

UTILIZACION DE CANULAS NASALES DE ALTO FLUJO DE OXIGENO EN NIÑOS CON BRONQUIOLITIS

J. Rosa¹, G. Casais², N. Bonduel³, A. Morach³, L. Ortiz⁴, A. Brenelli⁴, S. Crespo⁴, G. Reinoso⁵, N. Mamani⁵, P. Rodríguez⁵, P. Rino², G. Pereira¹

INTRODUCCION

La bronquiolitis es una de las causas más frecuentes de internación en pacientes menores de 2 años y supone una gran carga económica para los servicios de salud, en especial en época invernal, y más aún en aquellos casos que ingresan a unidades de cuidados intensivos (UCI)¹.

Durante las últimas décadas, numerosos estudios han investigado el rol de distintas terapéuticas para esta entidad incluyendo adrenalina, esteroides, salbutamol y solución salina hipertónica, entre otros. Ninguna ha demostrado cambiar la evolución de la misma reduciendo las internaciones o el ingreso a UCI.

El desafío constante que plantea la necesidad de disminuir el requerimiento de internación en unidades de cuidados intensivos, la asistencia respiratoria mecánica, la sobresaturación del sistema de salud y los costos asociados al cuidado de este tipo de pacientes, hacen necesario implementar nuevos tratamientos y estrategias de atención. Además, los brotes epidemiológicos invernales agravan el escenario.

Un consenso basado en la evidencia bibliográfica actual señala que el tratamiento de elección en bronquiolitis debe estar enfocado en la oxígeno-terapia, el soporte ventilatorio según corresponda y el mantenimiento del estado de hidratación y/o nutrición¹.

El soporte ventilatorio de complejidad progresiva fue tradicionalmente llevado a cabo en UCI, comenzando en la oxígeno-terapia con cánula o máscara con reservorio hasta el empleo de ventilación no invasiva (VNI), y finalmente intubación orotraqueal (IOT) y asistencia respiratoria mecánica (ARM). Siempre que sea posible, se debe evitar la instauración de soporte ventilatorio invasivo de manera de evitar las complicaciones asociadas.

La administración de oxígeno a través de cánulas convencionales supone un flujo máximo recomendado de 2-3 L/min, con el objetivo de prevenir complicaciones en la mucosa nasofaríngea y bronquial. Estos flujos pueden no ser suficientes, y además, flujos mayores no son confortables.

En la última década la terapia con cánulas nasales de alto flujo de oxígeno (CNAFO₂) se plantea como una nueva alternativa eficaz y segura para la administración temprana de oxígeno en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en general, y en lactantes con bronquiolitis. La mayor evidencia previa proviene del área de neonatología donde se ha estudiado extensamente en prematuros como

1 Cuidados intermedios y moderados (CIM 73).

2 Unidad de Emergencias.

3 Servicio de Kinesiología.

4 Lic. Enfermería. CIM 73.

5 Lic. Enfermería. Unidad Emergencias.

Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan.

alternativa a la ventilación con presión positiva continua (CPAP) tradicional, soporte respiratorio post extubación (weaning) y apneas del prematuro².

Los principales objetivos de las CNAFO₂ son:

- Incrementar el reclutamiento alveolar a partir del flujo de aire y/o oxígeno y proveer así algún grado de soporte ventilatorio mediante presión positiva, y por lo tanto mejorando el intercambio gaseoso.
- Reducir la resistencia inspiratoria y el espacio muerto anatómico, evidenciando mejoría del trabajo respiratorio.
- Mejorar la tolerancia y confort de la oxigenoterapia mediante el acondicionamiento previo del gas, ya que el mismo se encuentra calentado y humidificado.

DEFINICION

Las CNAFO₂ constituyen un método de soporte ventilatorio relativamente novedoso, no invasivo y sencillo de implementar. Otorga un flujo de aire y oxígeno humidificado (100% humedad relativa) y calentado (34 - 37°C) a través de las fosas nasales

mediante una cánula. Este flujo supera ostensiblemente al flujo pico inspiratorio del paciente y es mayor que el suministrado por las cánulas de oxígeno convencionales, resultando en una entrega más eficiente de oxígeno a los alvéolos. Dependiendo de la edad, otorgan flujos en rango de 8 a 70 L/min, habitualmente calculado en lactantes y niños según peso a 2 L/kg/min, aunque no existen guías basadas en la evidencia que determinen este flujo como óptimo.

En estudios llevados a cabo para el tratamiento de lactantes con bronquiolitis no se han superado flujos de 10- 12 L/min, aunque el máximo flujo que otorgan las cánulas utilizadas en nuestro medio para pacientes de menos de 12 kg es de 25L/min.

La fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) administrada surge de la mezcla de oxígeno y aire comprimido mediante diferentes tecnologías que incluyen generadores de flujo con calentadores/ humidificadores incorporados, mezcladores de gases (blenders) y tubuladuras adaptadas a medidores de flujo convencionales conectadas mediante conectores en "Y" hasta el humidificador. (Figura 1)³.

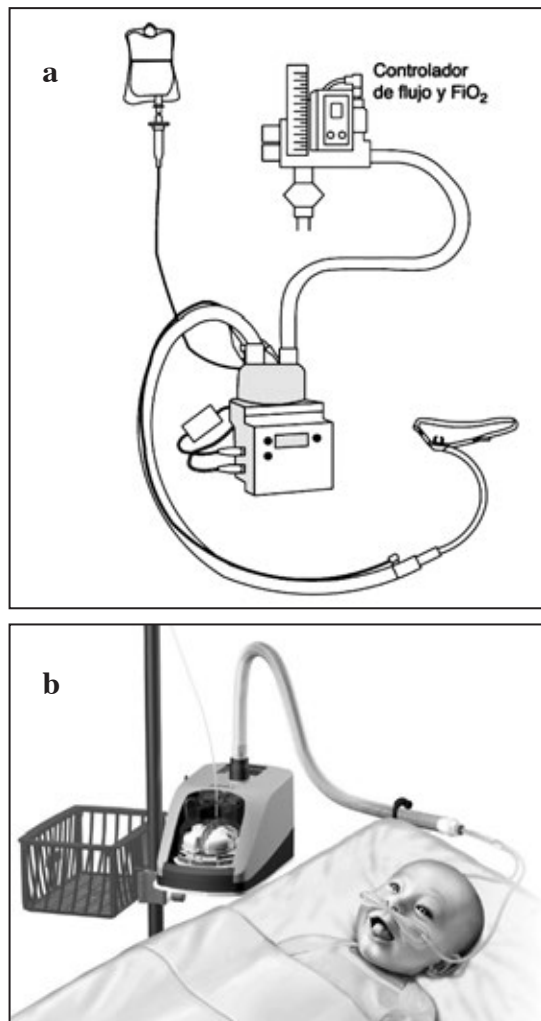
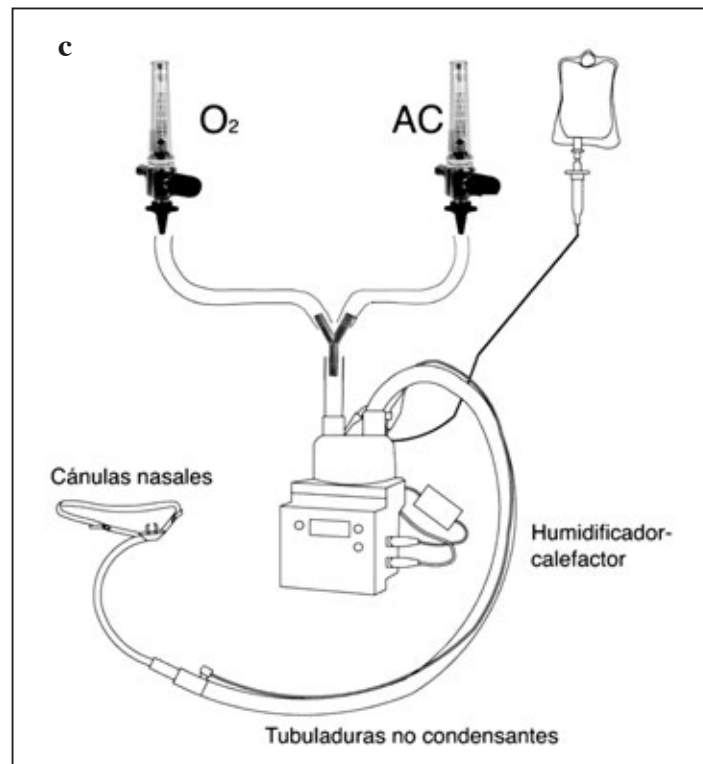


Figura 1: Dispositivos y tecnología disponible para la generación de oxigenoterapia de alto flujo: a) Mezclador de gases -blender. b) Generador de flujo con calentador y humidificador incorporado. c) Tubuladuras conectadas mediante conector en "Y" para la mezcla de oxígeno y aire comprimido. Estos dispositivos se encuentran conectados al calentador/ humidificador y luego proporcionan la mezcla del gas mediante una cánula específica. Adaptado de Masclans JR y col. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. 2015: Med Intensiva; 39: 505-15. y con autorización de Fisher and Paykel®



MECANISMOS DE ACCION

Esta metodología terapéutica presenta características y mecanismos de acción que serían beneficiosos en pacientes con bronquiolitis.

Mejoría en la oxigenación

El oxígeno suministrado a un flujo suficiente para satisfacer el pico de demanda inspiratoria del paciente no se diluye con el aire ambiente. La F_{iO_2} suministrada se aproxima a la real que recibe el niño. En pacientes con dificultad respiratoria esta demanda es mayor, por lo que este fenómeno de dilución es especialmente importante. En definitiva, hay mayor control y eficiencia en la F_{iO_2} suministrada. (Figura 2)^{2,3}.

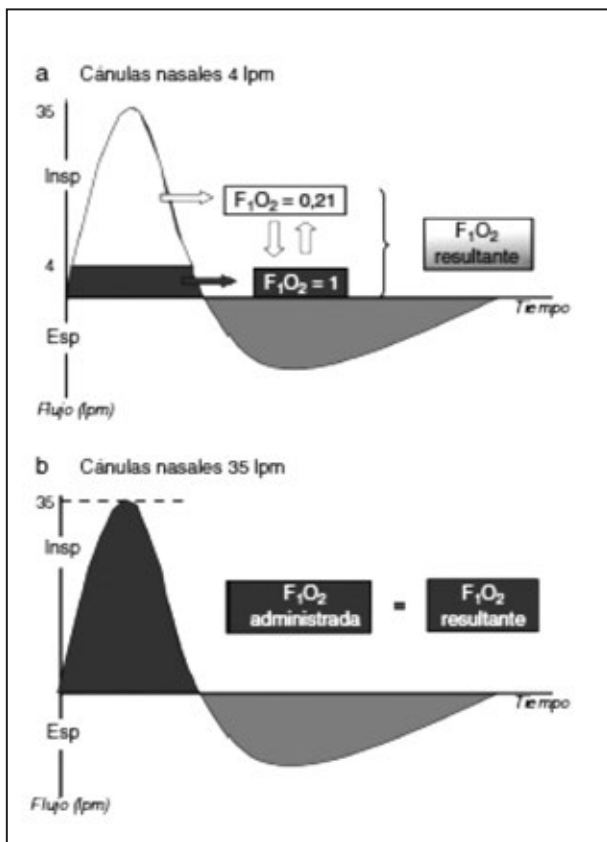


Figura 2: Dilución del oxígeno administrado usando un sistema de bajo flujo (a) o alto flujo en adultos (b). En gris oscuro: oxígeno; en gris claro: aire ambiente. Durante una inspiración normal, el pico de demanda inspiratoria es de 30- 40 L/ min. Con el uso de las CNAFO₂, la F_{iO_2} administrada sería igual a la real, mientras que con un sistema de bajo flujo la F_{iO_2} real sería menor a la administrada. Extraído de Masclans JR y col. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. Med Intensiva 2015; 39 (8):505-15.3

Disminución del espacio muerto anatómico

El alto flujo administrado directamente a la nasofaringe lava el CO₂ y el gas originado al fin de la espiración del paciente, evita la reinhalación del

mismo y proporciona un reservorio de gas con alta concentración de oxígeno para la próxima inspiración³.

El espacio muerto extra-torácico es mucho mayor en niños que en adultos, por lo que este efecto de clearance de CO₂ colabora sustancialmente en la oxigenación.

Disminución del trabajo respiratorio y la resistencia inspiratoria de la vía aérea

El acondicionamiento del gas suministrado mediante humidificación y calentamiento resulta mas confortable y tolerable por los pacientes, activa el clearance mucociliar facilitando la eliminación de secreciones y disminuye la resistencia de la vía aérea con la consiguiente disminución esfuerzo ventilatorio^{2,3,4}.

Se documentó experimentalmente disminución de la actividad eléctrica diafragmática en pacientes con bronquiolitis durante la implementación de esta terapia, sugiriendo su efectividad para reducir el trabajo respiratorio^{5,6}. Weiler y col. estudiaron la relación entre la terapia con CNAFO₂ a flujos crecientes (0,5, 1 y 2 L/kg/min) y el trabajo respiratorio, medido con bandas torácicas y manometría esofágica en 21 pacientes, demostrando disminución significativa del esfuerzo respiratorio⁵.

Reducción del gasto energético

Es conocido el incremento del gasto metabólico por parte de los músculos respiratorios durante el síndrome de distres respiratorio en niños. El agotamiento muscular un factor de riesgo para el ingreso a ARM y la escasa cantidad de fibras musculares oxidativas en lactantes los vuelve más vulnerables. Por un lado, las CNAFO₂ reducirían el costo metabólico requerido para el calentamiento y humidificación del gas porque se provee de aire previamente acondicionado. Por el otro, al disminuir el trabajo respiratorio se produciría menor agotamiento muscular^{2,5}.

Suministro de cierto grado de presión positiva en la vía aérea ("efecto CPAP") y presión de distensión al final de la espiración (PEEP)

Fue documentado experimentalmente este incremento de presión en la cavidad oral, nasofaringe y luz traqueal. Este efecto es más marcado en pacientes que permanecen con la boca cerrada (5 - 7 cm H₂O), con la cánula correctamente adaptada y a flujos crecientes. Este efecto comparable al CPAP, es impredecible y no puede ser controlado como en aparatos de ventilación no invasiva. Sin embargo, favorece el reclutamiento alveolar, mejorando la oxigenación y disminuyendo el trabajo respiratorio. Es preciso aclarar que no se trata de brindar estrictamente presión continua en la vía aérea (CPAP). Esta estrategia ventilatoria mantiene un nivel constante de presión durante todo el ciclo respiratorio

y las CNAFO₂ utilizadas no ocluyen la totalidad de las fosas nasales^{3,7}.

La presión generada difiere según la fase del ciclo respiratorio en que se encuentre el niño. La presión positiva al inicio de la inspiración que brinda este método compensaría la limitación al flujo otorgada por la presión positiva al final de la espiración del paciente (auto-PEEP), mecanismo compensador descrito en pacientes con bronquiolitis, y que evita el colapso de la vía aérea.

En definitiva y como conclusión del mecanismo fisiopatológico, el objetivo principal de las CNAFO₂ es suministrar flujo de aire y oxígeno acondicionado generando cierto grado de presión positiva, incrementando el reclutamiento alveolar y disminuyendo el trabajo respiratorio. Figura 2.

Los efectos clínicos de este dispositivo, fruto de los mecanismos de acción descriptos, incluirían:

- Mayor confort del niño y mejor tolerancia a la oxigenoterapia.
- Disminución de la frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardíaca (FC) y estabilización de parámetros de saturación (SpO₂), mejorando la mecánica ventilatoria debido a mejoría en la ventilación y oxigenación.
- Reducción del tiempo de estadía hospitalaria.
- Disminución del ingreso a UCI.
- Descenso de la tasa de intubación orotraqueal.
- Disminución de los costos asociados al cuidado de la salud.

A pesar de las ventajas teóricas de esta terapéutica la evidencia aún resulta insuficiente, pero es mayor a favor de utilizarse de manera temprana en pacientes menores de 2 años con bronquiolitis.

Actualmente se utiliza en numerosos centros nacionales e internacionales con buenos resultados observacionales, fundamentalmente en lo que se refiere a disminución de requerimientos de UCI y ARM.

A la luz de la evidencia actual cabe preguntarse: ¿Hacia dónde nos dirigimos con este “nuevo flujo”?

La revisión Cochrane del año 2014 que evaluó CNAFO₂ para el tratamiento de la bronquiolitis concluye que, si bien no existen suficientes estudios prospectivos, controlados y aleatorizados que avalen su utilización, es una terapia segura utilizada cada vez con más frecuencia⁷.

En un estudio de casos y controles, el ingreso a UCI fue 4 veces menor en el grupo que recibió tratamiento con CNAFO₂ y otro pequeño estudio observacional constató 3 días menos de hospitalización en el grupo de CNAFO₂, sin embargo en otros trabajos la diferencia no fue mayor a 1 día^{2,8,9,10}.

En 2017, The Lancet publicó el primer ensayo controlado y aleatorizado que comparó oxigenoterapia a través de CNAFO₂ vs. oxigenoterapia convencional para el tratamiento de bronquiolitis moderada/severa en 202 pacientes menores de 24 meses. El

uso de CNAFO₂ no redujo significativamente el tiempo de permanencia con oxígeno en comparación con la terapia estándar, lo que sugiere que el uso temprano de CNAFO₂ no modifica el proceso de la enfermedad subyacente en la bronquiolitis moderada/ grave. El tratamiento con CNAFO₂ podría tener un papel como una terapia de rescate para disminuir la proporción de niños que requieren cuidados intensivos y/ o para disminuir costos asociados a cuidados de la salud¹¹.

La reducción de los costos relacionados al tratamiento de la bronquiolitis con CNAFO₂ aún no fue evaluado exhaustivamente, pero se asume a priori que al disminuir el ingreso de pacientes a UCI y su requerimiento de ventilación invasiva, los costos serían significativamente menores. Collins y col. evaluaron el costo promedio de internación por paciente entre aquellos que utilizaban CNAFO₂ en UCI y CNAFO₂ en salas de cuidados intermedios, luego de la implementación de un protocolo de atención. Mediante un modelo analítico de simulación económica llegaron a la conclusión que se disminuyen significativamente ambos (US\$ 600/ día menos en aquellos que permanecían en servicios de emergencias) y, además, la duración de la estadía hospitalaria resultaba 7 horas menor^{9,12}.

En febrero de 2018 se publicó un estudio colaborativo prospectivo, multicéntrico, aleatorizado y controlado: PARIS (Paediatric Acute Respiratory Intervention Study), que evaluó en forma comparativa el empleo de oxigenoterapia convencional vs. CNAFO₂ temprana en 1472 pacientes fuera de la terapia intensiva (Nueva Zelanda y Australia). En este protocolo se implementó esta modalidad de tratamiento en cualquier grado de bronquiolitis, tanto en formas leves como moderadas y severas. Se encontró una diferencia significativa a favor de la indicación de CNAFO₂ para evitar un incremento de los cuidados según un score utilizado en los centros participantes y no así en la duración de la oxigenoterapia, el tiempo de estadía hospitalaria, el tiempo de estancia en UCI y la IOT¹⁴.

COMPLICACIONES. EFECTOS ADVERSOS. MONITORIZACION

No se han descriptos efectos adversos importantes relacionados al uso de CNAFO₂. Las consecuencias nocivas o poco confortables del alto flujo de aire son minimizadas por el acondicionamiento del gas previo al ingreso a la nasofaringe.

Se han descripto a la fecha sólo 3 casos de neumotórax en pacientes que habían permanecido previamente en ARM².

El mayor riesgo asociado a esta terapéutica podría ser la demora en la implementación de VNI/ ARM cuando existe falta de mejoría clínica o empeoramiento de la dificultad respiratoria. Durante las primeras dos horas de implementación se requiere

supervisión médica continua y enfermería disponible hasta evaluar respuesta al tratamiento, al igual que con la oxigenoterapia convencional en bronquiolitis severa. (Figura 3). Es sumamente importante la identificación precoz de los signos de dificultad respiratoria progresiva y a su vez el fracaso de esta terapéutica, para evaluar la necesidad de requerimientos de mayor soporte respiratorio. Además, es preciso una monitorización adecuada del paciente.

En niños, el fracaso del tratamiento con CNAFO₂ en bronquiolitis severas definido como requerimiento de IOT, que varía entre 8% y 19% según algunas series^{2,7}. Es una estrategia segura, que debería implementarse en presencia de personal entrenado.

En la mayoría de los estudios se identifica a los niños no respondedores dentro de los 60- 120 minutos de iniciado el tratamiento. Son aquellos pacientes que no disminuyen la FR o la FC dentro de este período, además de la no mejoría en la SpO₂.

Es de suma importancia la documentación de los parámetros de dificultad respiratoria mediante un score o escala clínica, en nuestro hospital se utiliza el score de Tal. (Figura 4).

Si bien los primeros estudios fueron realizados en UCI o unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), recientes trabajos han demostrado que este sistema puede ser implementado con éxito y sin mayores dificultades para el manejo de la bronquiolitis con dificultad respiratoria moderada en áreas de emergencia pediátricas, salas de internación y aún durante el traslado de pacientes que requieren hospitalización en áreas de atención primaria de la salud¹².

Parece razonable reservar este sistema para las formas moderadas/ severas de bronquiolitis y cuadros respiratorios agudos en menores de 2 años. Dado el riesgo potencial de descompensación en este tipo de pacientes, se debería contar con la

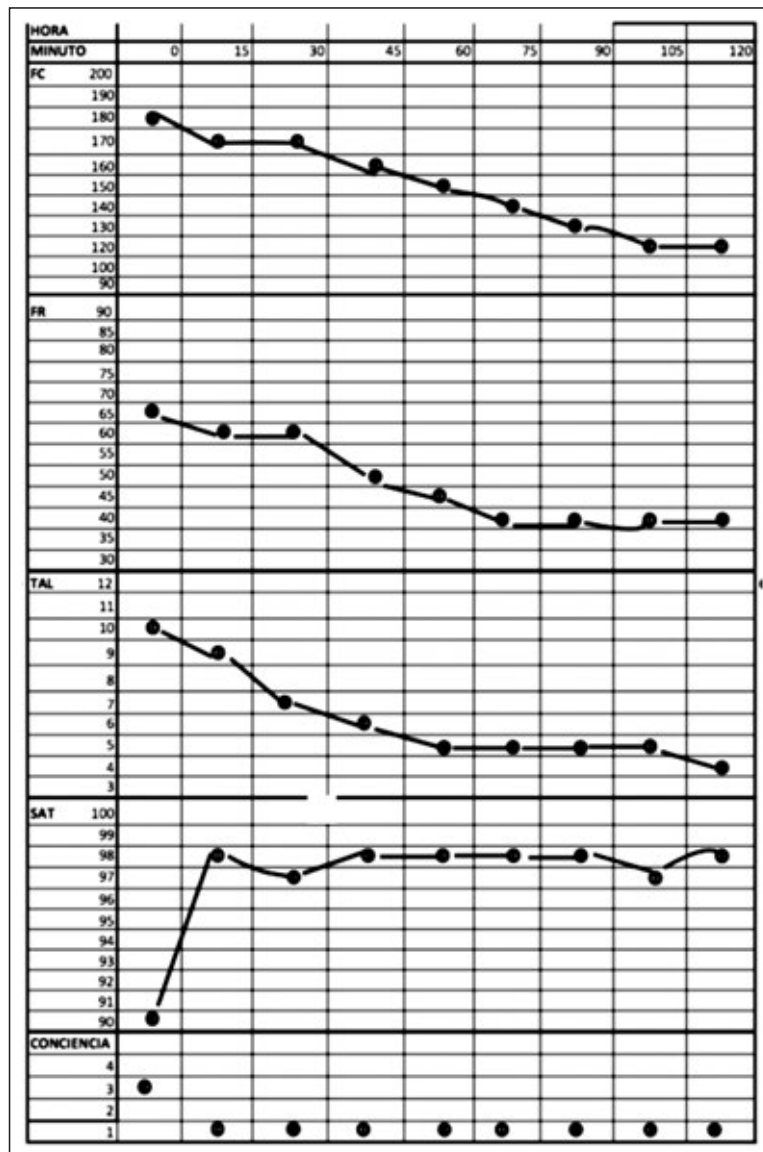


Figura 3: Modelo de planilla utilizada para controles durante las dos primeras horas de tratamiento con CNAFO₂ en bronquiolitis moderada/severa. Ejemplo de paciente respondedor a los 120 minutos, con mejoría de los parámetros de dificultad respiratoria. En la escala de conciencia: 1 representa estado de conciencia normal, 2 excitación al estímulo, 3 excitación/depresión del sensorio, 4 Coma.

posibilidad de derivación a un área de cuidados intensivos de manera oportuna. (Figura 5)^{2,12}.

Una de las ventajas de la CNAFO₂ es que requiere mínimo entrenamiento técnico para configurar el sistema y controlar su funcionamiento. Sin embargo, es necesario un monitoreo estricto del paciente para identificar la respuesta y/o el fracaso del tratamiento instaurado, además de un equipo entrenado en manejo de vía aérea.

Dado que es una estrategia segura, sencilla de implementar, y sus resultados no están por debajo de la terapéutica estándar, esta modalidad de tratamiento comenzó a implementarse en nuestro hospital en el área de Emergencias y CIM. En el área de Neonatología ya se implementa desde hace algunos años.

Aún no se pueden obtener conclusiones sobre sus beneficios, sin embargo recientes protocolos de investigación en ejecución buscarán contribuir

a aportar más datos que sustenten su utilización basado en la evidencia:

INDICACIONES - CRITERIOS DE INCLUSION PARA CNAFO₂ EN BRONQUIOLITIS EN HOSPITAL GARRAHAN (2018)

- 1) Pacientes >1 mes y <2 años con 1° episodio de bronquiolitis, moderada-severa (>7 puntos en score de Tal).
- 2) Síndrome bronquiolítico con hiperreactividad bronquial en menores de 2 años moderado-severo (>7 puntos de score de Tal).

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes con dificultad respiratoria severa: Claudicación respiratoria inminente aguda (CRIA), deterioro del sensorio o inestabilidad hemodinámica. Estos últimos casos requerirán UCI en forma electiva y posiblemente VNI o ARM.

Frec. card.	Frec. resp.		Sibilancias	Uso de accesorios	Puntos
	< 6 meses	> 6 meses			
< 120	< 40	< 30	No	No	0
120-140	40-55	30-45	Fin de espiración	Leve intercostal	1
140-160	55-70	45-60	Inspiración/espiración	Tiraje generalizado	2
> 160	> 70	> 60	Sin estetoscopio	Tiraje + aleteo nasal	3

Figura 4: Escala clínica de Tal. Modificado de Tal y col¹³.

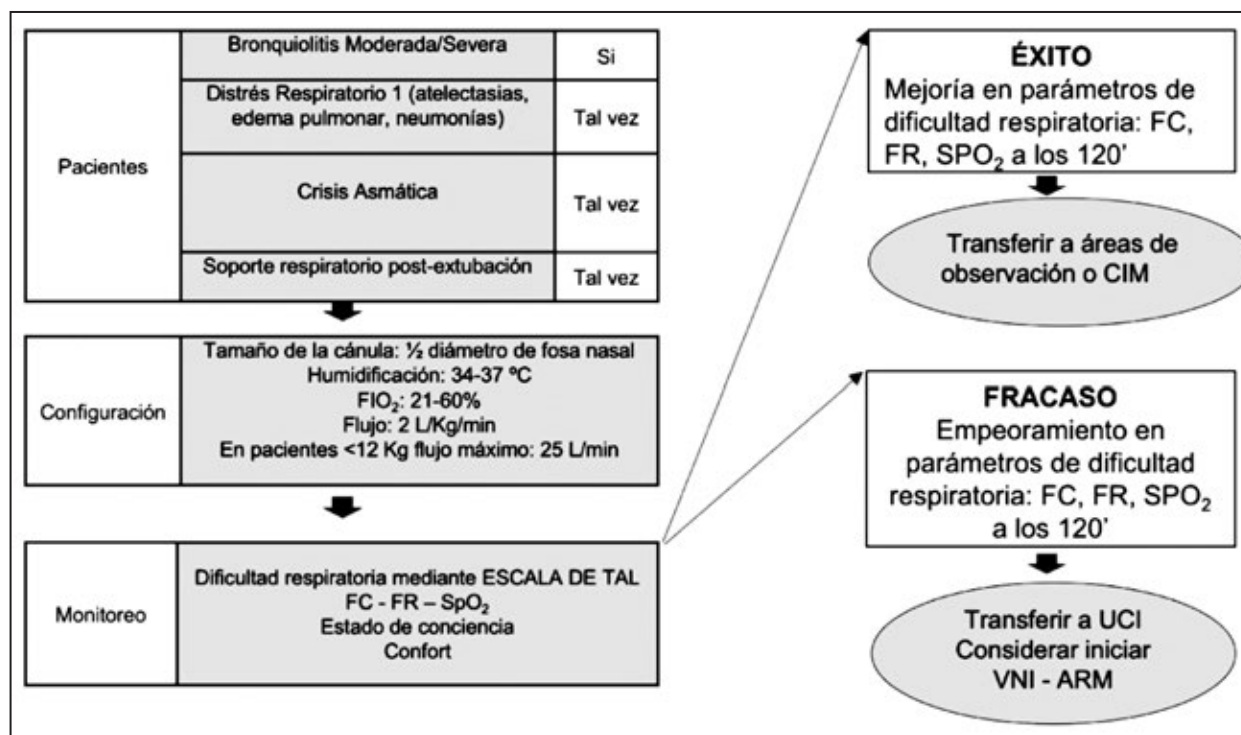


Figura 5: Resumen de recomendaciones basadas en la evidencia para la implementación de CNAFO₂. Adaptado de Milési C y col. High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. Annals of Intensive Care. 2014; 4: 2917.

- Apneas.
- Atresia de coanas, obstrucción respiratoria alta.
- Malformaciones cráneo- faciales severas.
- Trauma facial, cirugías de nasofaringe.
- Neumotórax.
- Sospecha o confirmación de aspiración de cuerpo extraño.
- Enfermedad pulmonar previa que requiera oxígeno domiciliario.
- Cardiopatías congénitas.

INICIO DE LA TERAPIA EN EMERGENCIAS

Debe ser iniciado por personal médico, enfermería y kinesiología entrenados previamente.

Se recomienda colocación de sonda nasogástrica en los pacientes menores de 3 meses.

Las cánulas de alto flujo deben adaptarse a las narinas del paciente sin obstruirlas completamente. Se debe dejar 50% de la narina libre para permitir fuga.

Iniciar tratamiento con CNAFO₂ a 2 L/ kg/ min. El flujo máximo es 25 L/ min para pacientes <12 kg^{14,15}.

La FiO₂ administrada suele ser elevada durante la atención inicial en el área de emergencias. Si la SpO₂ permanece <92% se debe aumentar paulatinamente para corregir la hipoxemia, teniendo como objetivo saturaciones entre 92- 98%. Evitar periodos prolongados de hiperoxia con SpO₂ 100%.

Si no se dispone de mezclador de gases y/o medición de FiO₂, la FiO₂ aproximada es posible calcularla con la siguiente fórmula:

$$FiO_2 = \frac{\text{Flujo de O}_2 + (\text{Flujo de aire comprimido} \times 0,21)}{\text{Flujo total de gas}}$$

Se debe valorar la FC, FR y esfuerzo respiratorio mediante escala clínica de Tal. Todos los pacientes requieren monitoreo continuo de la SpO₂, en especial al inicio de la terapia. (Figura 3).

Son marcadores de estabilización clínica:

- Si la FiO₂ requerida para mantener adecuada SpO₂ (mayor a 92%) es igual o menor a 60%.
- Si se reduce la FC, FR, o se ubican dentro del rango de normalidad para la edad del niño.
- Si hay mejoría en el tiraje o utilización de músculos accesorios, desaparición de quejido espiratorio.
- Si disminuye el puntaje del Score de Tal.

Cualquier paciente que no muestre signos de mejoría o estabilización clínica dentro de las 2 primeras horas debería ser evaluado por UCI y valorar necesidad de VNI/ ARM.

Aquellos niños que permanezcan estables durante el tiempo de observación de 2 horas, cumpliendo los criterios de mejoría previamente establecidos, podrán permanecer en áreas de observación o ingresar a salas de internación (CIM). Los controles médicos y de enfermería necesarios serán los ha-

bituales en pacientes con bronquiolitis y se modificarán en frecuencia según la evolución clínica.

Es importante mantener las narinas permeables, evitando la obstrucción con secreciones, además de chequear el correcto funcionamiento de los medidores de flujo, y la provisión de agua al dispositivo.

El traslado de pacientes con CNAFO₂ al área de internación debe asegurar mantener el flujo adecuado con FiO₂ 60%, acompañados por un médico.

Los pacientes con hipoxemia severa persistente (FiO₂ >60%) y/o sin signos de mejoría, deberán trasladarse a UCI.

Una vez estabilizado el paciente, debe comenzar a alimentarse. Algunos pacientes pueden hacerlo por succión o vía oral, según el grado de dificultad respiratoria. También se puede utilizar sonda nasogástrica (gavage o gastroclisis) según FR y esfuerzo respiratorio, valorando adecuada tolerancia y signos de distensión gástrica^{15,16}.

DESTETE (WEANING)

Si bien no existe suficiente evidencia, guías de atención utilizadas en numerosos centros consideran comenzar el descenso de la FiO₂ aportada inicialmente luego de 4 horas de estabilización clínica, aplicando los criterios de mejoría enunciados previamente.

Al evidenciar mejoría clínica y según la evolución de la enfermedad, el primer paso es reducir progresivamente la FiO₂ hasta lograr aporte de FiO₂ ambiente (21%) manteniendo 2 L/Kg/min de flujo total y a intervalos variables, tal como se realiza con la oxigenoterapia convencional^{15,16,17}. En el caso que el paciente no muestre signos de dificultad respiratoria ni disminución en la SpO₂ con FiO₂ 21%, se podría descender paulatinamente el flujo hasta suspender¹². En algunas oportunidades, otros centros mantienen aporte de oxígeno por cánula de manera convencional hasta suspender definitivamente según criterio del equipo tratante.

En caso de desmejoría clínica y/o oximétrica se sugiere regresar inmediatamente al paso anterior.

CONCLUSIONES

La terapia con CNAFO₂ es una alternativa segura y confortable para la administración de oxígeno suplementario en pacientes con bronquiolitis, que mejora el trabajo respiratorio y que podría evitar el ingreso de pacientes a UCI y ARM, disminuyendo ostensiblemente los costos asociados al cuidado de la salud. Se utiliza y extensamente, en numerosos centros de atención de nuestro país y en el exterior, con buenos resultados observacionales. Los primeros ensayos clínicos que comparan esta modalidad terapéutica con la oxigenoterapia convencional no arrojaron resultados concluyentes en cuanto a las variables más importantes estudiadas, aunque presentan algunas limitaciones y se encuentran actual-

mente en discusión. Es necesario contar con más estudios que evalúen definitivamente la efectividad de esta terapia en comparación a la oxigenoterapia convencional.

Conflicto de interés: Ningún conflicto de interés que declarar.

REFERENCIAS

1. Comité Nacional de Neumonología. Subcomisión de Epidemiología. Comité Nacional de Infectología. Comité Nacional de Medicina Interna. Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones respiratorias agudas bajas en menores de 2 años. Arch Argent Pediatr. 2006; 104: 159-176.
2. Mikalsen IB, Davis P, Øymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2016; 24: 93.
3. 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.
4. Kawaguchi A, Yasui Y, deCaen A et al. The Clinical Impact of Heated Humidified High-Flow Nasal Cannula on Pediatric Respiratory Distress. Pediatr Crit Care Med 2017; 18: 112-19.
5. Weiler T, Kamerkar A, Hotz J, et al. The Relationship between high flow nasal cannula flow rate and effort of breathing in children. J Pediatr 2017; 189: 10.1016.
6. 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: 713-720.
7. Urbano Villaescusa J, Mencía Bartolomé S, Cidoncha Escobar E, et al. Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. An Pediatr 2008; 68:4-8.
8. Beggs S, Wong Z, Kaul S, et al. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014; Issue 1. Art. No.: CD009609.
9. Milani GP, Plebani AM, Arturi E, et al. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. Acta Paediatr 2016; 105: e368–e372.
10. Heikkilä P, Forma L, Korppi M. High-flow oxygen therapy is more cost-effective for bronchiolitis than standard treatment. A decision-tree analysis. Pediatr Pulmonol 2016; 51: 1393–1402.
11. Tejera J, Pujadas M, Alonso B, et al. 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: 28-33.
12. Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, et al. High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial. Lancet 2017; (389) 10072: 930-9.
13. Collins C, Chan T, Roberts JS, et al. High-Flow nasal cannula in bronchiolitis: Modeling the economic effects of a ward-based protocol. Hosp Pediatr 2017; 7 (8): 451-459.
14. Tal A, Bavilski C, Yohai D, et al. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. Pediatrics. 1983;71 (1):13-8.
15. 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; 378:1121-31.
16. HFNC Guidelines. Management of the paediatric patient receiving high flow therapy 2016. Children Health Queensland Hospital and Health Service, Australia.
17. HFNC Guidelines for infants in the paediatric intensive care unit 2014. Children Health Queensland Hospital and Health Service, Australia.
18. Milési C, Boubal M, Jacquot A, et al. High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. Ann Intensive Care. 2014; 4: 29.