

Terapia nasal de alto flujo versus administración convencional de oxígeno en pacientes sometidos a endoscopia gastrointestinal

Fernando Benatar Puente,* Daniela Alejandra Galaviz Oñate,*
Marco Antonio Chávez Ramírez,** Horacio Olivares Mendoza*

RESUMEN

Antecedentes: Los procedimientos de endoscopia gastrointestinal son cada vez más frecuentes y complejos. En su mayoría, se realizan bajo sedación con oxígeno por puntas nasales. Nuevas técnicas como las cánulas nasales de alto flujo proveen presión positiva continua, mayor flujo y mayor fracción inspirada de oxígeno, lo que disminuye la probabilidad de hipoxemia. El objetivo de este trabajo fue demostrar la utilidad de esta nueva terapéutica en pacientes sometidos a endoscopia bajo sedación, comparando la incidencia de hipoxemia contra las cánulas nasales convencionales. **Material y métodos:** Se realizó el estudio en 108 pacientes asignados de acuerdo a la disponibilidad del equipo para el suministro de alto flujo (Optiflow® Fisher-Paykel, Nueva Zelanda). Se registraron signos vitales al inicio y término del procedimiento, saturación de oxígeno al aire ambiente al inicio y final, antropometría, presencia de patología respiratoria. El análisis estadístico se realizó con SPSS v22. **Resultados:** De los 108 pacientes, 66 (61.1%) fueron mujeres y 42 (38.9%) hombres; su edad promedio fue 55 ± 17.49 años. Se colocaron 67 pacientes en el grupo de técnica convencional y 41 en el grupo de alto flujo. Existió una correlación significativa entre la técnica de administración de oxígeno con el índice de desaturación (27, convencional/siete, alto flujo) medida por Ji cuadrada (χ^2), con una $p = 0.009$. **Conclusiones:** Las cánulas de alto flujo demostraron ser superiores en la prevención de episodios de desaturación y en el confort del paciente.

High-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy for patients undergoing gastrointestinal endoscopy

ABSTRACT

Background: Gastrointestinal endoscopy procedures are becoming more frequent and complex. Most are performed under sedation, using oxygen through nasal cannulas. Newer techniques such as high-flow nasal cannulas provide continuous positive airway pressure, increased flow, and an increased inspired fraction of oxygen, decreasing the likelihood of hypoxemia. **Objective:** The aim of this study was to demonstrate the usefulness of this new therapy in patients undergoing endoscopy under sedation, comparing the incidence of hypoxemia against conventional nasal cannulas. **Material and methods:** The study was performed in 108 patients assigned according to the availability of equipment for the high-flow nasal cannula (Optiflow® Fisher-Paykel, New Zealand). Vital signs were recorded at the beginning and end of the procedure, saturation of oxygen in air at the beginning and the end of the procedure, anthropometry, and presence of respiratory pathology. The statistical analysis was performed with SPSS v22. **Results:** Of the 108 patients, 66 (61.1%) were women and 42 (38.9%) men; their mean age was 55 ± 17.49 years. Sixty-seven patients were enrolled in the conventional technique group and 41 patients in the high-flow group. There was a significant correlation between the oxygen delivery technique with the desaturation index (27, conventional/seven, high flow) measured by Chi square (χ^2), with a $p = 0.009$. **Conclusion:** High-flow nasal cannulae demonstrated to be superior in the prevention of desaturation episodes and in patient comfort.

* Anestesiólogo adscrito al Servicio de Anestesiología.

** Jefe del Servicio de Anestesiología.

Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 24/05/2017. Aceptado: 15/07/2017.

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

Correspondencia: Dr. Fernando Benatar Puente

Av. Carlos Graef Fernández Núm. 154,
Consultorio 501, Col. Tlaxala Santa Fe, 05300,
Del. Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México, México.
Tel. 5292 5248
E-mail: fbenatarp@gmail.com

Abreviaturas:

HFNC = Cánulas nasales de alto flujo, por sus siglas en inglés.
CPAP = Presión positiva continua de la vía aérea, por sus siglas en inglés.
IMC = Índice de masa corporal.
SpO₂ = Saturación periférica de oxígeno.
FIO₂ = Fracción inspirada de oxígeno.
VAD = Vía aérea difícil.

Palabras clave: Puntas nasales de alto flujo, endoscopia, sedación, anestesia ambulatoria, anestesia fuera de quirófano.

Nivel de evidencia: II

INTRODUCCIÓN

Durante los procedimientos anestésicos para la realización de endoscopia gastrointestinal, se producen cambios en la oxigenación caracterizados por la disminución de la saturación periférica de oxígeno, medida por pulsoximetría. Dichas modificaciones son ocasionadas por la depresión respiratoria provocada por algunos de los fármacos empleados de rutina para la sedación y el manejo no invasivo de la vía aérea, así como factores propios de cada paciente. La sedación utilizada en estos procedimientos disminuye de manera importante la capacidad residual funcional del paciente; así mismo, provoca una pérdida del reclutamiento alveolar, con incremento en la ventilación del espacio muerto. Las técnicas de oxigenación como la cánula nasal de alto flujo (HFNC) pueden proveer una presión continua de la vía aérea (CPAP) determinada que puede revertir estos cambios, como se ha descrito en la literatura. El presente trabajo tiene como objetivo demostrar la utilidad de esta nueva terapéutica, que modifica, con el alto flujo, los episodios de hipoxemia durante el procedimiento. Lo anterior se asocia al CPAP 3-7.5 cmH₂O¹ que se produce por el alto flujo, lo que mejora las variables en el paciente con la finalidad de evitar la hipoxemia y disminuir la morbilidad.

Recientemente, se ha adoptado el uso de cánulas nasales de alto flujo en algunos escenarios clínicos para algunas patologías específicas: pacientes sometidos a cirugía cardiaca,² primer abordaje de tratamiento en individuos con falla respiratoria aguda en el departamento de urgencias,³ sujetos sometidos a broncoscopia,⁴ personas con falla cardiaca,⁵ aquellos extubados recientemente,⁶ pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y fibrosis pulmonar idiopática,⁷ preoxigenación previa a la intubación,⁸ individuos con falla respiratoria aguda hipoxémica,⁹ sedación para procedimientos dentales.¹⁰

En un estudio se plantea el uso de las HFNC para mantener la saturación de oxígeno en pacientes en apnea a través del intercambio pasivo por alto flujo.¹¹

conventional/seven, high-flow group), measured by Chi square (χ^2), with a p = 0.009. **Conclusions:** High-low nasal cannulas proved to be superior in the prevention of desaturation episodes and patient comfort.

Key words: High-flow nasal cannula, endoscopy, procedural sedation, ambulatory anesthesia, anesthesia outside of the operating room.

Level of evidence: II

Objetivos

- Comprobar la utilidad de las cánulas nasales de alto flujo para procedimientos de endoscopia gastrointestinal, en la disminución de la incidencia de desaturaciones que requieran maniobras adicionales y/o interrupción del procedimiento.
- Comprobar la mejoría de la saturación de oxígeno del paciente al principio y al final del procedimiento.
- Delimitar si existe una correlación entre las condiciones propias del paciente y la incidencia de desaturación.
- Demostrar que el confort del paciente es superior con las cánulas nasales de alto flujo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó el presente estudio prospectivo, longitudinal, en la Unidad de Endoscopia del Centro Médico ABC, Campus Observatorio. Se sometió el protocolo a revisión por parte del Comité de Ética e Investigación Institucional y posteriormente a la autorización (TABC-2016-23), se inició con el estudio, el cual carece de conflictos de interés. Se recopiló un total de 108 pacientes entre diciembre de 2015 y junio de 2016. Se registraron de manera electrónica: ficha de identificación, nombre, edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), frecuencia cardiaca, tomografía computarizada, patología respiratoria de base, predictores de vía aérea difícil y saturación periférica de oxígeno (SpO₂) basal al aire ambiente.

La población del estudio constó de 108 pacientes que fueron asignados a cada grupo de acuerdo a la disponibilidad del equipo para el suministro de alto flujo (Optiflow® Fisher-Paykel, Auckland, Nueva Zelanda). Se colocaron 67 pacientes en el grupo de técnica convencional y 41 pacientes en el grupo de alto flujo.

Grupo de técnica convencional: pacientes sometidos a endoscopia con puntas nasales con técnica convencional con flujo de oxígeno de hasta seis litros por minuto con fracción inspirada de oxígeno

(FiO_2) 40%. Grupo de alto flujo: pacientes con cánulas nasales de alto flujo con 40 litros por minuto y una FiO_2 del 40%.

Previamente al inicio del procedimiento, ya con el oxígeno suplementario, se registró la SpO_2 en ambos grupos. En ambos casos se debió mantener SpO_2 igual o mayor de 90%, reportándose las maniobras necesarias para mantener dichos valores. Al final del procedimiento, se interrogó al paciente sobre la comodidad del equipo empleado y se registró si refirió alguna queja.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años, procedimiento de endoscopia gastrointestinal con sedación, ASA I-III. Criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años, procedimiento endoscópico con anestesia general y manejo avanzado de la vía aérea, agitación psicomotriz o poca cooperación, ASA IV-V, procedimientos de urgencia.

Este trabajo es un estudio de dos grupos de pacientes a los que se les aplicaron dos técnicas de suministro de oxígeno, de alto flujo y flujo convencional. Se realizó un análisis descriptivo para las variables edad (años), peso (kg), talla (m) e IMC (kg/m^2), así como saturaciones basal, al inicio y al final del procedimiento (%); consistió en obtener la media, desviación estándar o típica, los valores máximo y mínimo, y las percentilas 25, 50 y 75.

A las variables género, patología respiratoria, predictores de vía aérea difícil (VAD), procedimiento realizado, técnica de suministro de oxígeno, quejas, cánulas normales y de alto flujo, incidencia de episodios de desaturación y número de ellos, a cuánto desaturó, interrupción del procedimiento y maniobra empleada se les obtuvo su distribución por frecuencia absoluta y relativa, medida ésta como porcentaje. Con el objeto de encontrar una asociación entre género, patología respiratoria, predictores VAD y escala ASA, número de episodios de desaturación y a cuánto desaturó con técnica de suministro de oxígeno, se obtuvieron las correspondientes tablas de contingencia, y para contrastar la hipótesis de independencia de filas y columnas, se utilizó la clásica prueba de Ji cuadrada (χ^2).

En el caso de tablas 2×2 , la prueba utilizada fue la exacta de Fisher.¹² El análisis gráfico consistió en obtener el histograma para las variables cuantitativas, y la de sectores y barras para las variables cualitativas. Para la variable desaturación (%), se obtuvo su perfil en los tiempos basal, inicio y final del procedimiento en cada una de las técnicas, de alto flujo y flujo normal. Por «perfil», se define la gráfica formada por segmentos de recta de los valores de una variable respuesta en mediciones sucesivas a diferentes tiem-

pos de estudio. El análisis estadístico de este tipo de respuesta parte de dos escenarios. En el primero, los perfiles muestran una estructura en que se aprecia que son paralelos: se contrastan dos hipótesis, la de igualdad de efecto de los tratamientos (análisis entre grupos) y la de que no hay cambios en el interior de los tratamientos a lo largo del tiempo (análisis intragrupo). El segundo escenario es cuando los perfiles no son paralelos; es decir, se cruzan o se alejan de manera no proporcional. Se contrastan las mismas hipótesis, pero con metodologías diferentes.^{13,14}

En este trabajo se consideró el caso de que los perfiles no son paralelos. Análisis intragrupo: la prueba de nulidad de efecto del tratamiento a lo largo del tiempo en la variable oxigenación (%) se realizó mediante la prueba de *t* de Student para medias de diferencias de valor final menos valor inicial en cada paciente consignado en el estudio.¹² Análisis entre grupos: la prueba de igualdad de las técnicas de suministro de oxígeno alto flujo y flujo normal en los tiempos basal, inicio y final del procedimiento se realizó mediante la prueba *t* de Student para dos muestras independientes.¹²

Previamente a la comparación de medias, se realizó la prueba de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene.¹⁵ Para evaluar si la edad (años), género, IMC (kg/m^2) y técnicas de suministro de oxígeno (alto flujo y flujo normal) son factores de riesgo para la desoxigenación, se ajustó un modelo de regresión logística con las primeras cuatro variables como independientes y la última como dependiente. Para el procesamiento de la información se elaboró una base de datos en Excel de Microsoft, y el análisis estadístico se realizó con el paquete computacional *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 22.

RESULTADOS

De los 108 pacientes de la población, 66 (61.1%) fueron mujeres y 42 (38.9%) hombres, con una edad promedio de 55 ± 17.49 años, con una máxima de 91 y una mínima de 18. En el caso del peso, la media estuvo en 65.5 ± 14.75 , con máxima de 120 kg y mínima de 40. Para la talla y el índice de masa corporal, se determinaron las mismas estadísticas, teniendo como promedio 1.64 ± 0.1 m y 25.27 ± 4.3 kg/m^2 ; máximas y mínimas de 1.44 y 1.93 para la talla y para el IMC, 17.5 y 39.1. En cuanto a la patología respiratoria, se observó que estaba presente en 50 de los pacientes, siendo la más prevalente el tabaquismo, tanto activo como suspendido; se encontró

en 32 (28.7%) de ellos. La mayoría de los pacientes sanos sin patología respiratoria se ubicó en el grupo de cánulas convencionales. La presencia de predictores de VAD se consideró como un Mallampati modificado mayor a 3, un Patil-Aldreti mayor a II, una distancia esternomentoniana por debajo de 12 cm y un Bellhouse-Doré con limitación de 35 grados. Con cualquiera de los cuatro anteriores, se clasificó con predictores de VAD. En total, en ambos grupos, 35 pacientes (32.4%) fueron catalogados con VAD (20 en el grupo de cánulas convencionales y 15 en el de alto flujo). La población total del estudio constó de 108 pacientes, los cuales fueron sometidos a procedimientos endoscópicos con sedación. Se asignaron a dos grupos; el de cánulas nasales convencionales y el de alto flujo. El 62% al primero y el 38% al segundo.

Tras el análisis de Ji cuadrada (χ^2), que correlaciona la técnica de administración de oxígeno con el índice de desaturaciones, se demuestra una diferencia altamente significativa (*Cuadro I*). Esto comprueba la hipótesis del trabajo que plantea que el uso de cánulas nasales de alto flujo disminuye la incidencia de desaturación en pacientes sometidos a endoscopia gastrointestinal.

Se ajustó un modelo de regresión logística para las variables edad, género, IMC y técnica de oxigenación como variables independientes, mientras que la variable dependiente o respuesta fue presencia o ausencia de episodio de desaturación.

En el *cuadro II* se muestran los estimadores de las variables independientes, su error estándar, los valores del estadístico Ji cuadrada (χ^2) asociados a la

prueba de nulidad del parámetro y su valor de p. Nótese que la variable más significativa sobre la presencia de eventos de desaturación fue el uso de HFNC, seguida por el efecto negativo del IMC y la edad.

De los 67 pacientes con cánulas convencionales, 21 (31.34%) refirieron quejas con ellas. Entre las molestias más frecuentes ocasionadas por las puntas fueron resequedad de mucosas, comezón y el olor a plástico de las mismas. En el caso de las puntas nasales de alto flujo, únicamente un paciente (2.4%) refirió una queja: lagrimeo por el flujo de oxígeno.

DISCUSIÓN

Las HFNC han demostrado su utilidad en diversos escenarios clínicos. Están aprobadas como tratamiento para insuficiencia respiratoria en urgencias, como medida de prevención de reintubación en pacientes postoperatorios y en terapia intensiva. Al ser una tecnología relativamente nueva, aún quedan diversas áreas por explorar en cuanto a las aplicaciones que se les puede dar. El objetivo de este estudio fue proponer y demostrar la utilidad de las HFNC en el escenario de la anestesia fuera de quirófano, específicamente para procedimientos que conllevan sedación.

En el caso de la endoscopia de tubo digestivo alto, con el paso del endoscopio y la posición del paciente se desplazan estructuras adyacentes a la vía aérea, además de que es uno de los procedimientos que mayor incomodidad causan debido al estímulo nauseoso desencadenado, lo que requiere una mayor profundidad anestésica. Al estar manipulando la región orofaríngea, el acceso del anestesiólogo a la vía aérea está limitado; ello hace que el efecto preventivo de desaturación demostrado por las cánulas de alto flujo sea una herramienta que aumente la seguridad tanto de la práctica anestésica como del paciente. Hasta donde sabemos, aún no existen series publicadas para la sedación en la endoscopia gastrointestinal.

El estudio con mayor semejanza a éste fue realizado en pacientes sometidos a procedimientos maxilofaciales, y los resultados son concordantes. En este

Cuadro I. Análisis 2 2 (Ji cuadrada χ^2).

	Episodios de desaturación		
	Sí	No	Total
Alto flujo	7	34	41
Convencional	27	40	67
Total	34	74	108

p = 0.009

Cuadro II. Análisis de regresión logística.

Variable	Estimado	Error estándar	Ji cuadrada (χ^2)	Prob. > Ji cuadrada (χ^2)
Edad	-0.0314861	0.0149063	4.46	0.0347
Género (femenino)	0.05641484	0.2356577	0.06	0.8108
IMC	-0.1701775	0.059058	8.30	0.0040
Uso de cánulas de alto flujo	0.82107959	0.2770673	8.78	0.0030

trabajo se evaluaron 30 pacientes en tres grupos diferentes, sedados con midazolam e infusión de propofol. Se comparó la administración con cánulas convencionales y de alto flujo a 30 y 50 L/min, con FiO_2 de 40%. Se registró la saturación basal, la mínima alcanzada durante el procedimiento y en el postoperatorio; tuvo superioridad estadísticamente significativa en los grupos de alto flujo.¹⁰ En el presente estudio, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la disminución de la incidencia de desaturación con las cánulas de alto flujo comparándolas con las cánulas nasales convencionales.

Para nuestra investigación, se empleó un flujo de 40 L/min, con una fracción inspirada de oxígeno del 40%. Se eligió esta fracción inspirada de oxígeno porque es igual a la proporcionada por las puntas nasales convencionales; esto con el fin de demostrar que el alto flujo y la presión positiva son responsables de la mejoría en la oxigenación. Se determinó que la edad y el IMC fueron factores que predispusieron de manera directamente proporcional a la aparición de desaturaciones a lo largo del procedimiento; es decir, a mayor edad e IMC, se presentó mayor frecuencia de episodios de desaturación. Se demostró, además, que el uso de cánulas nasales de alto flujo fue un factor que previno la incidencia de estos episodios. A diferencia de estudios previos en los que se excluía a las personas obesas,⁴ en éste no solamente se incluyeron, sino que se demostró la eficacia de las cánulas aun en estos grupos. El hecho de que se probara que a mayor IMC es mayor el riesgo de desaturación nos indica que el uso de las cánulas de alto flujo equilibra la balanza y aporta protección a estos pacientes susceptibles.

El trabajo, al no ser un ensayo clínico controlado, presenta varias desventajas; entre ellas: distribución desigual de la población (67 versus 41 casos), saturación basal más baja en pacientes del grupo de cánulas de alto flujo y asignación del grupo de pacientes dependiente de la disponibilidad del equipo de alto flujo. Este estudio pretende sentar las bases para la realización de investigaciones futuras en las cuales se expanda el campo de uso de las cánulas nasales de alto flujo, así como para trabajos que determinen su utilidad en otras poblaciones específicas de pacientes, por ejemplo, los obesos.

CONCLUSIONES

La frecuencia de episodios de desaturación fue menor con cánulas nasales de alto flujo. La edad y el

IMC son factores que predisponen a la aparición de episodios de desaturación; las HFNC disminuyen el riesgo, aun en los pacientes con factores de riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Groves N, Tobin A. High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers. *Aus Crit Care*. 2007; 20 (4): 126-131.
2. Corley A, Caruana LR, Barnett AG, Tronstad O, Fraser JF. Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volumen and reduce respiratory rate in post-cardiac surgical patients. *Br J Anaesth*. 2011; 107 (6): 998-1004.
3. 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. *Resp Care*. 2012; 57 (11): 1873-1878.
4. 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.
5. Roca O, Pérez TP, 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.
6. Maggiore SM, Idone FA, Vaschetta 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.
7. 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.
8. 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.
9. Frat JP, Thille A, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxic respiratory failure. *N Engl J Med*. 2015; 372: 2185-2196.
10. Sago T, Harano N, Chogyoji Y, Nunomaki M, Shiiba S, Watanabe S. A nasal high flow system prevents hypoxia in dental patients under intravenous sedation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 73: 1058-1064.
11. 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.
12. Van Belle G, Fisher DL, Heagerty JP, Lumley T. *Biostatistics: a methodology for the health sciences*. Wiley-Interscience, Washington. 2004.
13. Mardia KV, Kent JT, Bibby JM. *Multivariate analysis*. Academic Press. New York. 1979.
14. Morrison, DF. *Multivariate statistical methods*. 4th edition. New York: Duxbury Press; 2004.
15. Kuehl RO. *Diseño de experimentos*. 2.^a edición. México: Internaciona Thomson Editores; 2001.