

USO PROLONGADO DE CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN NIÑOS CON PROBLEMAS RESPIRATORIOS

PROLONGED USE OF HIGH FLOW NASAL CANNULA IN CHILDREN WITH RESPIRATORY PROBLEMS

Dra. Carolina Campos O.^{1,2}, Dra. Alejandra Zamorano W.^{1,3}

1. Broncopulmonar Infantil. Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río.
2. Instructor Adjunto Pontificia Universidad Católica de Chile.
3. Profesor Clínico Asistente Pontificia Universidad Católica de Chile.

INTRODUCCIÓN

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) es una modalidad ventilatoria no invasiva segura y efectiva. En la última década ha aumentado ampliamente su uso en neonatos, niños y adultos (1, 2).

Actualmente es usada principalmente en el tratamiento de la falla respiratoria aguda en neonatos, niños y adultos. En adultos existe amplia evidencia de su utilidad en falla respiratoria aguda (3). En pediatría, la evidencia es menor, siendo utilizada en bronquiolitis, crisis de asma y otros problemas respiratorios agudos (1, 4, 5).

En los últimos años, se ha descrito el uso prolongado de CNAF en pediatría en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) que no toleran el CPAP (6-10), traqueomalacia (11) y otras enfermedades respiratorias (12-14). El objetivo de nuestro trabajo es describir las características y evolución clínica de los pacientes que han usado CNAF por tiempo prolongado en el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río, por problemas respiratorios crónicos.

CASOS CLÍNICOS

Se revisaron las fichas clínicas de 5 pacientes que usaron CNAF por tiempo prolongado, definido como 1 mes o más, entre los años 2017 y 2020. La revisión de antecedentes fue aprobada por el Comité de Ética del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río.

Caso 1

Recién nacido pretérmino (RNPT) con peso adecuado para la edad gestacional (AEG) 26 semanas de edad gestacional (EG), sexo masculino, peso 950 g. Requiere ventilación invasiva (VI) 17 días, CPAP hasta los 61 días de vida y luego CNAF 6 l/min con FiO₂ 30-35%, debiendo nuevamente conectarse a ventilación invasiva (convencional y de alta frecuencia) por 8 días posterior a administración de vacunas. Se logra extubar a los 127 días de vida,

RESUMEN

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) es una modalidad ventilatoria no invasiva segura y efectiva, usada ampliamente en patología respiratoria aguda en adultos y niños. Objetivo: presentar casos clínicos pediátricos que utilizaron CNAF por tiempo prolongado por problemas respiratorios crónicos. Descripción de casos clínicos, revisión de fichas clínicas de 5 pacientes que utilizaron CNAF por más de 1 mes, entre los años 2017-2020 en el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río. Aprobado por Comité de Ética. Resultados: 5 pacientes varones de mediana 61 (44 a 212) días de edad al inicio del uso de CNAF. Diagnóstico de base: displasia broncopulmonar (2/5), síndrome de Treacher Collins (1/5), síndrome de cimitarra con hipoplasia pulmonar derecha (1/5) y traqueobroncomalacia severa (1/5). Todos requirieron previamente uso de ventilación invasiva o no invasiva con mediana de 59 (4 a 78) días. A todos se les realizó broncoscopia, saturometría continua o poligrafía para diagnóstico y titulación de CNAF y oxígeno. Todos mejoraron clínicamente, la SpO₂ y el número de apneas. Dos pacientes se enviaron a domicilio con uso de Airvo2 nocturno. La mediana de uso de CNAF fue 165 (34 a 445) días. Conclusiones: el uso prolongado de CNAF es útil en pacientes pediátricos seleccionados, bien tolerado y factible de utilizar en domicilio.

Palabras claves: cánula nasal de alto flujo, traqueomalacia, apnea obstructiva del sueño, daño pulmonar crónico.

ABSTRACT

The high-flow nasal cannula (HFNC) is a safe and effective non-invasive ventilation support widely used in acute respiratory pathology in adults and children. Objective: To present pediatric clinical cases that used HFNC for an extended period due to chronic respiratory disease. Description of clinical cases, review of medical records of 5 patients who used HFNC for more than 1 month, between the years 2017-2020 at Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río. Approved by the Ethics Committee. Results: 5 male patients with a median age of 61 (44 to 212) days at the start of HFNC use. Underlying diagnoses: bronchopulmonary dysplasia (2/5), Treacher Collins syndrome (1/5), Scimitar syndrome with right pulmonary hypoplasia (1/5), and severe tracheobronchomalacia (1/5). All of them previously required invasive or non-invasive ventilation for a median of 59 (4 to 78) days. All patients underwent bronchoscopy, continuous pulse oximetry or polygraphy for diagnosis and titration of HFNC and oxygen. All showed clinical improvement, including SpO₂ levels and the number of apneas. Two patients were discharged with nocturnal use of Airvo 2 at home. The median duration of HFNC use was 165 (34 to 445) days. Conclusions: Prolonged use of HFNC is useful in selected pediatric patients, well tolerated, and feasible for home use.

Keywords: high-flow nasal cannula, tracheomalacia, obstructive sleep apnea, chronic lung damage.

pasando a ventilación no invasiva con mala tolerancia y retención de CO₂. Se traslada a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) a los 133 días de vida, donde se conecta a BiPAP ST, bien tolerado. Se realiza fibrobroncoscopia por atelectasia de lóbulo superior derecho y se aprecia malacia moderada-severa en bronquio fuente derecho con colapso del 80% a pesar del BiPAP. Se realiza lavado bronquioalveolar con resolución parcial de atelectasia. A los 140 días de vida, se logra cambiar a CPAP y luego a CNAF 10 l/min siempre con mantención de

retención de CO₂ (pCO₂ 55-60mmHg) y tendencia a acidosis. Con posterior mejoría clínica y gasométrica, se suspende el O₂ a los 9 meses de vida y la CNAF a los 11 meses, luego de 5 meses de uso. Se da de alta a su domicilio sin O₂ adicional con saturometría normal, con diagnósticos de RNPT 26 semanas EG, dis-

Autor para correspondencia:

Dra. Carolina Campos
carolinacamposo@gmail.com

plasia broncopulmonar (DBP) severa, eutrofia, broncomalacia bronquio fuente derecho, hernia inguinal bilateral operada y retraso del desarrollo psicomotor en recuperación.

Caso 2

RNPT AEG 25 semanas de EG, sexo masculino, peso 890 g. Paciente se conecta a VI en reiteradas oportunidades, con dificultad en extubación por apneas que requieren reanimación y eventos sugerentes de síndrome convulsivo, completando 29 días de ventilación mecánica y 30 días en CPAP. Posteriormente tiene mejor evolución y requiere solo 0,1 l/min de O₂ durante la hospitalización. A los 4 meses de vida se realiza poligrafía por presentar eventos de desaturación, ocasionalmente con bradicardia, que siguen impresionando ser secundarios a síndrome convulsivo no controlado. Este examen evidencia AHI de 13.6, concluyendo la presencia de síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) severo. Se indica CNAF 2 l/k de aire y 0.1 l/min de O₂, con disminución del número de episodios clínicos de apnea. La fibrobroncoscopia muestra traqueomalacia moderada a severa y broncomalacia de bronquio de lóbulo inferior izquierdo severa. Posteriormente con buena evolución, se va disminuyendo aporte de CNAF hasta suspenderla a los 5 meses de vida, después de 34 días de uso. Se realiza nueva poligrafía con aporte de 0.1 l/min de O₂ adicional, el AHI fue de 1.5. Se da de alta con O₂ domiciliario y diagnósticos de RNPT 25 semanas EG, DBP severa, O₂ dependencia, síndrome convulsivo en tratamiento, SAOS severo que pasa a leve al alta, traqueomalacia moderada, broncomalacia de bronquio lóbulo inferior izquierdo severa.

Caso 3

RNT AEG, sexo masculino y diagnósticos de Síndrome Treacher Collins, agenesia del conducto auditivo externo y fisura palatina posterior. Desde los 11 días de vida se conecta a VI por apneas y desaturación, ya que la VNI resultaba insuficiente y dificultosa por dismorfias faciales. A los 18 días de vida, se realiza osteosíntesis mandibular con instalación de distractores que son activados a sus 46 días de vida, con plan de retiro a los 21 días post activación. A los 56 días de vida se extuba siendo manejado con CNAF por 5 días y a los 8 días post extubación se suspende aporte de oxígeno. Se realiza poligrafía que resulta normal. A los 74 días de vida se retiran los distractores mandibulares, evolucionando posteriormente con apneas obstructivas clínicas al dormir, indicándose CNAF 9 l/min nocturno con lo que ceden las apneas clínicamente (saturometría diurna normal sin apoyo ventilatorio). A los 90 días se realiza poligrafía

nocturna con modalidad dividida: sin CNAF AHI de 11, con CNAF AHI de 5.9. El paciente no tolera uso de Cpap aumentando apneas obstructivas tanto clínica como poligráficamente. Por trastorno de deglución con imposibilidad de progresar en la alimentación oral, se realiza gastrostomía percutánea. Se realiza nueva cirugía de distractores y reparación de su fisura palatina posterior. A los 6 meses se realiza polisomnograma sin CNAF que resulta normal, completando 138 días de su uso. Se da de alta a su domicilio a los 6 meses de vida, sin apoyo ventilatorio y con distractores mandibulares.

Caso 4

RNT PEG, sexo masculino. Desde los 7 días de vida con estridor, se agrega dificultad para la alimentación y mal incremento ponderal, en seguimiento por otorrinolaringología con diagnóstico de laringomalacia. A los 4 meses 15 días se hospitaliza en forma electiva para supraglotoplastia, la que se realiza sin incidentes y se extuba a las 24 h del postoperatorio a BiPAP, el que no puede suspenderse por estridor y dificultad respiratoria. Se realiza broncoscopia flexible que muestra traqueomalacia severa. Poligrafía con CNAF 1,7 l/k muestra AHI de 22, y la poligrafía en CPAP 8 mmHg con AHI 6. Se mantiene con CPAP 8 cmH₂O, posteriormente se deja CNAF diurno y CPAP nocturno. Se controla la poligrafía con CPAP de 8 cmH₂O a los 7 meses, encontrándose AHI 1.8. Comienza uso de CNAF a los 7 meses, iniciando ventanas sin CNAF diurnas progresivas a los 9 meses, con buena tolerancia clínica. A los 10 meses de vida

usa solo CNAF nocturna, con buen incremento de peso, estridor ocasional, sin retención de CO₂, poligrafía con CNAF muestra AHI 7.2. Se va de alta con CNAF nocturna a su domicilio con un MyAirvo 2 domiciliario (Fisher & Paykel) a los 10 meses, con diagnóstico de laringomalacia severa operada y traqueomalacia severa. Tiene buena evolución clínica, estridor en disminución y sin estridor desde 1 año 3 meses, con buen aumento de peso. Se realizan poligrafías seriadas sin CNAF, encontrándose disminución del AHI progresivo. Se mantiene con CNAF nocturno en domicilio hasta los 1 año 10 meses cuando se suspende.

Caso 5

RNT AEG, sexo masculino. Se hospitaliza al nacer por diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita. Se confirma diagnóstico de síndrome de cimitarra con hipoplasia pulmonar derecha e hipoplasia de arteria pulmonar derecha. De alta al mes de vida con O₂ 0,1 l/min por naricera. Se hospitaliza nuevamente al mes de vida por aparente convulsión, evoluciona con dificultad respiratoria e insuficiencia respiratoria global, se sospecha neumonía aspirativa. Requiere BiPAP, que no se puede suspender por dificultad respiratoria y acidosis respiratoria, por lo que, se le coloca CNAF a los 44 días de vida con adecuada respuesta clínica y mejoría de acidosis respiratoria. Se realiza broncoscopia flexible que muestra traqueomalacia moderada. Se mantiene con CNAF, logra suspender O₂, con saturometría continua normal (a los 3 meses). Por adecuada evolución clínica,

Tabla 1. Características clínicas de pacientes e indicaciones de uso de CNAF prolongado.

Caso clínico/género	Diagnóstico	Indicación (Alteración funcional)	Indicación clínica
1/M	Displasia broncopulmonar	Daño del parénquima pulmonar	Dificultad respiratoria ↓pCO ₂
2/M	Displasia broncopulmonar	Traqueobroncomalacia	Apneas
3/M	Síndrome de Treacher Collins	SAOS severo	Apneas
4/M	Laringotraqueo-malacia severa	Traqueomalacia	Destete de CPAP
5/M	Síndrome de cimitarra	Traqueomalacia	Dificultad respiratoria ↓pCO ₂

Nota: M, masculino; SAOS, Síndrome de apneas obstructivas del sueño.

Tabla 2. Apoyo ventilatorio en los pacientes.

Caso clínico	Asistencia ventilatoria previa a CNAF (días) #	Edad de inicio de CNAF (días)	Días de CNAF	Uso domiciliario de CNAF
1	60	61*	197	No
2	59*	127	34	No
3	57	58	138	No
4	78	212	445	Sí
5	4	44	165*	Sí

Nota: # Ventilación Invasiva, Ventilación no invasiva y/o CPAP. *mediana.

a los 3 meses 6 días comienza con ventanas diurnas progresivas sin CNAF, bien tolerado, y con saturometría continua diurna sin CNAF normal. A los 5 meses requería solo CNAF de 12 h al dormir. Poligrafía sin CNAF con AHI de 3.6, saturometría límite y con frecuencia respiratoria elevada. De alta a su domicilio a los 5 meses 10 días con CNAF nocturna con Airvo 2 (Fisher & Paykel). Presenta buena evolución clínica, disminución de su polipnea de base. Se realiza poligrafía sin CNAF a los 12 meses que es normal, retirando la CNAF.

DISCUSIÓN

Presentamos nuestra experiencia de 5 niños con uso prolongado de CNAF. Todos tuvieron mejoría en los síntomas y oxigenación, los que presentaban hipoventilación redujeron la retención crónica de CO₂ y a los que se realizó poligrafía disminuyeron los índices de eventos obstructivos. El tratamiento fue bien tolerado y no hubo eventos adversos. Se evitó el uso prolongado de CPAP con el posible inadecuado desarrollo medio facial. Y en un paciente se pudo evitar la traqueostomía.

En nuestra revisión, 2 pacientes fueron enviados a domicilio, al estar estables clínicamente, con uso nocturno de esta terapia. Siendo una terapia segura y fácil de utilizar por la familia.

Los diagnósticos en los que indicamos uso prolongado de CNAF fueron DBP, traqueomalacia y SAOS. Existe escasa literatura del uso de CNAF prolongado en pacientes respiratorios pediátricos. Estudios recientes, muestran su uso en pacientes con SAOS que no toleran el CPAP (por alteraciones craneofaciales o poca adherencia) y en pacientes que no son candidatos a cirugía o tienen SAOS residual post cirugía (6-10). Se concluye que el uso de CNAF es una terapia efectiva, con disminución significativa del AHI en poligrafías y con buena adherencia. Existen reportes de casos clínicos del uso de CNAF prolongado: un paciente con traqueomalacia severa, evitando el uso de CPAP o posibles cirugías (11); en bronquiolitis obliterante post ADV (12); en cardiopatía congénita y problemas respiratorios (13). Un reciente trabajo (14) reporta 75 pacientes con uso domiciliario de CNAF en niños con diagnósticos de SAOS, malacia de vía aérea y enfermedad pulmonar crónica principalmente, al igual que nuestros pacientes.

Se describen múltiples mecanismos de acción de la CNAF dentro de los cuales destacan, al ser un sistema con flujo humidificado y calentado produce disminución del daño de la mucosa respiratoria alta, mejor eliminación de secreciones, disminución de la inflamación de

la vía aérea y la broncoconstricción y reducción de la resistencia nasal.

Por otro lado, la entrega de altas tasas de flujo de gas permite cubrir la alta demanda inspiratoria en un paciente con taquipnea importante, aumento del trabajo respiratorio y flujos inspiratorios muy elevados. También se describe la generación de presión positiva continua de las vías respiratorias, lo que produce un aumento de la capacidad residual funcional y reclutamiento alveolar, favoreciendo la disminución de atelectasias. Favorece el lavado del espacio muerto nasofaríngeo, por el flujo continuo de gas inspirado por el paciente, el que tiene alto contenido de O₂ y bajo en CO₂ (1,3,5). Destaca por ser un sistema muy bien tolerado y confortable para el paciente, especialmente aquellos que no toleran otro tipo de interfaces, disminuyendo la ansiedad, agitación y angustia que puede verse con otro tipo de sistema. Todo esto conduce a mejoría de la ventilación y oxigenación con disminución del trabajo respiratorio, lo que puede traducirse en el beneficio observado en nuestros pacientes.

Las limitaciones de nuestro estudio son que es una revisión de casos, con bajo número de pacientes, con heterogeneidad en sus diagnósticos, uso de poligrafía como estudio de sueño y no la polisomnografía que es considerado el *gold standard*. Pero la CNAF es una terapia especial para pacientes con diagnósticos y características muy específicas que ha significado un aprendizaje en el equipo de salud para sus indicaciones y forma de uso, con beneficio importante en la salud de nuestros pacientes. Creemos que es un aporte mostrar la experiencia de un hospital público, donde hemos aprendido que es posible el uso prolongado de CNAF en pacientes con ciertos diagnósticos, con evaluación clínica y de laboratorio rigurosa, que permitió evitar otros tratamientos más invasivos y generadores de hipoplasia mediofacial.

CONCLUSIÓN

La CNAF y su uso prolongado es una terapia promisoriosa para pacientes con patologías específicas que pudieran beneficiarse de un sistema fácil de usar, seguro y confortable. Se requiere mayor número de estudios para determinar si la CNAF es útil en el uso crónico de pacientes con SAOS, traqueomalacia, DBP y otras enfermedades respiratorias crónicas.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Se agradece a la Dra. Solange Caussade Larraín por su aporte al escrito de este artículo.

REFERENCIAS

1. Wegner A. Cánula nasal de alto flujo en Pediatría. *Neumol Pediatr* 2017; 12 (1): 5 - 8.
2. Ke-Yun Chao, Yi-Ling Chen, Li-Yi Tsai, Yu-Hsuan Chien, Shu-Chi Mu. The Role of Heated Humidified High-flow Nasal Cannula as Noninvasive Respiratory Support in Neonates. *Pediatrics and Neonatology* 2017; 58: 295-302.
3. Helviz Y, Einav S. A Systematic Review of the High-flow Nasal Cannula for Adult Patients. *Critical Care*. 2018; 22: 71-79.
4. Wegner A, Cespedes P, Godoy L, 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): 173-181.
5. Kwon J. High-flow nasal cannula oxygen therapy in children: a clinical review. *Clin Exp Pediatr*. 2020 Jan; 63(1): 3-7.
6. Ignatiuk D, Schaer B, McGinley B. High flow nasal cannula treatment for obstructive sleep apnea in infants and young children. *Pediatr Pulmonol*. 2020; 55: 2791-2798.
7. Amaddeo A, Khirani S, Frapin A, Teng T, Griffon L, Fauroux B. High-flow nasal cannula for children not compliant with continuous positive airway pressure. *Sleep Med*. 2019; 63: 24-28.
8. Hawkins S, Huston S, Campbell K, Halbower A. High-flow, heated, humidified air via nasal cannula treats cpap-intolerant children with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(8): 981-989.
9. Ka-li Kwok, Mei-yea Lau, Shuk-yu Leung, Daniel Kwok-keung Ng. Use of heated humidified high flow nasal cannula for obstructive sleep apnea in infants. *Sleep Medicine*. 2020; 74: 332-337.
10. F. Du, Y.-H. Gu, Y.-C. He, W.-F. Deng, Z.-Z. Liu. High-flow nasal cannula therapy for pediatric obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022; 26: 4583-4591.
11. Vézina K, Laberge S, Nguyen TTD. Home high-flow nasal cannula as a treatment for severe tracheomalacia: A pediatric case report. *Pediatr Pulmonol*. 2017; 52: E43-E45.
12. Divya Singh, Argha Rajbanshi, Prabhas Prasun Giri. A case of post adenoviral bronchiectasis being managed at home with humidified high flow nasal cannula (HHFNC). *Resp Med Case Reports*. 2020; 31: 101233.
13. Yuka Hanaki, Jun Muneuchi, Junko Yamamoto, Chie Yokota, Junya Ohmura, Hiroki Ezaki et al. Home High Flow Nasal Cannula Therapy in Children with Congenital Heart Disease. *Pediatr Cardiol* 2022; 43: 1131-1135.
14. Shay Ehrlich, Inbal Golan Tripto, Moran Lavie, Michal Cahal, Tommy Shonfeld, Dario Prais et al. High flow nasal cannula therapy in the pediatric home setting. *Pediatr Pulmonol*. 2023; 58: 941-948.