



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

# Oxigenoterapia y Cánula nasal de alto flujo en pediatría

## Oxygen therapy and high-flow nasal cannula in pediatrics

Ramona Spindola<sup>1</sup>  ,

<sup>1</sup>Hospital Nacional "Profesor A. Posadas". El Palomar, Buenos Aires, Argentina.

**Citar como:** Spindola R. Oxigenoterapia y Cánula nasal de alto flujo en pediatría. Sal. Cienc. Tec. [Internet]. 2022 [citado fecha de acceso]; 2:70. Disponible en: <https://doi.org/10.56294/saludcyt202270>

**Recibido:** 01 de julio de 2022

**Aceptado:** 23 de agosto de 2022

### RESUMEN

Las cánulas nasales de alto flujo parecen mejorar la eficiencia respiratoria al inundar el espacio anatómico nasofaríngeo con un flujo elevado y constante, y contribuir a la disminución del trabajo respiratorio y al lavado de CO<sub>2</sub>. Se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de este artículo es describir los elementos principales sobre la oxigenoterapia y cánula nasal de alto flujo en pediatría. La oxigenoterapia está indicada siempre que exista una deficiencia en el aporte de oxígeno hacia los tejidos. Las cánulas nasales de alto flujo consisten en aportar a través de una cánula nasal, un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo inspiratorio del niño. La oxigenación del niño, permite resguardar sus funciones biológicas y su consecuente disminución en la posibilidad de prevenir complicaciones que suelen gestarse a partir de la hipoxemia. En cuanto a las ventajas y desventajas del alto flujo, al encuestar sobre la percepción de los profesionales, la mayoría considera que las cánulas nasales de alto flujo mejoran la comodidad del paciente, disminuyen el trauma nasal y facilitan el inicio y la progresión de la alimentación enteral.

**Palabras clave:** Oxigenoterapia; Cánula Nasal de Alto Flujo; Pediatría.

### ABSTRACT

High-flow nasal cannulae seem to improve respiratory efficiency by flooding the nasopharyngeal anatomical space with a constant high flow, and contribute to the decrease of respiratory work and CO<sub>2</sub> washout. A literature review was performed with the aim of this article is to describe the main elements about oxygen therapy and high flow nasal cannula in pediatrics. Oxygen therapy is indicated whenever there is a deficiency in oxygen supply to the tissues. High-flow nasal cannulae consists of providing a flow of oxygen, alone or mixed with air, above the child's inspiratory flow through a nasal cannula. The oxygenation of the child, allows to protect its biological functions and its consequent decrease in the possibility of preventing complications that usually arise from hypoxemia. Regarding the advantages and disadvantages of high flow, when surveyed on the perception of the professionals, most of them consider that the High-flow nasal cannulae improve the patient's comfort, decrease nasal trauma and facilitate the initiation and progression of enteral feeding.

**Keywords:** Oxygen Therapy; High-Flow Nasal Cannula; Pediatrics.

## INTRODUCCIÓN

La patología respiratoria es una de las principales causas de morbilidad en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Uno de los factores más claramente relacionados con el desarrollo de patología pulmonar crónica es la duración de la ventilación mecánica invasiva (VMI). Esto ha hecho que en los últimos años hayan cobrado relevancia nuevas estrategias de ventilación no invasiva (VNI) como las cánulas nasales de alto flujo (CNAF).<sup>(1)</sup>

Las CNAF parecen mejorar la eficiencia respiratoria al inundar el espacio anatómico nasofaríngeo con un flujo elevado y constante, y contribuir a la disminución del trabajo respiratorio y al lavado de CO<sub>2</sub>.<sup>(2,3)</sup>

Se describe el uso de esta técnica en países como Reino Unido en el 77 % de unidades, en Canadá en un 89 %, en España un 87 % y en Japón en el 58 % de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) las utilizaban.<sup>(1,2,4,5)</sup>

El objetivo de este artículo es describir los elementos principales sobre la oxigenoterapia y cánula nasal de alto flujo en pediatría (CNAF).

## DESARROLLO

Las enfermedades respiratorias constituyen una de las principales causales de mortandad, debido a que son padecimientos infecciosos que repercuten el aparato respiratorio, provocada por diversos agentes bacterígenos que se desarrollan en menos de dos semanas. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud manifiesta que estas infecciones son las más frecuentes en la población infantil, presentándose con frecuencia de seis a ocho veces por año, estimándose que alrededor de la tercera parte de todas las consultas pediátricas en todo el planeta, corresponden a este tipo de desviación de la salud, que además ocasiona la inversión de la quinta parte de los ingresos hospitalarios para el tratamiento de estas patologías.<sup>(6)</sup>

El pilar fundamental del tratamiento de pacientes con IRAB e insuficiencia respiratoria aguda es la oxigenoterapia.

Para facilitar la comprensión de los procesos patológicos

### Oxigenoterapia

Consiste en el uso terapéutico de oxígeno, siendo parte fundamental de la terapia respiratoria.

El tratamiento con oxígeno debe prescribirse fundamentado en una razón válida y administrarse en forma correcta y segura como cualquier otra droga.

La oxigenoterapia es un procedimiento terapéutico destinado a prevenir y tratar la hipoxia aumentando el contenido de oxígeno (O<sub>2</sub>) en la sangre arterial, la cual se traduce en PaO<sub>2</sub> normal (> 60mmHg).<sup>(7)</sup>

Los factores que influyen en la oxigenación tisular son fundamentalmente la transferencia de O<sub>2</sub> a través de la membrana alvéolo-capilar, la concentración de hemoglobina en sangre y el volumen minuto cardíaco. La existencia de una alteración en algunos de estos factores puede producir hipoxia.

Muchas enfermedades respiratorias se caracterizan porque el intercambio gaseoso del pulmón no se realiza adecuadamente. El pulmón es incapaz de captar el oxígeno adecuadamente del aire inspirado y pasarlo a la sangre, apareciendo lo que se denomina insuficiencia respiratoria. Ésta puede ser demostrada con la medición de la concentración de oxígeno que el paciente tiene en sangre arterial, mediante una gasometría (estado ácido-base).<sup>(7)</sup>

La oxigenoterapia está indicada siempre que exista una deficiencia en el aporte de oxígeno hacia los tejidos.

Ésta puede ser diagnosticada de forma objetiva, mediante determinaciones analíticas como la gasometría arterial (GA) con PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg y la oximetría (SO<sub>2</sub>) con lectura < 90 % o bien gracias a los signos y síntomas clásicos (disnea, cianosis, taquipnea, disminución del murmullo vesicular, etc.).

La hipoxia celular puede deberse a:

- Disminución de la cantidad de oxígeno o de la presión parcial de oxígeno en el gas inspirado
- Disminución de la ventilación alveolar
- Alteración de la relación ventilación/perfusión
- Alteración de la transferencia gaseosa
- Aumento del shunt intrapulmonar
- Descenso del gasto cardíaco
- Shock
- Hipovolemia
- Disminución de la hemoglobina o alteración química de la molécula.

Indicación de Oxigenoterapia	
Patología	Tipos
Alteraciones Cardiovasculares.	Presencia de Cor Pulmonale Taquicardia Hipotensión Arterial
Patologías que afecten las vías aéreas, el parénquima pulmonar o la red vascular pulmonar.	Asma Atelectasia Edema pulmonar cardiogénico Trombo embolismo pulmonar Síndrome de dificultad respiratoria.
Alteraciones en el sistema nervioso que ocasionan fallas en la bomba ventilatoria.	Alteración del estado de conciencia (estupor y coma) Alteración en la función muscular Hipoventilación por depresión del sistema nervioso central Toxicidad por fármacos y químicos.

**Beneficios de la oxigenoterapia:<sup>(8)</sup>**

- La oxigenoterapia trata, cura y erradica la mayoría de las enfermedades, trastornos, malestares y problemas de salud.
- Aumentan la reproducción celular para que el organismo pueda auto curarse.
- Mejora sistema inmunológico y sistema nervioso.
- Reduce la presión sanguínea y riesgos de infarto.
- Mejora las condiciones diabéticas.
- Acelera la cicatrización de heridas en personas diabéticas.
- Mejora el funcionamiento de todos los órganos.
- Incrementa la energía (él oxígeno brinda un 90 % de la energía corporal, los alimentos solo el 10 % restante).
- Mejora la memoria.
- Reduce la aparición de varices y celulitis.
- Mejora la digestión y el trabajo metabólico.
- Reduce la fatiga, mejora el descanso y el sueño natural.
- Mejora el rendimiento físico.
- Ayuda a filtrar las toxinas de la sangre.
- Fortalecer el sistema inmunológico.
- Corrección de los estados hipóxico tisulares.

- Estimulación de los procesos biosintéticos y reparativos mediante la estimulación de la angiogénesis capilar, la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno.
- Modulador del proceso de osteogénesis.
- Potencialización de la acción de ciertos antibióticos como son: Aminoglucósidos, Vancomicina y Sulfonamidas entre otros.
- Bactericida directo sobre gérmenes anaerobios y bacteriostáticos.
- Detiene la producción de alfa toxina por los gérmenes anaerobios.
- Rompe la acción sinérgica propia de las infecciones por flora bacteriana mixtas
- Restablecedor de la capacidad fagocítica de los leucocitos PMN.

### Desventajas de la oxigenoterapia<sup>(8)</sup>

Entre los riesgos físicos se encuentran los traumatismos por máscaras, sequedad de la mucosa nasal y ocular. El desarrollo de UPP (úlceras por presión) en los puntos de apoyo del dispositivo. Puede producir toxicidad

### Complicaciones de la oxigenoterapia

La concentración del oxígeno y la duración del tratamiento son factores determinantes, entre las complicaciones se encuentran la toxicidad por oxígeno o microatelectasia. La administración de concentraciones de oxígeno por encima del 50 % durante un colapso de tiempo prolongado puede llegar a ser mortal por provocar en los leucocitos la producción de compuestos tóxicos que eliminan nitrógeno y actúan sobre la sustancia tenso activa pulmonar, lo que afecta a la membrana alveolo capilar alterando su permeabilidad y provocando edema del intersticio pulmonar, exudación y fibrosis pulmonar.<sup>(9,10)</sup>

Como norma, los niveles de  $FIO_2$  no excederán nunca de 50 %, salvo condiciones críticas.

Signos y síntomas tardíos: Sufrimiento retroesternal, parestesias en extremidades, náuseas y vómitos, fatiga, letargo, malestar, disnea, tos, anorexia, intranquilidad, dificultad respiratoria progresiva, cianosis disnea y asfixia.<sup>(9,10)</sup>

Los cambios que se observan en la intoxicación por  $O_2$  son disminución de la elasticidad y la capacidad vital y del aumento del gradiente A-a de oxígeno.<sup>(9,10)</sup>

### *Fibroplasia retrolenticular*

Proceso fibroso detrás del cristalino que se genera por vasoconstricción retiniana provocada por  $PaO_2$  alta. Para prevenirlo hay que conservar en lo posible la concentración de  $O_2$  tan baja como sea posible para mantener  $PaO_2$  adecuada.<sup>(11)</sup>

### *Retinopatía en prematuros*

Afecta principalmente a R.N pretérmino de menos de 1 500 gramos, que han recibido alguna forma de oxígeno adicional. La retinopatía puede ocurrir alrededor de los vasos de las retinas inmaduras, dada su fragilidad son susceptibles al oxígeno.<sup>(12)</sup>

### *Hipoventilación inducida*

El riesgo se eleva cuando la  $PaCO_2$  es mayor de 50 mmHg. por lo que la oxigenoterapia debe usarse con especial cuidado en pacientes con retención de carbono, enfermedad obstructiva crónica y cuando hay una depresión del centro respiratorio por uso de sedantes o narcóticos. Para prevenirlo utilizar flujos reducidos y controlados.<sup>(12)</sup>

### *Agravamiento de la hipoxia*

La supresión brusca de oxígeno suplementario produce agravamiento de la hipoxia o fenómeno “rebote”, en que la cianosis se instala nuevamente y es más marcada. Los órganos más susceptibles a la

hipoxia son: encéfalo, suprarrenales, corazón, riñones e hígado. Cuando se produce hipoxia, pueden aparecer una serie de síntomas que se pueden detectar tempranamente.<sup>(12)</sup>

#### *Hipotensión arterial*

Ante fracciones inspiradas de oxígeno elevadas se produce una vasodilatación refleja, lo que conlleva una disminución secundaria de la presión arterial.<sup>(9)</sup>

#### *Displasia broncopulmonar (DBP)*

Es una enfermedad crónica del pulmón que se da principalmente en prematuros, que han recibido un tratamiento prolongado con oxígeno. Se caracteriza por un desarrollo epitelial celular fibroblástico y granular, un incremento en la síntesis de colágeno y una disminución de la producción de surfactante.<sup>(13)</sup>

#### *Infecciones*

Hay que cambiar los equipos de forma rutinaria para minimizar el riesgo de contaminación cruzada, causada por agentes víricos y/o bacterianos, evitando puedan causar infecciones en el paciente.<sup>(9)</sup>

#### **Medidas para evitar riesgos de toxicidad**

Se deben de tener en cuenta las siguientes precauciones:<sup>(14)</sup>

- Los pacientes con hipercapnia crónica pueden presentar depresión ventilatoria si reciben concentraciones altas de oxígeno, por lo tanto, no se les administrara concentraciones superiores al 30 %.
- Con  $FiO_2$  mayor o igual al 50 % se puede presentar atelectasia de absorción, toxicidad por oxígeno y depresión de la función ciliar y leucocitaria.
- En prematuros debe evitarse llegar a una  $PaO_2$  de más 80 mmHg por la posibilidad de retinopatía.
- En niños con malformación cardiaca ducto dependiente el incremento en la  $PaO_2$  puede contribuir al cierre o constricción del conducto arterioso.
- El oxígeno suplementario debe ser administrado con cuidado en intoxicación por paraquat y en pacientes que reciben bleomicina.
- Otro posible riesgo es la contaminación bacteriana asociada con ciertos sistemas de nebulización y humidificación.
- Retención de  $CO_2$ , puede suceder cuando se tiene un mecanismo defectuoso a la respuesta del ritmo respiratoria los niveles de  $CO_2$  en términos de ventilación.
- Tratar a estos pacientes con oxígeno puede deprimir su respuesta a la hipoxia; esto a su vez empeora la hipercapnia y llevar a una acidosis respiratoria por retención de  $CO_2$ .

Por ser el oxígeno un medicamento, debe ser este administrado según cinco principios fundamentales que son: dosificado, continuado, controlado, atemperado y humidificado. El estado del paciente, la causa y la severidad de la hipoxemia determinan fundamentalmente el método a usar para la administración de oxigenoterapia según el nivel de oxígeno en la sangre. El objetivo es cubrir las necesidades de oxígeno del paciente, evitar sufrimiento tisular y disminuir el trabajo respiratorio y del miocardio.<sup>(15)</sup>

#### *Precauciones:*<sup>(15)</sup>

- Comprobar la concentración/ $FiO_2$  prescrita.
- No poner en contacto el material que se va a utilizar con grasas y aceites (vaselina), ya que el oxígeno es un comburente enérgico.
- Tener en cuenta que la administración de oxígeno está contraindicada en la intoxicación por bleomicina (antibiótico citotóxico) y Dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo (viológeno) porque aumenta el daño pulmonar.

- En patologías que cursan con hipercapnia e hipoxia crónica, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), administrar oxígeno a altas concentraciones, puede disminuir el impulso ventilatorio y/o agravar el fallo respiratorio por hipercapnia.
- En pacientes con terapia de alto flujo con cánula nasal, Existe riesgo de barotrauma en flujos muy elevados, estando contraindicado en pacientes con fosas nasales dañadas u obstruidas.

#### *Material de oxigenación:*<sup>(15)</sup>

- La oxigenoterapia se aplica mediante numerosos dispositivos, cuya finalidad es aumentar la concentración de oxígeno inspirado o fracción de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>):
  - Toma de oxígeno de pared o bala de oxígeno.
  - Manómetro y manorreductor: con el manómetro se mide la presión que se encuentra dentro de la bala de oxígeno y con el manorreductor se regula la presión a la que sale el oxígeno de la bala.
  - Caudalímetro o flujómetro: que sirve para medir la cantidad de oxígeno que llega en litros al paciente.
    - Humidificador: está unido al caudalímetro, ya que el oxígeno debe administrarse humidificado, ya que seco irrita y deshidrata la mucosa respiratoria.
    - El sistema de administración de oxígeno que vayamos a usar y una alargadera si se precisara:
    - Pulxiosímetro (oximetría de pulso): es un equipo que permite medir la fracción de oxígeno en el aire inspirado administrada al niño y se expresa en porcentaje (FiO<sub>2</sub>). La lectura de la saturación se realiza en porcentajes, siendo lo normal 95-100% el valor normal.

#### *Oxigenoterapia de alto flujo:*<sup>(16)</sup>

- Es un tipo de soporte respiratorio que básicamente consiste en aplicar un flujo de aire/oxígeno humidificado y calentado por encima del flujo pico inspiratorio del paciente.
- El hecho de calentar y humidificar el alto flujo de aire/oxígeno favorece su tolerancia.
- El empleo de la CAFO empezó en las unidades de cuidados intensivos neonatales como alternativa a la nCPAP (presión positiva continua en vía aérea nasal).

#### *Concepto*

Consiste en aportar a través de una cánula nasal, un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo inspiratorio del niño. El gas se humidifica (humedad relativa 95-100 %) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (~37°C). Aunque no está claramente definido que se considera alto flujo, se habla de flujos > 1-2 lpm en neonatos, > 4 lpm, en niños y > 6 lpm en adultos.<sup>(16)</sup>

#### *Mecanismo de acción:*<sup>(17)</sup>

Lavado del espacio muerto nasofaríngeo: El espacio muerto extra-torácico es proporcionalmente de dos o tres veces mayor en niños que en adultos. Puede medir hasta 3 ml / kg en recién nacidos y se vuelve similar al volumen en adultos solo después de los 6 años de edad (0,8 ml / kg). En consecuencia, cuanto más joven es un niño, mayor es el efecto del lavado en la oxigenación y eliminación de CO<sub>2</sub>. Este mecanismo contribuye a establecer mejores fracciones de gases alveolares facilitando la oxigenación y pudiendo mejorar teóricamente la eliminación de CO<sub>2</sub>.

El gas calentado y humidificado disminuye la resistencia en la mucosa nasal inducida por el gas seco y frío, un punto importante dado que estas resistencias constituyen casi el 50 % de la resistencia total del sistema respiratorio. Reduce el trabajo metabólico necesario para calentar y humidificar el aire externo. Produce un efecto beneficioso sobre el movimiento ciliar y el aclaramiento de secreciones. Mejora la complianza y el volumen pulmonar. Evita la respuesta bronco constrictora que provoca el gas frío y seco, trascendente en pacientes asmáticos.

Aporta cierto grado de presión faríngea positiva (4-8 cm H<sub>2</sub>O) durante la expiración que favorece la reducción del trabajo respiratorio. Esta presión depende de la ratio del diámetro cánula/nariz, del flujo y de si la boca está abierta o cerrada. En todo caso no es predecible ni regulable. Se han comprobado efectos beneficiosos de esta presión tales como disminución del colapso faríngeo, reducción de apneas obstructivas, reducción de la actividad eléctrica diafragmática y disminución de la presión esofágica.

Una de las diferencias fundamentales entre la OAF y la VNI es que los primeros mantienen un flujo fijo y generan presiones variables, mientras que los sistemas de VNI utilizan flujos variables para obtener una presión fija.

*Indicaciones:*<sup>(16)</sup>

En pediatría no hay indicaciones establecidas. Se asume que tiene las mismas indicaciones que la CPAP.

- Pacientes con hipoxemia pero sin hipercapnia que precisan FiO<sub>2</sub> > 0,4 en mascarilla (Fracaso respiratorio tipo I).
- Dificultad respiratoria por bronquiolitis, neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva, etc.
- Soporte respiratorio tras la extubación de la ventilación mecánica
- Destete de CPAP o BIPAP
- Soporte respiratorio en niños con enfermedades neuromusculares
- Apnea del prematuro

No se considera útil en el fracaso respiratorio tipo II y no está indicada en retenedores de CO<sub>2</sub> porque reduce el estímulo respiratorio desencadenado por la hipoxia que se produce en la hipoventilación.

Los efectos clínicos beneficiosos de la OAF (aumento de SpO<sub>2</sub>, disminución de las necesidades de O<sub>2</sub>, de FR, FC y mejoría de signos de dificultad respiratoria), deben ser observados en los primeros 60-90 minutos tras su inicio.

*Métodos de administración:*<sup>(16)</sup>

Existen varios sistemas de administración de OAF. No hay estudios que demuestren la superioridad de un sistema sobre otro. Se pueden utilizar en todos los grupos de edad (neonatos, lactantes, niños mayores y adultos).

Requieren de una fuente de gas (aire y oxígeno), un humidificador calentador, un circuito que impide la condensación de agua, unas gafas-cánulas nasales cortas y un generador de flujo.

Las cánulas nasales son de diferente tamaño según los flujos empleados, deberían tener un diámetro aproximado de la mitad del diámetro interno de la nariz para no ocluir completamente esta y prevenir excesos de presión y úlceras por decúbito.

Habitualmente se utilizan flujos de oxígeno mezclados con aire, aunque también se usan para administrar gases medicinales (p.ej. Helio, óxido nítrico) y fármacos en aerosol.

Estudios in vitro han demostrado que la colocación antes del humidificador de nebulizadores de malla, dentro del circuito OAF, puede aumentar la cantidad depositada del broncodilatador. Sin embargo, la evidencia actual sugiere que la cantidad depositada con flujos altos es muy baja, precisando flujos bajos para la nebulización, lo cual va en contra del objetivo de esta técnica.

Existen varios tipos de generadores de flujo disponibles:<sup>(16)</sup>

Mezclador aire/oxígeno conectado a un humidificador. Hay varios sistemas Optiflow System (Fisher & Paykel), Precision flow (Vapotherm) y Comfort Flo (Teleflex Medical). Algunos disponen de una válvula de liberación de presión que corta el flujo cuando se alcanza una presión predeterminada.

Sistema de turbina humidificador. Airvo2 (Fisher&Paykel). No requiere fuente de aire.

Ventilador convencional con circuito de alto flujo conectado a un humidificador.

*Modo de empleo:*<sup>(18)</sup>**Material:**

- Flujo de aire/oxígeno, en función del peso del paciente < 15 Kg utilizar caudalímetro de flujo estándar de 0-15 L/min > 15 Kg utilizar caudalímetro de alto flujo que ofrece hasta 50 L/min
- Humidificador de placa calentadora
- Circuito para unir al humidificador
  - Niños <12,5 kg: 12 mm (niños)
  - Niños ≥ 12,5 kg: 22 mm (adultos)
- Cánula nasal
  - Lactantes y niños de hasta 10 kg: cánula infant-pediátrica (máx flujo 20-25L / min) Niños > 10 kg: Cánula tamaño adulto (máx flujo 50 lpm).
- Las cánulas no deben ocluir totalmente la nariz. Es aconsejable empezar con flujo bajos. Tasa de flujo, en función del peso del niño
  - ≤ 10 Kg 2 L por kg por minuto
  - > 10Kg 2 L por kg por minuto para los primeros 10 kg + 0,5 L/kg/ min por cada kg por encima de 10 (max. flujo 30 L / min). En adultos se usan flujos de hasta 60 lpm
- Comenzar con 6L / min o 1 L/kg y aumentar hasta el flujo objetivo en pocos minutos para permitir que el paciente se adapte al alto flujo. Redondear hacia abajo a los flujos más cercanos a los previstos.
  - FiO<sub>2</sub>: Comenzar con 50-60 %. Objetivo SpO<sub>2</sub> de 93 % -97 %
  - Humidificación. Programar humidificador a 37°C. En humidificadores automáticos poner en posición tubo endotraqueal.

*Monitorización del paciente:*<sup>(18)</sup>

Es recomendable al inicio y hasta ver estabilidad vigilar al niño cada hora.

- Frecuencia respiratoria
- Frecuencia cardíaca
- Score de Wood-Downes o similar
- SpO<sub>2</sub> En 2 horas se debería poder reducir la FiO<sub>2</sub> y observar estabilización clínica. La FiO<sub>2</sub> para SpO<sub>2</sub> objetivo (93 %- 97 %) debería disminuir a ≤ 40 %. La frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria deberían reducirse en un 20 %. Los signos de dificultad respiratoria deberían mejorar.

*Datos de alarma:*<sup>(18)</sup>

- El paciente no está mejorando como se describe arriba.
- El grado de dificultad respiratoria empeora.
- La hipoxemia persiste a pesar del OAF con necesidades de > 50 % de oxígeno. Debemos tener en cuenta que con OAF, la saturación de oxígeno se puede mantener en valores normales y el paciente puede tener una insuficiencia respiratoria hipercárbica. Si hay un rápido deterioro de la saturación de oxígeno o un marcado aumento del trabajo respiratorio, se debe hacer una radiografía de tórax para excluir un neumotórax.

*Destete:*<sup>(14)</sup>

Cuando mejora la situación del niño:

- Disminución del trabajo respiratorio. Insuficiencia respiratoria leve (p. ej. Score de W Downes < 3)
- Frecuencia respiratoria y cardíaca normalizada o casi.
  - Para los niños de < 10Kg:
    1. Disminuir la FiO<sub>2</sub> < 40 % (por lo general se hace dentro de las primeras 1-2 horas).
    2. Reducir el flujo a 5 l / min y luego cambiar a gafas nasales (1 a 2 l / min) o nada si la



StaO2 está estable.

- Para los niños > 10 Kg
1. Destete FiO2 al 40 %
  2. Pasar a gafas con 1-2 L / min o retirar el oxígeno.
- Generalmente no es necesario un proceso de destete prolongado, cuando mejore, pasar a gafas nasales o a nada si el paciente lo permite.

#### *Inconvenientes*<sup>(14)</sup>

Los inconvenientes son pocos dada la buena tolerancia de este sistema. Su uso se considera seguro tanto en urgencias, como en plantas de hospitalización como en la UCIP. Se ha observado en algunos casos distensión abdominal por meteorismo.

El ruido que puede ocasionar el sistema se correlaciona con el flujo y puede ser superior al de un sistema de CPAP. Se han descrito 4 casos de escapes aéreos (neumotórax) en probable relación con el tamaño de las cánulas.

En cualquier caso, *“El mayor riesgo del uso de OAF, como para cualquier estrategia de ventilación no invasiva (VNI), es el retraso en el empleo de soportes superiores, el cual puede ir asociado a una mayor morbi-mortalidad”*.

#### *Ventajas*:<sup>(14)</sup>

- La humedad y el calor eliminan la sensación de boca seca
- Se tolera mejor que CPAP, menos lesiones cutáneas
- Permite comer, hablar Fácil de usar
- Ruido excesivo Menos efectivo si respiración bucal Neumotórax y Neumomediastino.

#### *Criterios de fracaso*:<sup>(14)</sup>

- Hipercapnia
- Acidosis respiratoria
- Ausencia de mejora en la frecuencia respiratoria tras 60 minutos del inicio.
- S/F < 200 tras una hora de tratamiento

#### *Cuidados de Enfermería*:<sup>(19)</sup>

- Valorar sonda nasogástrica
- Algunos lactantes pueden seguir tomando pecho, pero la mayoría requerirán alimentación a través de una sonda nasogástrica
  - Regularmente aspirar la SNG cada 2/4 hora para vaciar el aire
  - Los cuidados nasales deben realizarse cada 2/4 horas
  - Vigilar que las cánulas nasales están en la posición correcta y no hay áreas de presión en las narinas
    - Realizar succión suave cuando se requiera para mantener las narinas permeables
    - Comprobar el nivel de agua del humidificador cada 4 horas Anotar en la gráfica: Al inicio, cada hora y si estable cada 2-4 horas.
      - Flujo de aire y oxígeno
      - Tª humidificador (posición) • FR, FC, Sat O2, y escala de Wood-Downes o similar

#### *Valoración de enfermería*:<sup>(19)</sup>

a) *Valoración del paciente*: evaluar el modelo respiratorio del niño. Determinar frecuencia, facilidad para realizar los movimientos de inspiración y espiración, presencia de cianosis y ruidos respiratorios. Los

niños prematuros generalmente presentan modelos respiratorios irregulares, por tanto, se debe de contar un minuto completo el número de respiraciones para determinar la frecuencia.

*b) Objetivos de enfermería:* suministrar el tipo y el grado de ayuda respiratoria compatible con las necesidades y tolerancia del niño. Debe evitar la toxicidad producida por el oxígeno cuando se administra a concentraciones muy elevadas o durante periodos muy prolongados. De igual forma, se debe disminuir la ansiedad de los padres y del niño respecto a la necesidad de ayuda ventilatoria.

*c) Procedimiento:*

- Debe realizar el lavado de manos y preparar el equipo necesario.
- Se ha de informar al paciente y a la familia la necesidad de administrar oxígeno.
- Explicar al paciente la técnica que vamos a utilizar, el objetivo que queremos conseguir y los peligros potenciales de una mala manipulación del gas. Comprobar la permeabilidad de las vías aéreas, conectar el indicador de flujo del caudalímetro a la toma de pared o reservorio, comprobar el funcionamiento de las conexiones, poner el humidificador y comprobar el burbujeo del agua del humidificador
- Conectar los tubos de oxígeno y los dispositivos que vamos a usar, regular el caudal en L/min. que hayan sido prescritos
- Colocar al paciente en la posición más adecuada, semi-Fowler si es posible
- Colocarse los guantes desechables. Aspirar las secreciones bucales, nasales y traqueales, si se precisa
- Comprobar periódicamente el dispositivo de aporte de oxígeno para asegurar que se administra la concentración de oxígeno prescrita y el cumplimiento de las medidas de seguridad
- Comprobar la eficacia y efectividad de la oxigenoterapia valorando el color de piel y mucosas, frecuencia respiratoria, valores de la gasometría y los valores de la oximetría de pulso y la tolerancia del paciente, para retirar la administración de oxígeno mientras come
- Vigilar la aparición de signos de toxicidad por oxígeno y de erosiones de la piel en las zonas de fricción del dispositivo
- Recoger el material, retirarse los guantes y realizar el lavado de manos y registrar en la documentación de enfermería: procedimiento, motivo, fecha y hora de inicio, volumen, incidencias y respuesta del paciente

*d) Observaciones*

- El control de la saturación de oxígeno (oximetría de pulso) es una técnica útil para el control eficaz de la oxigenoterapia
- El dispositivo de humidificación y de administración de oxígeno se debe cambiar cada 24 horas
- Vigilar que el paciente no se quite el dispositivo
- La eficacia de la administración de oxígeno debe valorarse más en cuanto al efecto sobre la oxigenación tisular, que en los valores de los gases arteriales. A flujos bajos (< 4lpm) es innecesaria la utilización de humidificadores

## CONCLUSIONES

La oxigenación del niño, permite resguardar sus funciones biológicas y su consecuente disminución en la posibilidad de prevenir complicaciones que suelen gestarse a partir de la hipoxemia. En cuanto a las ventajas y desventajas del alto flujo, al encuestar sobre la percepción de los profesionales, la mayoría considera que las CNAF mejoran la comodidad del paciente, disminuyen el trauma nasal y facilitan el inicio y la progresión de la alimentación enteral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Losada O, Montaner Ramón A, Gregoraci Fernández A, Flores España V, Gros Turpin A, Comuñas Gómez JJ, et al. Utilización de las cánulas nasales de alto flujo en las unidades neonatales españolas. *Anales de Pediatría* 2022;96:319-25. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.02.012>
2. Hodgson KA, Davis PG, Owen LS. Nasal high flow therapy for neonates: Current evidence and future directions. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2019;55:285-90. <https://doi.org/10.1111/jpc.14374>
3. Yacquet CE. Administración de oxígeno para la prevención de retinopatía en el prematuro: conocimientos y cuidados del personal de enfermería. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2021;1:3. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20213>
4. Mukerji A, Shah PS, Shivananda S, Yee W, Read B, Minski J, et al. Survey of noninvasive respiratory support practices in Canadian neonatal intensive care units. *Acta Paediatrica* 2017;106:387-93. <https://doi.org/10.1111/apa.13644>
5. Ojha S, Gridley E, Dorling J. Use of heated humidified high-flow nasal cannula oxygen in neonates: a UK wide survey. *Acta Paediatrica* 2013;102:249-53. <https://doi.org/10.1111/apa.12090>
6. Organización Mundial de la Salud. Prevención y control de las infecciones respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria. Organización Mundial de la Salud 2014. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/2014-cha-prevencion-control-atencion-sanitaria.pdf>
7. Golubicki A, Gómez Traverso R. Observatorio de Enfermedades Respiratorias Agudas Bajas en Unidades de Internación Pediátricas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Ciudad de Buenos Aires; 2015.
8. Luna Paredes MC, Asensio de la Cruz O, Cortell Aznar I, Martínez Carrasco MC, Barrio Gómez de Agüero MI, Pérez Ruiz E, et al. Fundamentos de la oxigenoterapia en situaciones agudas y crónicas: indicaciones, métodos, controles y seguimiento. *Anales de Pediatría* 2009;71:161-74. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.05.012>
9. Vento Torres M. Oxigenoterapia en el recién nacido. *An Pediatr Contin* 2014;12:68-73. [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(14\)70171-4](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(14)70171-4)
10. Wegner AA. Cánula nasal de alto flujo en pediatría. *Neumol Pediatr* 2017;12:5-8. <https://doi.org/10.51451/np.v13i1.280>
11. Sen P, Shah D. Retrolental fibroplasias: What lies beneath? *GMS Ophthalmol Cases* 2020;10:Doc14. <https://doi.org/10.3205/oc000141>
12. Curbelo Quiñones L, Durán Menéndez R, Villegas Cruz DM, Broche Hernández A, Alfonso Dávila A. Retinopatía del prematuro. *Revista Cubana de Pediatría* 2015;87:69-81.
13. Pizarro ME, Oyarzún MA. Actualización en displasia broncopulmonar. *Neumol Pediatr* 2016;11:76-80. <https://doi.org/10.51451/np.v11i2.305>

14. Heili-Frades SB, Her EL, Lellouche F. Oxigenoterapia. Nuevos datos de toxicidad, nuevas recomendaciones y soluciones innovadoras: sistemas automatizados de titulación y destete de oxigenoterapia. Revista de Patología Respiratoria 2020;23:15-23.

15. Fernández CMA, Fernández JP, López JS. La oxigenoterapia en pediatría y sus complicaciones. NPunto 2018;1:2.

16. Pilar Orive FJ, López Fernández YM. Oxigenoterapia de alto flujo. An Pediatr Contin 2014;12:25-9. [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(14\)70163-5](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(14)70163-5)

17. Salvatico E, Storaccio CS, Ulloa A, Prado S, Diaz M. Oxigenoterapia de alto flujo (OAF) en pediatría. Una experiencia innovadora. Notas de Enfermería 2017;17:23-8.

18. Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. Med Intensiva 2015;39:505-15. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.05.009>

19. Ordoñez M, Rios M, Sánchez S. Rol del enfermero de neonatología en la administración de oxigenoterapia. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Enfermería., 2014.

#### **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente.

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

#### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización:* Ramona Spindola

*Curación de datos:* Ramona Spindola

*Análisis formal:* Ramona Spindola

*Adquisición de fondos:* Ramona Spindola

*Investigación:* Ramona Spindola

*Metodología:* Ramona Spindola

*Administración del proyecto:* Ramona Spindola

*Recursos:* Ramona Spindola

*Software:* Ramona Spindola

*Supervisión:* Ramona Spindola

*Validación:* Ramona Spindola

*Visualización:* Ramona Spindola

*Redacción - borrador original:* Ramona Spindola

*Redacción - revisión y edición:* Ramona Spindola