

# Cánulas nasales de alto flujo en el manejo de la vía aérea difícil

Fernando Benatar-Puente,\* Marco Antonio Chávez-Ramírez,\*\* Fabiola Estela Elizabeth Ortega-Ponce,\* Daniela Galaviz-Oñate\*

## RESUMEN

En vía aérea difícil anticipada e intubación traqueal, el estándar de oro es la fibroscopia óptica; sin embargo, no se está exento del riesgo de desaturación. A continuación, presentamos un caso en el cual fue utilizada la cánula de alto flujo de oxígeno con el fin de incrementar el periodo de seguridad durante apnea (preoxigenación, oxigenación durante la sedación y posterior al bloqueo neuromuscular una vez asegurada la vía aérea) durante la intubación despierto con fibroscopio óptico en vía aérea difícil anticipada. Se llevó a cabo el manejo de la vía aérea sin complicaciones. Las cánulas nasales de alto flujo son una herramienta de gran utilidad en el escenario de vía aérea difícil anticipada y no anticipada, ya que aumentan de manera segura el tiempo de apnea, como en el presente caso, donde su uso nos permitió realizar la sedación despierto sin contratiempos.

**Palabras clave:** Cánula nasal de alto flujo, oxigenación, fibroscopia, intubación despierto.

**Nivel de evidencia:** IV

*High-flow oxygen through nasal cannula in the management of difficult airway*

## ABSTRACT

*The gold standard for managing the predicted difficult airway is the use of a fiberoptic device; nevertheless, it is a procedure that is not exempt of presenting episodes of desaturation. We report a case in which we used a high-flow nasal cannula device to increase and maintain the oxoemia in a patient with a known difficult airway to be intubated awake with a fiberoptic bronchoscope. The patient was intubated successfully with the technique described and the airway was secured without complications. The high-flow nasal cannula is a very useful resource to increase the patient's safety while carrying out fiberoptic intubations in patients with known or suspected difficult airways. We were able to give a conscious sedation to the patient without complications.*

**Key words:** High-flow nasal cannula, oxygenation, optical fiberscope, awake intubation.

**Level of evidence:** IV

\* Anestesiólogo adscrito al Departamento de Anestesiología.

\*\* Jefe del Departamento de Anestesiología.

Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 30/05/2017. Aceptado: 13/11/2017.

Correspondencia: **Fernando Benatar-Puente**  
Hospital ABC Santa Fe, Consultorio 502.  
Carlos Graef Fernández Núm. 154, Col. Tlaxala, 05300,  
Del. Cuajimalpa, CDMX. Tel: 5292-5248  
E-mail: fbenatarp@gmail.com

## Abreviaturas:

PEEP = Presión positiva al final de la espiración.  
EPOC = Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.  
HFNC = Cánulas nasales de alto flujo.  
CPAP = Presión positiva continua de la vía aérea.  
SAOS = Síndrome de apnea obstructiva del sueño.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:  
<http://www.medigraphic.com/analesmedicos>

## INTRODUCCIÓN

La hipoxia es la causa mayormente relacionada con muerte por manejo de la vía aérea.<sup>1</sup> La oxigenoterapia es una práctica médica común para suplementar oxígeno a pacientes en situaciones particulares que tengan o corran el riesgo de tener hipoxemia. Asimismo, el suplemento excesivo de oxígeno conlleva riesgos importantes que podrían poner en juego la salud del paciente y tener un efecto deletéreo más que terapéutico. Cabe recalcar que puede existir hipoxia sin que el paciente tenga hipoxemia franca (sepsis, falla cardíaca, etcétera).<sup>2</sup>

Para la administración de oxígeno existen diversos sistemas. En particular, en este artículo hablaremos de las cánulas nasales de alto flujo (5.5-7.4 cmH<sub>2</sub>O con flujos por arriba de 40 litros por minuto).<sup>3</sup> Su uso se traslada a diferentes escenarios clínicos: pacientes con

falla respiratoria aguda en el departamento de urgencias,<sup>4</sup> los sometidos a broncoscopia,<sup>5</sup> aquéllos con falla cardíaca,<sup>6</sup> quienes han sido extubados recientemente, los sometidos a cirugía cardíaca,<sup>7</sup> primer abordaje de tratamiento en pacientes,<sup>8</sup> aquéllos con EPOC y fibrosis pulmonar idiopática,<sup>9</sup> preoxigenación previa a la intubación,<sup>10</sup> pacientes con falla respiratoria aguda hipoxémica,<sup>11</sup> sedación para procedimientos dentales.<sup>12</sup> En la actualidad, no existe un consenso claro para determinar las contraindicaciones.<sup>2</sup>

Utilizada desde los años 60, la fibroscopia óptica es el estándar de oro en vía aérea difícil anticipada y no anticipada; a pesar de ello, puede presentar fallos, entre ellos, la hipoxia, en un 1.5% de los casos.<sup>13</sup> A continuación exponemos un caso en el cual fue utilizada la cánula de alto flujo de oxígeno con el fin de incrementar el periodo de seguridad durante apnea (preoxigenación, oxigenación durante la sedación y posterior al bloqueo neuromuscular una vez asegurada la vía aérea) durante la intubación despierto con fibroscopio óptico en vía aérea difícil anticipada. Se aplicaron medidas de protección pulmonar; el procedimiento se llevó a cabo sin eventos adversos. El paciente subió intubado a terapia intensiva por el riesgo de falla a la extubación y por la patología de base oncológica, que podría desencadenar una lesión pulmonar aguda, así como una crisis hemolítica. Cuatro días después, egresó a su domicilio.

### REPORTE DE CASO

Paciente masculino de 86 años de edad. Inició su padecimiento actual tres semanas antes al sufrir una caída de su propia altura y presentar fractura diafisaria del húmero izquierdo. Se le realizó en otro nosocomio reducción abierta y fijación interna con anestesia regional. Refirió molestias intensas a la hora de la colocación del bloqueo y durante la cirugía por la posición. Negó complicaciones trans- y/o postoperatorias. Tres días previos al ingreso actual sintió dolor intenso en el hombro izquierdo, por lo que fue llevado a valoración de nuevo. Mediante una radiografía de hombro se documentó desplazamiento de la placa y aflojamiento de los tornillos, de origen probablemente séptico. Se decidió su traslado al Centro Médico ABC para valoración y manejo quirúrgico definitivo. Antecedentes heredofamiliares: sin importancia para el padecimiento actual.

Antecedentes personales no patológicos: Tabaquismo positivo a razón de 25 cigarros/día durante 40 años, suspendido seis años atrás (índice tabáquico > 50); etilismo social, sedentario, tipo de sangre B+.

Antecedentes personales patológicos:

Médicos:

- Enfermedad por crioaglutininas sin tratamiento actual.
- Anemia hemolítica autoinmune en remisión tratada con esteroides.
- Leucemia linfocítica aguda en remisión tratada con quimioterapia no referida.
- Múltiples neumonías en 2006.

Alérgicos: Negados.

Quirúrgicos:

- Discoidectomía L4-L5 en 1966, en la cual presentó episodio de broncoaspiración al momento de la intubación.
- Mastoidectomía por enfermedad de Menière en 1986; en el momento de la inducción tuvo paro cardiorrespiratorio por hipoxemia por dificultad para intubar. Después, cursó un mes aproximadamente de hospitalización en terapia intensiva.
- Resección de un tumor vesical reportado con datos de malignidad y márgenes negativos. Complicado con infección de vías urinarias y sepsis urinaria, con múltiples manejos antibióticos y hospitalización por un mes.
- Reducción abierta con fijación interna de fractura de húmero, que se manejó con bloqueo interesca-lénico. El paciente refirió molestias intensas con la colocación del bloqueo, por lo que se negó a recibir de nuevo este manejo.

Transfusionales: positivos, sin complicaciones, por padecimiento oncológico de base.

Medicamentos actuales: bromazepam (3 mg por las noches), paracetamol y diclofenaco (50/500 mg cada ocho horas) para control del dolor; manejo postoperatorio con amoxicilina/clavulanato (875/125 mg cada 12 horas), suspendido dos semanas antes del procedimiento actual.

Último alimento: > ocho horas.

Laboratorios: anemia y trombocitopenia (84 x 10<sup>3</sup>); el resto, reportados normales.

Electrocardiograma: ritmo sinusal sin datos de isquemia ni lesión.

Radiografía de tórax: pulmones con engrosamiento intersticial generalizado y datos de hipoventilación. No se observaron opacidades que sugirieran alteración. Ángulos diafragmáticos libres. Cambios osteoarticulares degenerativos.

Valoración de la vía aérea: Mallampati III, distancia tiromentoniana > 6.5 cm, apertura oral > 4 cm, distancia esternomentoniana > 13.5 cm, circunferencia del cuello 45 cm, piezas dentales protésicas removibles, presencia de bigote y barba.

Plan anestésico: anestesia general balanceada + intubación orotraqueal despierto con fibroscopia y uso de cánulas nasales de alto flujo.

Nota postanestésica: paciente masculino de 86 años de edad ASA III-E con antecedente de vía aérea difícil, postoperado de lavado quirúrgico + retiro y re colocación de material de osteosíntesis bajo anestesia general balanceada; premedicación con micro nebulizaciones de lidocaína al 2% 100 mg. Ingresó a sala el paciente despierto, orientado, consciente; se colocó monitorización no invasiva. Se colocaron cánulas nasales de alto flujo a 40 litros por minuto con FiO<sub>2</sub> de 50%. Frecuencia cardíaca: 75 latidos por minuto, tensión arterial: 118/76 mmHg, SpO<sub>2</sub>: 98%. Se inició sedación consciente con una infusión de dexmedetomidina a 1 µg/kg de peso ideal en 10 minutos (70 µg), fentanilo 75 µg (0.83 µg/kg); se colocó cánula MADgic, a través de la cual se instiló lidocaína al 2% 100 mg; posteriormente, se introdujo fibroscopio (tiempo del inicio de la sedación a la introducción del fibroscopio: siete minutos). Se visualizó apertura glótica; el paciente se encontraba estable, saturando al 95%. Una vez visualizando la superficie interna de la tráquea, se deslizó el tubo endotraqueal, quedando 1.5 cm por arriba de la carina; se completó la inducción con ketamina/propofol 25 mg/50 mg, rocuronio 50 mg (0.55 mg/kg) y fentanil en infusión a 2 µg/kg/h. Se infló el globo, se fijó el tubo y se colocó protección ocular con ungüento, parches y antifaz. Protección térmica con Hotline® y sábana térmica. Mantenimiento: ventilación mecánica controlada por volumen; volumen total: 450 mL, frecuencia respiratoria: 16 rmp, PEEP: 5 cmH<sub>2</sub>O; sevoflurano 0.8-1.5 volumen % + infusión de fentanil a tasa variable, dosis total: 500 µg (1.8 µg/kg/h). Transanestésico: tensión arterial media: 70-95 mmHg, CO<sub>2</sub> espirado: 30-35 mmHg, temperatura esofágica: 36.4-36.9 °C. Índice biespectral: 35-60, presión pico: 23-25 mmHg, presión meseta: 18-19 mmHg. Sangrado aproximado: 1,000 mL. Se transfundieron dos paquetes globulares, un plasma y una aféresis plaquetaria, sin complicaciones. Pasó el paciente a terapia intensiva bajo intubación mecánica controlada por volumen; volumen tidal: 450 mL, FR: 16 rpm, PEEP: 5 cmH<sub>2</sub>O, presión pico: 25, presión meseta: 19.

Evolución: se colocó catéter venoso central yugular derecho bajo apoyo ultrasonográfico en terapia intensiva y requirió apoyo de aminos con norepin-

efrina 0.1 µg/kg/min mientras se mantuvo la sedación. Se extubó en el segundo día postoperatorio, sin complicaciones. El paciente egresó en el cuarto día postoperatorio a su domicilio, sin eventualidades.

## DISCUSIÓN

«Vía aérea difícil» es definida como la situación clínica en la que un anesestesiólogo entrenado experimenta dificultades a la ventilación con mascarilla facial, dificultad a la intubación traqueal o ambas.<sup>14</sup> Para realizar una valoración adecuada y evitar escenarios no anticipados en los que no sea posible tener permeabilidad de la vía aérea, contamos con múltiples escalas de valoración.<sup>15</sup> El uso de estos predictores en conjunto es útil como una guía para el planeamiento y abordaje de la vía aérea; sin embargo, se han reportado la circunferencia del cuello mayor de 42 cm e índice de masa corporal mayor de 50 como factores predictores independientes de dificultad a la intubación. En este caso, el paciente presentaba una circunferencia del cuello de 45 cm, así como historia de vía aérea difícil conocida; igualmente, con datos de dificultad a la ventilación.<sup>16</sup> Así mismo, el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es un factor relacionado con intubación difícil, debido a su relación con la obesidad, obstrucción de la vía aérea superior en decúbito supino y predisposición a arritmias cardíacas e insuficiencia cerebrovascular, entre otros.<sup>17</sup> Basados en los datos anteriores, se decidió, de inicio, utilizar la fibroscopia óptica para el abordaje de la vía aérea. En pacientes con SAOS deben ser evitadas las benzodiacepinas y los opioides como premedicación debido al riesgo de obstrucción faríngea; asimismo, incrementan la resistencia de la vía aérea superior, por lo que este paciente se premedicó sólo con micro nebulizaciones de lidocaína.<sup>18</sup>

La dexmedetomidina es un alfa-2 agonista altamente selectivo con propiedades simpaticolíticas, sedativas, analgésicas y amnésicas. A diferencia de la clonidina, la dexmedetomidina tiene menor tiempo de acción y no activa los efectos vasculares indeseados alfa-1 que estimula la clonidina; así mismo, brinda un adecuado nivel de sedación, sin la depresión respiratoria provocada por la sinergia de los otros fármacos empleados durante la intubación.<sup>19</sup>

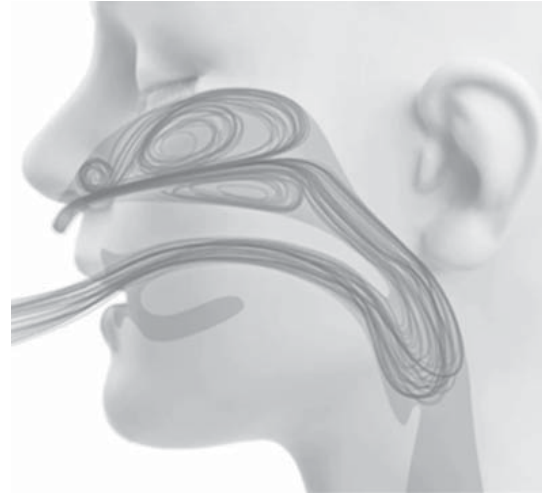
En un estudio realizado por Hui Hui y sus colaboradores, se demostró que las condiciones de intubación son similares en pacientes sin sedación comparados con pacientes sedados con remifentanil (dosis de carga de 0.75 µg/kg más infusión 0.1-0.15 µg/kg/min) o dexmedetomidina (dosis de carga de 1 µg/kg



**Figura 1.** Sistema Optiflow® (imagen propiedad de Fisher & Paykel Healthcare, Auckland, New Zealand).

en 10 minutos más infusión a  $0.3 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ ). Basados en este régimen, empleamos la dexmedetomidina.<sup>19</sup>

Se ha probado que el uso de oxígeno suplementario durante la intubación, ya sea por cánulas nasales convencionales o de alto flujo, aumenta el tiempo de apnea tolerado por el paciente. Con cánulas convencionales, se incrementa entre dos y cinco minutos, y con cánulas nasales de alto flujo, hasta 15-20 minutos.<sup>20</sup> En el presente caso, el paciente se mantuvo ventilando espontáneamente, por lo que siempre conservó saturaciones por arriba de 94%, tomando en cuenta que la basal se encontraba en 88%. Las cánulas nasales de alto flujo han cobrado importancia durante los últimos años en el ámbito de la ventilación mecánica no invasiva como una alternativa viable para pacientes dependientes de presión positiva sobre la vía aérea. El equipo de las puntas nasales de alto flujo (Figura 1) consta de varios elementos: 1. Un flujómetro de hasta 60-70 L/min, 2. Mezclador de aire, con entradas de aire y oxígeno, en el cual se manipula la  $\text{FiO}_2$  (0.21-1), 3. Calentador/humidificador, 4. Circuito con sensores de humedad y temperatura, 5. Las cánulas nasales hechas de silicón con cordones ajustables para el paciente.<sup>2</sup> Las cánulas difieren de las puntas nasales convencionales en que son de mayor calibre y vienen en diferentes tamaños; estas deben abarcar el 50% del área de la narina del paciente. Se demostró en un estudio que había una



**Figura 2.** Esquema de la distribución del flujo en la naso y orofaringe (imagen propiedad de Fisher & Paykel Healthcare, Auckland New Zealand).

diferencia estadística significativa entre los diferentes flujos y que la presión es directamente proporcional al flujo empleado ( $5.5\text{-}7.4 \text{ cmH}_2\text{O}$  con flujos por arriba de 40 lpm) (Figura 2).<sup>3</sup>

En la actualidad, no existe un consenso para determinar las contraindicaciones absolutas y relativas para el uso de las cánulas nasales de alto flujo. Hay que tomar en cuenta también que el uso de cánulas de alto flujo con tanques estacionarios puede causar que éstos se terminen rápidamente, por lo que se sugiere que siempre se utilicen con tomas de oxígeno central.

## CONCLUSIONES

Las cánulas nasales de alto flujo crean una reserva faríngea fisiológica que extiende el tiempo de apnea e incrementa la presión positiva de la vía aérea superior; la utilidad se traslada a múltiples escenarios y tipos de paciente, pero sobre todo se observa un gran beneficio en aquéllos de alto riesgo.

En el caso clínico aquí presentado, el paciente contaba con historia de vía aérea difícil en múltiples ocasiones que lo llevaron desde broncoaspiración hasta paro cardiorrespiratorio por hipoxia, aunada a obesidad, SAOS y negativa ante un bloqueo regional; claramente requería un plan de manejo muy cuidadoso y premeditado para evitar situaciones de emergencia.

En la literatura actual, ya se ha demostrado la utilidad de las cánulas nasales de alto flujo; sin embargo, aún hace falta el consenso para determinar cuál



es el momento óptimo para iniciar y detener la terapia, así como para delimitar cuándo el tratamiento tiene que progresar a otras modalidades más invasivas. Para fines de este caso, la cánula fue de gran utilidad para la sedación despierto y nos permitió llevar a cabo el procedimiento de manera exitosa.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth*. 2012; 109 Suppl 1: i68-i85.
2. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care*. 2015; 3 (1): 15.
3. Groves N, Tobin A. High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers. *Aust Crit Care*. 2007; 20 (4): 126-131.
4. Corley A, Caruana LR, Barnett AG, Tronstad O, Fraser JF. Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post-cardiac surgical patients. *Br J Anaesth*. 2011; 107 (6): 998-1004.
5. Lenglet H, Sztrymf B, Leroy C, Brun P, Dreyfuss D, Ricard JD. Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy. *Respir Care*. 2012; 57 (11): 1873-1878.
6. Lucangelo U, Vassallo FG, Marras E, Ferluga M, Beziza E, Comuzzi L et al. High-flow nasal interface improves oxygenation in patients undergoing bronchoscopy. *Crit Care Res Pract*. 2012; 2012: 506382.
7. Roca O, Pérez-Terán P, Masclans JR, Pérez L, Galve E, Evangelista A et al. Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy: high flow nasal cannula in heart failure. *J Crit Care*. 2013; 28 (5): 741-746.
8. Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R, Festa R, Cataldo A, Antonicelli F et al. Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014; 190 (3): 282-288.
9. Bräunlich J, Beyer D, Mai D, Hammerschmidt S, Seyfarth HJ, Wirtz H. Effects of nasal high flow on ventilation in volunteers, COPD and idiopathic pulmonary fibrosis patients. *Respiration*. 2013; 85 (4): 319-325.
10. Miguel-Montanes R, Hajage D, Messika J, Bertrand F, Gaudry S, Rafat C et al. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia. *Crit Care Med*. 2015; 43 (3): 574-583.
11. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med*. 2015; 372 (23): 2185-2196.
12. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, Schnider TW. Structure and process quality illustrated by fiberoptic intubation: analysis of 1612 cases. *Anaesthesia*. 2003; 58 (8): 734-739.
13. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013; 118 (2): 251-270.
14. Orozco-Díaz E, Álvarez-Ríos JJ, Arceo-Díaz JL, Ornelas-Aguirre JM. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cir Cir*. 2010; 78 (5): 393-399.
15. Riad W, Vaez MN, Raveendran R, Tam AD, Qureshy FA, Chung F et al. Neck circumference as a predictor of difficult intubation and difficult mask ventilation in morbidly obese patients: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2016; 33 (4): 244-249.
16. Kurtipek O, Isik B, Arslan M, Unal Y, Kizil Y, Kemaloglu Y. A study to investigate the relationship between difficult intubation and prediction criterion of difficult intubation in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Res Med Sci*. 2012; 17 (7): 615-620.
17. Chung SA, Yuan H, Chung F. A systemic review of obstructive sleep apnea and its implications for anesthesiologists. *Anesth Analg*. 2008; 107 (5): 1543-1563.
18. Afonso J, Reis F. Dexmedetomidine: current role in anesthesia and intensive care. *Rev Bras Anesthesiol*. 2012; 62 (1): 118-133.
19. Liu HH, Zhou T, Wei JQ, Ma WH. Comparison between remifentanyl and dexmedetomidine for sedation during modified awake fiberoptic intubation. *Exp Ther Med*. 2015; 9 (4): 1259-1264.
20. Patel A, Nouraei SA. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia*. 2015; 70 (3): 323-329.