

Oxigenoterapia por Cánula Nasal de Alto Flujo. Una revisión

Oxygen therapy with High-Flow Nasal Cannula. A review

CRISTIAN BARBARO^a, EZEQUIEL MONTEVERDE^b, JULIAN RODRIGUEZ KIBRIK^c, GUILLERMO SCHVARTZ^c Y GONZALO GUIÑAZÚ^d

RESUMEN

Las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) son una de las principales causas de consulta en los servicios de atención ambulatoria, pudiendo representar hasta el 36% de las consultas a servicios de Emergencias, 25% de los ingresos hospitalarios y 55 % de los requerimientos de asistencia ventilatoria mecánica (AVM), siendo la bronquiolitis la principal entidad clínica.

El pilar fundamental del tratamiento de pacientes con IRAB e insuficiencia respiratoria aguda es la oxigenoterapia. De acuerdo al flujo entregado, la misma se divide en bajo y alto flujo. Cabe destacar que los sistemas de bajo flujo presentan algunas desventajas, como la imprecisión para entregar una FiO_2 constante y cuantificable, insuficiente humidificación y calentamiento, inadecuada relación entre el flujo entregado y la demanda inspiratoria del paciente y riesgo de re-inhalación de CO_2 con el uso de máscaras.

En este contexto surge la oxigenoterapia por medio de cánulas nasales de alto flujo, que son sistemas abiertos y de fácil utilización, en el cual se basará la revisión del presente artículo.

Palabras clave: oxigenoterapia, alto flujo, infección respiratoria aguda baja, bronquiolitis.

ABSTRACT

Acute lower respiratory infections are one of the most common causes of ambulatory visits, accounting for up to 36% of the emergency department consults, 25% of hospital admissions and 55% of the requirement of invasive ventilation. The main responsible clinical entity is acute viral bronchiolitis.

The basic treatment for patients with acute respiratory insufficiency is oxygen therapy. According to the flow rate of the oxygen delivery, this therapy can be divided into high or low flow. The later has some disadvantages, like the lack of precision in delivered FiO_2 , insufficient humidity and warmth of gas mixture, inadequate matching between oxygen delivery and the patient's inspiratory effort, and the risk of CO_2 rebreathing.

In this context, the High-Flow Nasal Cannula appears as a non-invasive and easy to use method, which will be reviewed in this article.

Key words: oxygen therapy, high flow, low acute respiratory infection, bronchiolitis.

ABREVIATURAS

Definición:	Abreviatura
Infección respiratoria aguda baja:	IRAB
Asistencia ventilatoria mecánica:	AVM
Insuficiencia respiratoria aguda:	IRA
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos:	UCIP
Ciudad Autónoma de Buenos Aires:	CABA
Tiempo Inspiratorio:	Ti
Relación espacio muerto/volumen corriente:	Vd/Vt
Litros/minuto:	L/ min
Fracción Inspirada de Oxígeno:	FiO_2
Humedad Relativa:	HR
Ventilación No Invasiva:	VNI
Cánula Nasal de Alto Flujo:	CNAF
Vía Aérea superior continua:	VA5
Presión continua en la Vía Aérea:	CPAP
Frecuencia Respiratoria:	FR
Presión Esofágica:	Pes

a. Médico de Planta Unidad 8. HNRG

b. Médico de Planta Unidad de Terapia Intensiva- HNRG

c. Jefe de Residentes Clínica Médica. HNRG

d. Instructor de Residentes Clínica Médica. HNRG

Correspondencia: Cristian Barbaro: dr cristianbarbaro@gmail.com

Conflicto de interés: ninguno que declarar.

Producto Presión/Frecuencia Respiratoria:	PPR
Actividad eléctrica del Diafragma:	Edi
Presión Faríngea:	PF
Relación Tiempo Inspiratorio/Tiempo total del ciclo ventilatorio:	Ti/Ttot
Intubación Orotraqueal:	IOT
Frecuencia Cardíaca:	FC
Saturación de Oxígeno:	SaO ₂
Índice Saturación de Oxígeno/Fracción Inspirada de Oxígeno:	SaO ₂ /FiO ₂
Litros por kilogramo por minuto:	L/kg/min

INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) son una de las principales causas de consulta en los servicios de atención ambulatoria, pudiendo representar hasta el 36% de las consultas a servicios de Emergencias, 25% de los ingresos hospitalarios¹ y 55 % de los requerimientos de asistencia ventilatoria mecánica (AVM), siendo la bronquiolitis la principal entidad clínica.²

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) aproximadamente 35.000 pacientes con IRAB son asistidos en el Programa de Internación Abreviada dependiente del sistema de salud público.³ De estos, se internan entre 8 y 10%, y de ellos 5 a 12% pueden requerir AVM. Esto representa una ocupación del 40% de las camas de las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) de la CABA entre mayo y septiembre.⁴

El pilar fundamental del tratamiento de pacientes con IRAB e insuficiencia respiratoria aguda es la oxigenoterapia. De acuerdo al flujo entregado, la misma se divide en bajo y alto flujo. Se considera alto flujo a partir de 2 Litros/minuto en menores de un mes, de 4 L/min en lactantes y niños, y de 6 L/min en adultos. Cabe destacar que los sistemas de bajo flujo presentan algunas desventajas, como la imprecisión para entregar una FiO₂ constante y cuantificable según la variabilidad del patrón y la frecuencia respiratoria (F.R.) del paciente (además de ser siempre menores al 50%), insuficiente humidificación y calentamiento, con el consiguiente empeoramiento de las secreciones, inadecuada relación entre el flujo entregado y la demanda inspiratoria del paciente y riesgo de re-inhalación de CO₂ con el uso de máscaras.

En este contexto, y como un paso intermedio entre la oxigenoterapia de bajo flujo y los sistemas cerrados (ventilación no invasiva –V.N.I.– y ventilación mecánica invasiva –A.V.M.–), surge la oxigenoterapia por medio de cánulas nasales de alto flujo, los cuales son sistemas abiertos de fácil utilización, que posibilitan el aporte de O₂ con una temperatura y humedad relativa (H.R.) óptimas.

VENTAJAS Y MECANISMO DE ACCIÓN

- **Acondicionamiento del gas inspirado a T° corporal, 100% HR y FiO₂ medible.** Los gases no acondicionados otorgados durante la oxigenoterapia a bajo flujo provocan una serie de alteraciones: enfriamiento y pérdida de agua desde la vía aérea, alteran el transporte mucociliar, aumentan la osmolaridad de las secreciones respiratorias, promueven el broncoespasmo a través de los receptores muscarínicos (tanto en sujetos sanos, como en pacientes asmáticos), aumentan la viscosidad de las secreciones y aumentan la resistencia de la vía aérea superior (V.A.S.). El gas alveolar debe llegar en la siguiente condición: 37 °C y HR 100 %, lo que se logra a expensas de un gasto calórico elevado.

En contraposición, la oxigenoterapia con cánulas nasales de alto flujo mejora la función mucociliar y facilita la expulsión de secreciones, con la consiguiente disminución de la formación de atelectasias, mejora la compliance pulmonar y disminuye la resistencia de la V.A, bajando asimismo el gasto metabólico del paciente.

- **Disminución del espacio muerto anatómico.** El espacio muerto de la V.A.S. es el doble en el niño que en el adulto (en el recién nacido 3 ml/kg y a los 6 años 0,8 ml/kg). La vía aérea superior actúa como un reservorio de gases, por lo que acumula CO₂ espirado y disminuye el volumen de O₂ disponible.

Es sabido que la eliminación de CO₂ y la oxigenación son dependientes del flujo, por lo tanto el flujo enviado a través de las CNAF a la nasofaringe lava la CO₂ del receptáculo anatómico, evita la reinhalación y provee un reservorio de gas fresco alto en O₂ para la nueva ventilación. Este efecto se denomina disminución del espacio muerto anatómico por lavado (*Wash Out*) nasofaríngeo.

El impacto del aumento del flujo sobre la oxigenación y la ventilación ocurre independientemente de la generación de presión intra-traqueal. Para lograr este efecto el sistema de alto flujo debe ser un sistema abierto, con entrega de flujo a través de una cánula nasal, donde esta no ocluya totalmente las narinas y donde la boca del paciente no se encuentre totalmente cerrada.

- **Proveer un flujo inspiratorio adecuado para satisfacer las demandas en I.R.A. (reducción del trabajo respiratorio).** A bajo flujo de oxígeno se produce cierto nivel de dilución del mismo, el paciente obtiene aire ambiente para alcanzar su pico flujo inspiratorio entonces la FIO₂ obtenida es el resultado de la mezcla de aire con el oxígeno administrado. A mayor pico flujo inspiratorio del paciente y FiO₂ entregada



constante, menor concentración inspirada de oxígeno. Con el alto flujo se aporta un flujo de oxígeno por encima del pico flujo inspiratorio del paciente, entonces la FiO_2 obtenida es igual a la entregada por el sistema CNAF. (Figura 1).

- **Generación de presión positiva continua en la vía aérea.** La resistencia de la VAS constituye en el niño el 50 % de la resistencia total del sistema respiratorio. Esto se genera debido a que cuando el gas inspirado atraviesa la VAS, la nasofaringe se retrae, con el consiguiente aumento de la resistencia. La presurización generada con la utilización de CNAF contrarresta este efecto durante la inspiración.

Entonces este flujo de gas crea una fuerza de distensión cuando entra en contacto con el flujo espiratorio del paciente y con las estructuras anatómicas de la vía aérea superior, reduciendo la resistencia (efecto sostén) y generando reclutamiento alveolar (efecto PEEP).

La presión es variable y va a depender de la relación flujo inspiratorio/flujo administrado, las dimensiones anatómicas y las pérdidas por nariz y boca.

Sin embargo, la eficacia de la CNAF no se relaciona tanto con la generación de presión como con la posibilidad de igualar o superar el pico flujo inspiratorio máximo del paciente, logrando así disminuir la resistencia al flujo, lo que disminuye el trabajo respiratorio en forma equivalente a la aplicación de VNI a un valor de 6 cm H_2O de presión continua (CPAP).

Milesi y cols. estudiaron la presión faríngea y la presión esofágica generada a diferentes flujos en niños menores de 2 años con bronquiolitis. La presión faríngea aumentó de 0,2 cm H_2O a 1 L/min hasta 4 cm H_2O a 6 L/min, logrando este valor de flujo generar presiones faríngeas positivas tanto en inspiración como en espiración.⁶

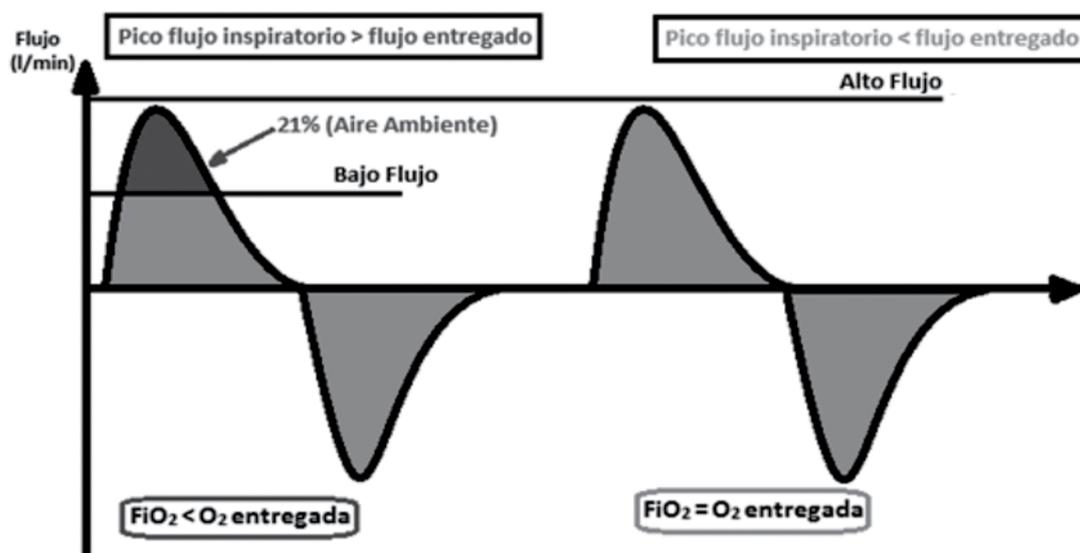
EVIDENCIA DE LA OXIGENOTERAPIA POR C.N.A.F.

Existen numerosos estudios fisiológicos donde se muestra el impacto de las CNAF en el sistema respiratorio.

Rubin y col. midieron el trabajo respiratorio en 25 pacientes (9 pacientes postoperatorios de cirugía cardiovascular y 20 medidos post extubación) en los que se registraron variables fisiológicas con O_2 a bajo flujo, con CNAF y en CPAP. Se registró la FR, la Pes (con un catéter de monitorización de presión esofágica midieron la presión pleural generada, que es un subrogante del trabajo respiratorio), que da índices como el Producto presión/ FR ($\Delta Pes \times FR$) que cuanto más bajo, menor es el trabajo respiratorio y observaron que a medida que incrementaban el flujo, el trabajo respiratorio disminuía, siendo el PPR menor a 8 L/m.⁷ (Cuadro 1).

Otra manera de evaluar el trabajo respiratorio es medir la actividad eléctrica del diafragma. El diafragma es un músculo único en el cuerpo, ya que su esfuerzo es modulado por la cantidad de fibras activadas y no por el aumento de su contractilidad. Phan y col. midieron actividad eléctrica del

Figura 1. Figura de la izquierda con bajo flujo: el paciente obtiene aire ambiente para conseguir su pico flujo, la FiO_2 obtenida es el resultado de la mezcla de aire con el oxígeno administrado. Figura de la derecha: el paciente recibe todo el aire del alto flujo, la FiO_2 obtenida es igual a la entregada por el sistema de oxigenoterapia de alto flujo. Pico flujo inspiratorio en función de FiO_2 entregada. Modificado de Pilar Orive F J et al.⁵



diafragma, la presión esofágica y volumen pulmonar por pletismografía en 14 pacientes con BQL y 14 con insuficiencia cardíaca congestiva. Observaron que la Edi máxima y la amplitud de la Edi eran significativamente mayores en los pacientes con bronquiolitis que en los pacientes con cardiopatía congénita, reportándose en ambos grupos una disminución significativa de estos parámetros durante la terapia con CNAF, esta disminución resultó de mayor magnitud en los pacientes con bronquiolitis. Esto ocurrió aún cuando el incremento de la Pes fue mínimo.⁸

En el estudio de Hough y col. realizado en 11 pacientes pediátricos se midió por tomografía de impedancia eléctrica el efecto de las CNAF en el volumen pulmonar al final de la espiración y los cambios regionales de la ventilación. Midie-

ron también los cambios en la Pes. La terapia de alto flujo se administró a un flujo promedio de 1,7 L/kg/min, observándose una mejor distribución global del aire pulmonar al final de la espiración y un incremento de la Pes al final de la espiración ($6,9 \pm 2,2$ cmH₂O). Este aumento de volúmenes pulmonares se asoció con mejoría en variables fisiológicas como la FR y SaO₂.⁹

El impacto clínico del uso de las CNAF, medido como la disminución del requerimiento de AVM y de ingreso a UCIPs, ha sido reportado en numerosos estudios, en su mayoría observacionales o retrospectivos.

En un estudio retrospectivo de Schibler y col.¹⁰ donde se incluyeron 298 niños, reportaron un descenso en el porcentaje de pacientes que requirió intubación entre los años 2005 y 2009, de 37% a

Cuadro 1. Efectos de CNAF sobre la presión pleural y la frecuencia respiratoria. Extraído de Rubin S. et al.⁷

Variable	Presión Positiva Continua en vía aérea a 4-5 cm de H ₂ O medida para niños intubados (n=18) *	Cánula Nasal estándar a 2 L/min (n=20) *	Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF) 2 L/min (n=24) *	CNAF 5 L/min (n=25) *	CNAF 8 L/min (n=24) *	p*
Producto Presión - frecuencia (cm H ₂ O-min)	334 (159-390)	454 (249-620)	421 (233-621)	341 (232-475)	329 (195-402)	0,0003
Cambios en la presión pleural (cm H ₂ O)	9.9 (3,6-15,0)	11.8 (7,3-20,0)	12.9 (6,3-18,0)	14.0 (6,0-18,3)	12.2 (6,4-17,3)	0,0002
Frecuencia respiratoria media (respiraciones /minuto)	35 (25-54)	32 (26-54)	34 (27-55)	29 (25-46)	29 (22-40)	0,0004
Presión pleural al final de la espiración (cm H ₂ O)	5,8 (± 4.8)	4,5 (± 4.2)	4,8 (± 4.3)	5,5 (± 5.0)	5,4 (±4.7)	0,01

*mediana/rango intercuartil



7%, durante los cuales se incorporó gradualmente del uso de CNAF en los pacientes con bronquiolitis que ingresaban a UCIP.

Similares resultados encontraron Wing y col.¹¹ en un estudio retrospectivo que comparó 3 cohortes: la primera cuando aún no disponían de CNAF en el año 2006; la segunda, cuando disponían de CNAF sólo en UCIP (2007-2008) y la tercera en 2009, cuando ya se disponía de CNAF en el servicio de emergencias y en la sala de pediatría. Se incluyeron 848 pacientes (190, 289 y 369 en cada una de las cohortes, respectivamente). Se reportó una duplicación en la proporción de uso de CNAF, colocándose a un 42% de los pacientes ingresados, reduciendo a la mitad la proporción de intubación orotraqueal (IOT): de 16% a 8%. Se especula que el inicio precoz podría ser beneficioso, ya que los pacientes en los que se iniciaba CNAF en el servicio de emergencias, tuvieron una proporción de intubación de 7,1%, mientras que, en aquellos con inicio posterior, fue de 18%. El uso de CNAF se mostró más efectivo para evitar la IOT en pacientes con bronquiolitis que en pacientes con neumonía.

Franklin y col.¹² en un ensayo multicéntrico, aleatorizado y controlado donde incluyeron 1.472 pacientes con bronquiolitis menores de 12 meses comparó el uso de terapia estándar (sistema de suministro de oxígeno de bajo flujo) vs terapia con CNAF. La tasa de fracaso del tratamiento fue menor en el grupo que utilizó CNAF que en el grupo de terapia estándar. Sin embargo, estos dos grupos no presentaron diferencias significativas con respecto a la duración de la estadía hospitalaria y la duración del tratamiento con oxígeno.

PREDICTORES DE FRACASO

La FR como factor predictor de fracaso se analizó también en un estudio retrospectivo observacional realizado en una sala de internación general pediátrica en el que se incluyeron pacientes menores de 18 meses con bronquiolitis moderada a severa. A estos pacientes se les indicó oxigenoterapia por CNAF si presentaban un score de Wood Downes¹³ mayor o igual a 8 o una FR mayor o igual a 70 ciclos/minuto en menores de 1 mes y FR mayor o igual a 60 ciclos/minuto en los mayores. La proporción de utilización fue del 7% (25 de 350 ingresos), se observaron disminuciones significativas de la FR, de la frecuencia cardíaca (FC) y desaparición del tiraje supraesternal en aquellos pacientes que no requirieron AVm. Los autores también reportaron una disminución de 4% de los ingresos a UCIP, lo que significó una cama menos ocupada por pacientes con bronquiolitis durante todos los días, durante toda la temporada de epidemia de IRAB.¹⁴

Con respecto al fracaso de esta terapéutica reportado por la literatura, el mayor porcentaje ocurrió entre los pacientes con neumonía y los factores

de riesgo de IOT hallados fueron: FR mayor al percentil 90 para la edad, una presión parcial de CO₂ arterial mayor a 50 mmHg y un pH menor 7,30. El antecedente de prematuridad no afectó los resultados.¹⁵

EFFECTOS ADVERSOS

En la literatura han sido descritas ciertas complicaciones secundarias al uso de la oxigenoterapia de Alto Flujo, principalmente debidas a un posible aumento de presión, como pueden ser el neumotórax, y lesiones de las narinas. También se ha descrito la posibilidad de producir atelectasias cuando se utiliza O₂ al 100% por un período prolongado, debido al colapso alveolar por lavado del nitrógeno.

USO DE LA C.N.A.F.

A partir de 2017 el Hospital de Niños R. Gutiérrez (HNRG) incorporó esta estrategia terapéutica aplicándola en las unidades de internación pediátrica 7 y 8. Según experiencia de los autores del presente artículo, se usó el sistema de alto flujo humidificado Airvo 2 de Fisher & Pykel Healthcare®, con cánula Optiflow infant (hasta 20 L/m). También existen otros dispositivos de diferentes fabricantes y, además, puede ser administrado a través de un equipo de ventilación mecánica que actúa como mezclador entre aire comprimido y oxígeno. (Figura 2).

El Airvo 2 es un humidificador con generador de flujo integrado que permite administrar al paciente oxigenoterapia de alto flujo a una temperatura y humedad óptimas, a un flujo y FiO₂ programados. El generador de flujo integrado permite entregar flujos entre 2 y 60 L/m. EL oxígeno se toma desde el suministro de pared, y un analizador de oxígeno ultrasónico integrado asegura la administración de la FiO₂ deseada. El tubo respiratorio posee cables calentadores y sensor de temperatura del gas administrado integrado.

Las tubuladuras que se utilizan son individuales, descartables y poseen un único tamaño. Las cánulas nasales tienen diferentes presentaciones y se utilizan de acuerdo a la edad y peso del paciente. En el HNRG, se usan para lactantes, las cánulas Infant que proporcionan un flujo de hasta 20 litros/minuto, recordando que debe ocupar el 50% de las narinas.

El dispositivo es de fácil colocación. La cánula en sí consta de dos telas autoadhesivas que se fijan a las mejillas del paciente, en caso de necesitar reacomodarla, puede ser removida mediante un velcro que posee entre la lámina autoadherente y el dispositivo. En una rápida y sencilla maniobra puede ajustarse a cada paciente.

No existe un criterio universal y una normatización que indique en quienes debe aplicarse este

modo de oxigenoterapia. Se implementa de acuerdo a lo establecido en cada institución, pero su cometido es actuar como un paso intermedio entre una modalidad de bajo flujo y la de ventilación con sistema cerrado.

En el HNRG esta tecnología es aplicada a pacientes entre 1 y 18 meses de edad con diagnóstico de IRAB, y que fracasen al tratamiento con oxigenoterapia de bajo flujo.

De acuerdo al protocolo del Departamento Materno-infantil de la CABA¹⁶, se considera fracaso del tratamiento a:

- 1) La imposibilidad de saturar 94% con oxigenoterapia de bajo flujo (máximo 3 L/min).
- 2) Falta de descenso del trabajo respiratorio luego de tres horas de iniciado el soporte con oxige-

noterapia a bajo flujo y tratamiento médico apropiado. Evaluar FC y FR por rangos etarios:

- Pacientes ≤ 6 meses: FC ≥ 140/min y FR ≥ 55/min.
- Pacientes > 6 meses: FC ≥ 140/min y FR ≥ 45/min.

- 3) Incremento del trabajo respiratorio durante la evolución según criterios para edad.

Contraindicaciones

- 1) Signos de claudicación respiratoria aguda, apneas.
- 2) Signos de inestabilidad hemodinámica (sepsis, shock, hipotensión).
- 3) Convulsiones o deterioro agudo del nivel de conciencia.
- 4) Pacientes que el médico tratante considere que deberían ser consultados con Terapia Intensiva.

El flujo se programa a 2 L/kg/min, y se mantiene fijo durante todo el tratamiento. La FiO₂ inicialmente puede programarse en 0,9, pero deberá ajustarse, luego de estabilizado el paciente, a fracciones iguales o menores a 0,6, con una SaO₂ objetivo de 94% en un período de tiempo no mayor a tres horas. La FiO₂ se descende de a 0,05 puntos, manteniéndose el flujo constante en 2 L/kg/min.

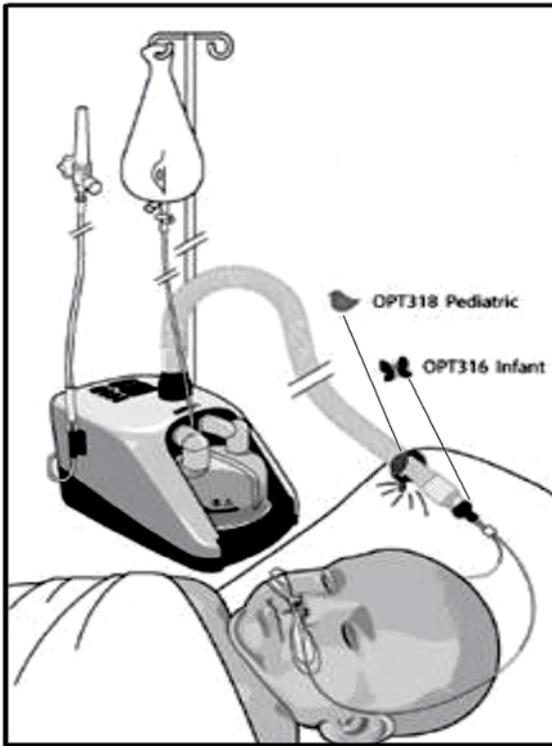
Si al disminuir la FIO₂ durante el tratamiento el paciente presentara caída en la SaO₂ por debajo de 94% o aumento del trabajo respiratorio, se reiniciará el soporte en el último valor utilizado, ajustándose la FiO₂ para una SaO₂ objetivo ≥ 94%.

La desvinculación de la CNAF se realizará removiendo la CNAF cuando el paciente haya logrado permanecer 4 horas con FIO₂ 0.21.

Se considerará fracaso del soporte con CNAF, y se solicitará interconsulta con médico especialista en cuidados intensivos pediátricos, para evaluar escalar en el tratamiento ante alguna de las siguientes situaciones clínicas:¹⁶

- 1) La imposibilidad de lograr una SaO₂ ≥ 94%
- 2) Falta de descenso del trabajo respiratorio

Figura 2. Dispositivo Airvo 2 con tubuladura y Cánula de Alto. Flujo Fisher & Paykel®



Reproducción autorizada por Fisher & Paykel (R).

F&P OPTIFLOW JUNIOR															
OPTIFLOW JUNIOR NASAL CANNULA	ITEM CODE	APPROX WEIGHT (KG)										SPARE WIGGLEPADS			
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20		22		
 Premature Size	OPT312	Max. flow 8 L/min													OPT010
 Neonatal Size	OPT314	Max. flow 8 L/min													OPT012
 Infant Size	OPT316	Max. flow 20 L/min													
 Pediatric Size	OPT318						Max. flow 25 L/min								



luego de tres horas de iniciado el soporte con CNAF y tratamiento médico apropiado. Se evaluará especialmente la FC y la FR de acuerdo a los criterios por edad.

CONCLUSIÓN

La CNAF es una práctica nueva y una opción terapéutica diferente que aporta beneficios en pacientes con cuadros de I.R.A. La introducción temprana de la C.N.A.F. en diferentes series ha demostrado la reducción de la tasa de intubación en pacientes con bronquiolitis y con IRAB en general. Por lo tanto representa, dentro de la oxigenoterapia, un escalón de terapéutica intermedia antes de alcanzar un sistema cerrado de ventilación (tanto invasiva como no invasiva).

BIBLIOGRAFÍA

1. Agency for Healthcare Research and Quality. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Nationwide Emergency Department Sample (NEDS) 2018. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2018. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/data/hcup/index.html>
2. Farias JA, Fernández A, Monteverde E, et al. Mechanical ventilation in pediatric intensive care units during the season for acute lower respiratory infection: a multicenter study. *Pediatr Crit Care Med* 2012; 13(2):158-64.
3. Golubicki A, Gómez Traverso R. Observatorio de Enfermedades Respiratorias Agudas Bajas en Unidades de Internación Pediátricas. Ministerio de Salud de la Ciudad de Buenos Aires; 2015.
4. Comité Nacional de Neumonología, Comité Nacional de Infectología, Comité de Medicina Interna. Recomendaciones para el manejo de las infecciones respiratorias agudas bajas en menores de 2 años. *Arch Argent Pediatr* 2015;113(4):373-374.
5. Pilar Orive F J, López Fernández YM. Oxigenoterapia de alto flujo. *An Pediatr Contin* 2014;12(1):25-9.
6. Milési C, Baleine J, Matecki S, et al. Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. *Intensive Care Med* 2013;39(6):1088-94.
7. Rubin S, Ghuman A, Deakers T, et al. Effort of breathing in children receiving high-flow nasal cannula. *Pediatr Crit Care Med* 2014; 15(1):1-6.
8. Pham TM, O'Malley L, Mayfield S, et al. The effect of high flow nasal cannula therapy on the work of breathing in infants with bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol* 2015;50(7):713-20.
9. Hough JL, Pham TM, Schibler A. Physiologic effect of high-flow nasal cannula in infants with bronchiolitis. *Pediatr Crit Care Med* 2014;15(5):e214-9.
10. Schibler A, Pham TM, Dunster KR, et al. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *Intensive Care Med* 2011; 37(5):847-52.
11. Wing R, James C, Maranda LS, et al. Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. *Pediatr Emerg Care* 2012; 28(11):1117-23.
12. Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ et al. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. *N Engl J Med* 2018; 378(12):1121-31. DOI: 10.1056/NEJMoa1714855.
13. González Caballero D, González Pérez-Yarza E. Acute bronchiolitis: fundamentals of a rational protocol. *An Esp Pediatr* 2001; 55(4):355-64.
14. González Martínez F, González Sánchez MI, Rodríguez Fernández 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. Kelly GS, Simon HK, Sturm JJ. High-flow nasal cannula use in children with respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent intubation. *Pediatr Emerg Care* 2013; 29(8):888-92.
16. Guía de diagnóstico y tratamiento para internación abreviada de niños con síndrome bronquial obstructivo. Ministerio de salud. Dirección General de Redes y Programas de Salud. Dirección de Programas centrales. Programa de Salud Infantil año 2015.

Texto recibido: 8 de noviembre de 2018.

Aprobado: 29 de diciembre de 2018.

No existen conflictos de interés a declarar.

Forma de citar: Barbaro C, Monteverde E, Rodríguez Kibrik J y col. Oxigenoterapia por Cánula Nasal de Alto Flujo. Una revisión. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)* 2018;60(271):309-315.