.

**Materiais e Métodos:** estudo retrospectivo de coorte não concorrente realizado com recém-nascidos hospitalizados por causa de BQ. Período CNAF (2012-2017); pré CNAF (2009-2011). Comparamos: internação hospitalar, duração da insuficiência respiratória, internação em terapia intensiva, ventilação mecânica, mortes. Considerou-se significativo  $p < 0,05$ .

**Resultados:** incluímos 92 neonatos: 32 do grupo CNAF e 60 do pré-CNAF. Não encontramos diferenças estatisticamente significativas nas características clínicas, comorbidades ou tratamentos farmacológicos entre os dois grupos. A permanência hospitalar e o tempo de insuficiência respiratória foram significativamente maiores nos casos ( $p < 0,05$ ). Não houve redução significativa na necessidade de internação em terapia intensiva e assistência ventilatória mecânica. Nenhuma morte foi registrada.

**Conclusões:** a taxa de sucesso com a aplicação desta técnica em neonatos foi semelhante à relatada pela literatura internacional. Utilizando esta concepção, não foi possível demonstrar que a aplicação de CNAF reduza a admissão a uma unidade de cuidados intensivos, a necessidade de ventilação mecânica ou o tempo de hospitalização.

**Palavras chave:** Oxigenoterapia  
Bronquiolite  
Recém-nascido

## Introducción

La bronquiolitis es la principal causa de infección respiratoria aguda baja (IRAB) en niños menores de 24 meses y produce un importante impacto a nivel sociosanitario<sup>(1)</sup>. Su abordaje y tratamiento continúa siendo controvertido. Hasta la fecha no se dispone de tratamientos farmacológicos que modifiquen la evolución natural de la enfermedad<sup>(2)</sup>. La oxigenoterapia e hidratación adecuada son las intervenciones terapéuticas con mayor nivel de evidencia<sup>(3)</sup>. Las formas graves pueden requerir medidas de soporte ventilatorio<sup>(4,5)</sup>.

A nivel mundial en los últimos años se ha extendido el uso de ventilación no invasiva (VNI) y oxigenoterapia con cánulas nasales de alto flujo (CNAF) en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria con reducción de la frecuencia de ventilación mecánica y sus complicaciones. Estas modalidades, inicialmente aplicadas en unidades de cuidado intensivo (UCI), se han expandido fuera de estas áreas y ha crecido la experiencia de aplicación en salas de emergencia y de hospitalización en cuidados moderados<sup>(6-9)</sup>.

En el marco de las estrategias de atención del Plan de Invierno (PI), en salas de cuidados moderados del Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell (HP-CHPR), se incorporan la VNI y CNAF como modalidades especiales de tratamiento de las IRAB de probable etiología viral<sup>(10-12)</sup>.

La aplicación oportuna de CNAF se ha asociado a la reducción del número de ingresos a UCI y de aplicación de ventilación mecánica<sup>(13-19)</sup>. La oxigenación mediante CNAF en recién nacidos se utiliza desde hace varios años en UCI en el abordaje de la enfermedad respiratoria del prematuro con apneas y como coadyuvante en la posventilación. Sin embargo, existen escasas comunicaciones de su aplicación en recién nacidos con bronquiolitis<sup>(20-24)</sup>. Desde el año 2011 en el CHPR se realiza oxigenación mediante CNAF a niños hospitalizados por bronquiolitis en salas de cuidados moderados, desde el 2012 se comienza a emplear esta técnica en neonatos. Analizar la experiencia de un centro de referencia nacional en la aplicación de CNAF en esta población es necesario para contribuir a mejorar las recomendaciones, realizar aportes a la gestión clínica y al proceso de mejora continua de la calidad asistencial.

## Objetivo

Comparar el éxito/fracaso de la aplicación de oxigenoterapia por CNAF versus oxigenación por bajo flujo en neonatos con bronquiolitis hospitalizados en salas de cuidados moderados del HP-CHPR entre 2009 y 2017.

## Material y método

Se realizó un estudio retrospectivo de cohortes no concurrentes. Se comparó un grupo de neonatos hospitalizados por bronquiolitis durante el PI 2012-2017 (período de tratamiento con CNAF) con un grupo hospitalizado durante el PI 2009-2011 (período pre-CNAF).

Se incluyeron neonatos (edad cronológica menor o igual a 28 días en nacidos a término y edad gestacional corregida menor o igual a 42 semanas en prematuros) que se hospitalizaron por bronquiolitis de severidad moderada. Se excluyeron a los neonatos con bronquiolitis severa o grave con criterios iniciales de hospitalización en UCI: alteración de la conciencia, inestabilidad hemodinámica, sospecha de sepsis, neumotórax, apneas reiteradas, acidosis respiratoria  $\text{pH} < 7,2$  o insuficiencia respiratoria severa con  $\text{PO}_2$  menor de 60 mmHg y/o  $\text{PCO}_2 > 60$  mmHg, a pesar de aportar  $\text{FIO}_2$  mayor a 0,4.

Para el diagnóstico de bronquiolitis se aplicaron los criterios de Mc Connochie. Se definió bronquiolitis el primer episodio de dificultad respiratoria con sibilancias, precedido por un cuadro catarral de vía aérea alta<sup>(25)</sup>.

Para la evaluación de la severidad y el control evolutivo se utilizó el score de Tal modificado por Bello y Sehabiague, definiendo como bronquiolitis leve la presencia de un score de Tal  $\leq 5$ , moderada 6-8 y grave  $\geq 9$ <sup>(26)</sup>.

En todos los neonatos se realizó control de oximetría de pulso y se aplicaron las medidas de soporte y tratamientos farmacológicos recomendados en la pauta nacional de diagnóstico y tratamiento. Estos no han cambiado en Uruguay a lo largo de los años incluidos en el estudio. La única variante ha sido la incorporación de la CNAF<sup>(27)</sup>.

La aplicación de oxigenoterapia con cánulas de bajo flujo se decidió si el neonato presentaba insuficiencia respiratoria. A efectos de este estudio para su consideración se utilizó la oximetría de pulso como indicador indirecto de la oxemia. Se definió insuficiencia respiratoria la obtención de registros por saturometría de pulso  $< 95\%$ , ventilando espontáneamente al aire. Se iniciaron aportes de 0,5 L/m con máximos de 3 L/min. El descenso del flujo se realizó en forma gradual, según mejoría clínica.

La aplicación de la oxigenoterapia por CNAF se realizó siguiendo el protocolo aprobado de la institución. Los criterios de inclusión y exclusión consensuados se muestran en la tabla 1. Para la administración de CNAF se utilizó un equipo de calohumidificador Fisher Paykel® (MR850®), con cánulas nasales cortas (Optiflow™ Junior), específicas para CNAF. El tratamiento se inició con flujo de 1-2 L/Kg/min incrementando pro-

**Tabla 1.** Criterios de inclusión y exclusión para aplicación de oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en salas de cuidados moderados en los niños incluidos.

#### Criterios de inclusión

- Trabajo respiratorio intenso (score de Tal modificado >8 al momento de la consulta o score de Tal modificado  $\geq 6$  mantenido sin respuesta al tratamiento)
- Apneas
- Saturación de oxígeno menor de 90% con oxigenoterapia con cánula nasal convencional o máscara de flujo libre

#### Criterios de exclusión

- Persistencia de intenso trabajo respiratorio (score de Tal modificado >6 mantenido bajo CNAF)
- Apneas reiteradas
- Alteración de conciencia
- Inestabilidad hemodinámica
- Neumotórax
- Acidosis respiratoria  $\text{ph} < 7,2$  o hipercapnia  $> 60$  mmHg

CNAF: cánula nasal de alto flujo.

gresivamente hasta lograr mejoría clínica. La  $\text{FiO}_2$  de inicio fue de 0,6. Se realizó descenso progresivo de parámetros según evolución clínica, pasando a cánulas de bajo flujo luego de tener un flujo de 3 L/min y una  $\text{FiO}_2$  de 0,3.

La eficacia de la oxigenación tanto por cánulas de bajo flujo o por CNAF se valoró mediante éxito o fracaso de la técnica. Se consideró fracaso la necesidad de utilizar otras modalidades de soporte respiratorio como VNI o asistencia ventilatoria mecánica (AVM).

En todos los neonatos se registraron las siguientes variables: edad, sexo, comorbilidades, score de Tal modificado al ingreso, identificación de antígenos virales en muestras de aspirado nasofaríngeo, tratamientos farmacológicos.

Las variables principales del estudio fueron: porcentaje de éxito y fracaso (necesidad de otras modalidades de soporte ventilatorio). Además se analizó: estadía hospitalaria, duración de la insuficiencia respiratoria, ingresos a cuidados intensivos, fallecimientos.

La fuente de datos fueron las historias clínicas y el sistema informático del HP-CHPR (PEDIASIS). Se utilizó un formulario estandarizado en la recolección de datos diseñado para el estudio.

Análisis estadístico: las variables discretas se expresaron en medidas de resumen. Para el estudio de asociación entre variables se utilizó test de chi cuadrado o exacto de Fisher en los casos necesarios. En la búsqueda de diferencias entre las variables se utilizó el test T de Student para muestras independientes. En todos los casos se fijó como nivel de significación 0,05. Para el procesamiento se utilizó el software STATA v. 12.0.

Consideraciones éticas: el estudio fue aprobado por la Dirección y el Comité de Ética de investigación del HP-CHPR.

## Resultados

Se incluyeron 92 neonatos: 32 (período CNAF) y 60 (período pre-CNAF). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las características clínicas, comorbilidades, ni en los tratamientos farmacológicos indicados entre ambos grupos (tabla 2).

Se identificaron antígenos virales en 73,9% (68/92). El agente etiológico más frecuentemente identificado fue el virus respiratorio sincicial (VRS) 70,7% (65/92 pacientes). En un paciente del grupo CNAF se confirmó coinfección VRS con *Bordetella pertussis* por reacción en cadena de polimerasa.

El promedio de estadía hospitalaria fue de  $8,1 \pm 0,4$  días (3-21): 9,0 días (rango 5-21) en el grupo pre-CNAF vs 7,6 días (rango 3-17) en el grupo CNAF ( $p = 0,060$ ).

La media de la duración de insuficiencia respiratoria fue de  $5,5 \pm 0,3$  días (1-12): 6,3 días (rango 4-10) en el grupo CNAF vs 5,2 días (rango 1-12) en el grupo pre-CNAF ( $p < 0,05$ ).

Requirieron ingreso a UCI 22,8% (21/92) del total de los neonatos; 6 en el grupo CNAF y 15 en el pre-CNAF ( $p = 0,545$ ), y AVM 17 neonatos, 13 en el grupo pre-CNAF y 4 en el CNAF (valor  $p = 0,281$ ).

Las principales causas de requerimiento de AVM fueron: acidosis respiratoria severa (7/13) y aumento o mantenimiento del trabajo respiratorio a las dos horas posiniciada la CNAF (10/13). En la tabla 3 se expresan las diferentes modalidades de oxigenación y ventilación utilizadas en los niños que fueron derivados a UCI.

Con la aplicación de CNAF no se observó reducción estadísticamente significativa de la necesidad de ingreso a UCI, VNI y AVM. No se registraron fallecimientos en el período estudiado.

## Discusión

La CNAF es una técnica de oxigenación que consiste en la administración de un flujo de aire y oxígeno calefaccionado y humidificado por encima del pico inspiratorio del paciente a través de una cánula nasal<sup>(13,14)</sup>. Es sencilla, de

**Tabla 2.** Características de los neonatos hospitalizados por bronquiolitis (n=92).

Variable	Grupo pre-CNAF (n=60)	Grupo CNAF (n=32)	Valor p
Edad (días) ( $\bar{X} \pm EE$ )	21,5 $\pm$ 0,7	22,3 $\pm$ 0,6	NS
Sexo masculino (n)	26	18	NS
Comorbilidades (n)			
Cardiopatía congénita	8	5	NS
Bajo peso al nacer	7	3	NS
Pequeño para edad gestacional	5	2	NS
Prematuridad	3	1	NS
Agente etiológico (n)			
VRS	44	21	NS
Influenza A	5	5	NS
Adenovirus	4	2	NS
Tratamientos farmacológicos (n)			
Salbutamol	56	28	NS
Adrenalina	19	8	NS
SSH 3% nebulizado	5	4	NS
Antibioticoterapia	26	15	NS

CNAF: cánula nasal de alto flujo; VRS: virus respiratorio sincicial; SSH: suero salino hipertónico; NS: no significativo.

bajo costo y efectiva en el tratamiento de las IRAB graves en diversos escenarios asistenciales<sup>(12,14-19)</sup>.

Diversos estudios han demostrado la eficacia de la aplicación temprana y oportuna de CNAF en pacientes con bronquiolitis aguda objetivando disminución del trabajo respiratorio y de atelectasias<sup>(24,28)</sup>. Los efectos clínicos beneficiosos de la CNAF (aumento de saturación de O<sub>2</sub>, disminución de la frecuencia respiratoria [FR] y la frecuencia cardíaca [FC], y mejoría de los signos de insuficiencia respiratoria) se suelen observar en los primeros 60 a 90 minutos, de lo contrario se debe considerar otro método de soporte ventilatorio<sup>(29)</sup>. Se ha demostrado que los lactantes en tratamiento con CNAF presentan una disminución superior a 20% en la FR y FC inicial y no requieren escalada en el soporte respiratorio<sup>(29)</sup>.

Los lactantes pequeños y neonatos, dadas sus características anatómicas y funcionales, presentan mayor riesgo de instalar fallo respiratorio agudo y de mala evolución, siendo considerada la edad menor a 6 semanas un factor de riesgo de gravedad en el curso de IRAB<sup>(20)</sup>.

Se ha comunicado a nivel nacional e internacional que la aplicación de CNAF disminuye la necesidad de ingreso a UCI, intubación orotraqueal y AVM en lactantes con bronquiolitis<sup>(21,23,29)</sup>. La reducción de la necesidad de AVM tiene beneficios directos sobre el paciente al disminuir la necesidad de sedoanalgesia y de complicaciones como el barotrauma y la neumonía asociada al respirador, así como también los costos asistenciales<sup>(19)</sup>.

Si bien se ha reportado este beneficio y la evidencia con los años gana solidez, la mayoría de las series no incluyen poblaciones de neonatos y las que los incluyen no realizan un análisis profundo de este grupo particular<sup>(21,23,29)</sup>.

En esta serie la implementación de CNAF fue exitosa en la mayoría de los neonatos del grupo CNAF (casos). Pero igual a lo comunicado por Bermúdez y colaboradores en España, y hasta el momento, no se ha demostrado reducción en la necesidad de ingreso a UCI ni AVM con la aplicación de esta técnica<sup>(24)</sup>. Tampoco se ha demostrado reducción en el tiempo de hospitalización<sup>(24)</sup>.

**Tabla 3.** Evolución clínica de los neonatos hospitalizados por bronquiolitis (n=92).

Evolución clínica	Grupo pre-CNAF (n=60)	Grupo CNAF (n=32)	Valor p
Días de internación ( $\bar{X} \pm EE$ )	7,6 $\pm$ 0,5	9,0 $\pm$ 0,6	0,060
Días de insuficiencia respiratoria ( $\pm EE$ )	5,2 $\pm$ 0,4	6,3 $\pm$ 0,3	0,016
Ingreso a UCI (n)	15	6	NS
Métodos de oxigenación y ventilación en UCI			
Cánula nasal de bajo flujo % (n)	2	-	NS
VNI (n)	-	2	NS
AVM (n)	13	4	NS

CNAF: cánula nasal de alto flujo; UCI: unidades de cuidados intensivos; VNI: ventilación no invasiva; AVM asistencia ventilatoria mecánica; NS: no significativo.

### Fortalezas y debilidades

La mayoría de los neonatos incluidos eran sanos, sin factores de riesgo de gravedad como broncodisplasia pulmonar, prematuridad extrema o cardiopatías complejas con repercusión hemodinámica, por lo que no es totalmente representativa de la totalidad de neonatos. Es probable que estos neonatos con factores de riesgo de gravedad fueran asistidos en UCI neonatales.

Una limitante a destacar fue la falta de cálculo de tamaño muestral. No observar diferencias entre los dos grupos (pre-CNAF y CNAF) puede estar vinculado con error tipo II o error  $\beta$ , o sea con poder insuficiente en el diseño.

La ausencia de aleatorización determina también sesgos de selección, por lo que para minimizar los mismos se incluyeron a todos los neonatos con bronquiolitis en el período estudiado y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión de la institución que no han cambiado durante los años del estudio, evitando el sobretratamiento con la técnica de CNAF.

No se puede descartar la existencia de potenciales variables confundentes que pudieran alterar resultados. La selección de la muestra presenta sesgos relacionados con la no inclusión de dos cohortes concurrentes y no considerar otras posibles variables que puedan impactar en los resultados.

Otra debilidad es carecer de un score de evaluación de severidad de la dificultad respiratoria en bronquiolitis validado para esta población. A pesar de estas limitaciones, las características clínicas basales y los tratamientos recibidos son comparables entre los grupos permitiendo obtener resultados con validez.

Se trata del primer estudio en nuestro medio que incluye una población exclusivamente neonatal asistida en una planta o piso de hospitalización por pediatras.

### Conclusión

El porcentaje de éxito con la aplicación de esta técnica en neonatos fue similar al reportado por la literatura internacional.

Es probable que las debilidades metodológicas relacionadas con el diseño retrospectivo y la falta de aleatorización y cálculo muestral impidieran demostrar que la aplicación de CNAF en neonatos con bronquiolitis reduzca el ingreso a cuidados intensivos, la necesidad de AVM y el tiempo de hospitalización.

La evidencia respecto a la eficacia de CNAF en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria en la bronquiolitis en neonatos continúa ganando solidez con los años. Son necesarios futuros estudios prospectivos que incluyan una mayor población de neonatos para continuar profundizando los conocimientos en la temática.

### Referencias bibliográficas

1. **Noli P, Geymonat M, Bustelo E, Muñoz J, Saibene S, Dall'Orso P, et al.** Infecciones respiratorias agudas bajas de causa viral en niños hospitalizados en el Centro Hospitalario Pereira Rossell. Características clínicas y terapéuticas. Arch Pediatr Urug 2012; 83(4):244-9.
2. **Baraldi E, Lanari M, Manzoni P, Rossi G, Vandini S, Rimini A, et al.** Inter-society consensus document on treatment and prevention of bronchiolitis in newborns and infants. Ital J Pediatr 2014; 40:65. Disponible en: <http://www.ijponline.net/content/pdf/1824-7288-40-65.pdf>. [Consulta: 21 agosto 2016].
3. **Parra A, Giménez C, Hernández S, García J, Cardona A.** Bronquiolitis: artículo de revisión. Neumol Pediatr 2013; 8(2):95-101.
4. **Ochoa C, González de Dios J.** Conferencia de Consenso sobre bronquiolitis aguda (II): epidemiología de la bronquiolitis aguda. Revisión de la evidencia científica. An Pediatr (Barc) 2010; 72(3):222.e1-26.

5. **Alonso B, Boulay M, Olivera V, Giachetto G, Pérez C, Stoll M.** Implementación de una Unidad de Vigilancia Respiratoria para la asistencia de niños con infección respiratoria aguda baja en el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. *Arch Pediatr Urug* 2010; 81(3):163-8.
6. **Onoro G, Pérez E, Iglesias M, Serrano A, Martínez A, García M, et al.** Bronquiolitis grave: cambios epidemiológicos y de soporte respiratorio. *An Pediatr (Barc)* 2011; 74(6):371-6.
7. **Lazner M, Basu A, Klonin H.** Non-invasive ventilation for severe bronchiolitis: analysis and evidence. *Pediatr Pulmonol* 2012; 47(9):909-16.
8. **Milési C, Matecki S, Jaber S, Mura T, Jacquot A, Pidoux O, et al.** 6 cm H<sub>2</sub>O continuous positive airway pressure versus conventional oxygen therapy in severe viral bronchiolitis: a randomized trial. *Pediatr Pulmonol* 2013; 48(1):45-51.
9. **Toledo B, Fernández S, López C, Díaz L, Sánchez M, López J.** Evolución de la ventilación mecánica no invasiva en la bronquiolitis. *An Pediatr (Barc)* 2015; 83(2):117-22.
10. **Alonso B, Boulay M, Dall'Orso P, Allegretti M, Berterretche R, Solá L, et al.** Ventilación no invasiva en menores de dos años internados en sala con infección respiratoria aguda baja: posibles factores predictivos de éxito y de fracaso. *Arch Pediatr Urug* 2012; 83(4):250-5.
11. **Abadesso C, Nunes P, Silvestre C, Ester M, Loureiro H, Almeida H.** Non-invasive ventilation in acute respiratory failure in children. *Pediatr Rep* 2012; 4(2):e16.
12. **Alonso B, Tejera J, Dall'Orso P, Boulay M, Ambrois G, Guerra L, et al.** Oxigenoterapia de alto flujo en niños con infección respiratoria aguda baja e insuficiencia respiratoria. *Arch Pediatr Urug* 2012; 83 (2):111-6.
13. **Milési C, Boubal M, Jacquot A, Baleine J, Durand S, Pons M, et al.** High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. *Ann Intensive Care* 2014; 4:29.
14. **González F, González M, Rodríguez R.** Impacto clínico de la implantación de la ventilación por alto flujo de oxígeno en el tratamiento de la bronquiolitis en una planta de hospitalización pediátrica. *An Pediatr (Barc)* 2013; 78(4):210-5.
15. **Wraight T, Ganu S.** High-flow nasal cannula use in a paediatric intensive care unit over 3 years. *Crit Care Resusc* 2015; 17(3):197-201.
16. **Wegner A, Céspedes P, Loreto M, Erices P, Urrutia L, Venthur C, et al.** Cánula nasal de alto flujo en lactantes: experiencia en una unidad de paciente crítico. *Rev Chil Pediatr* 2015; 86(3):173-81.
17. **Montiano J, Salado C.** Oxigenoterapia de alto flujo en planta de hospitalización. *An Pediatr (Barc)* 2015; 82(3):210-2.
18. **Frat J, Thille A, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al.** High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med* 2015; 372(23):2185-96.
19. **Morosini F, Dall'Orso P, Alegretti M, Alonso B, Rocha S, Cedrés A, et al.** Impacto de la implementación de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratorias por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica. *Arch Pediatr Urug* 2016; 87(2):87-94.
20. **Selwyn B.** The epidemiology of acute respiratory tract infection in young children: comparison of findings from several developing countries. *Rev Infect Dis* 1990; 12(Suppl 8):S870-88.
21. **Manley B, Owen L, Doyle L, Andersen C, Cartwright D, Pritchard M, et al.** High-flow nasal cannulae in very preterm infants after extubation. *N Engl J Med* 2013; 369(15):1425-33.
22. **Sasi A, Malhotra A.** High flow nasal cannula for continuous positive airway pressure weaning in preterm neonates: A single-centre experience. *J Paediatr Child Health* 2015; 51(2):199-203.
23. **Álvarez B, Rico M, Ares G, Pérez M, Carabaño A.** Sistemas de ventilación no invasiva de alto flujo en neonatología: revisión y aproximación a su utilización en hospitales de la comunidad de Madrid. *Acta Pediatr Esp* 2014; 72(4):e124-9.
24. **Bermúdez L, García N, López J, Gómez R, Marín P, Herrmannova J, et al.** Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en neonatos. *An Pediatr (Barc)* 2017; 86(1):37-44. Disponible en: <http://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2017/01/Oxigenoterapia-de-alto-flujo-con-c%C3%A1nula-nasal-en-el.pdf>. [Consulta: 15 enero 2017].
25. **McConnochie K.** Bronchiolitis: what's in the name? *Am J Dis Child* 1983; 137(1):11-3.
26. **Bello O, Sehabiague G.** Síndrome broncoobstructivo del lactante. En: Bello O, Sehabiague G, Prego J, de Leonardis D. *Pediatría: urgencias y emergencias*. 3 ed. Montevideo: Bibliomédica, 2009:641-8.
27. **Machado M, Rodríguez C.** Manual plan de Invierno 2012-2013. Montevideo, UDELAR. Facultad de Medicina. CHPR. ASSE, 2012.
28. **Tejera J, Pujadas M, Alonso B, Pérez C.** Aplicación de oxigenoterapia de alto flujo en niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria en piso de internación: primera experiencia a nivel nacional. *Arch Pediatr Urug* 2013; 84(Supl 1):S28-33.
29. **Pilar F, López Y.** Oxigenoterapia de alto flujo. *An Pediatr Contin* 2014; 12(1):25-9.

**Correspondencia:** Dr. Martín Notejane.  
Correo electrónico: [mnotejane@gmail.com](mailto:mnotejane@gmail.com)