

# ¿El uso de alto flujo de oxígeno disminuye la necesidad de intubación comparado con el empleo de ventilación mecánica no invasiva en el paciente con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) leve?<sup>II</sup>

Edgar Segoviano Gómez,\* José Alberto Vejar Sánchez,\* Diana Arvizu Velasco,\* Melba Andrea Barrios López\*

## RESUMEN

Actualmente existen dispositivos de alto flujo para tratar la insuficiencia respiratoria. El objetivo fue evaluar si el uso de alto flujo de oxígeno disminuye la necesidad de intubación comparado con el empleo de ventilación mecánica no invasiva en el paciente con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) leve. Realizamos una búsqueda exhaustiva en la literatura actual, que dio como resultado 14 artículos relevantes. Se analizaron y se excluyeron los artículos de revisión, los casos clínicos y los de población pediátrica. Quedaron únicamente tres artículos.

**Conclusión:** No existe evidencia suficiente de buena calidad metodológica que apoye que el uso de puntas nasales de alto flujo disminuya la intubación orotraqueal.

**Palabras clave:** Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, SIRA, puntas nasales de alto flujo, ventilación mecánica no invasiva, intubación orotraqueal.

## SUMMARY

There are currently high-flow devices to treat respiratory failure. Our objective was to assess whether the use of high flow oxygen reduces the need for intubation compared with the use of noninvasive ventilation in patients with mild acute respiratory distress syndrome (ARDS). We conducted a comprehensive search of the literature, which resulted in 14 items. We analyzed and excluded review articles, clinical cases and those with pediatric population, which left us with only three items.

**Conclusion:** There is insufficient evidence of good methodological quality to support that the use of high flow nasal tips decreases endotracheal intubation.

**Key words:** Acute respiratory distress syndrome, ARDS, high flow nasal tips, noninvasive ventilation, orotracheal intubation.

## RESUMO

Atualmente existem dispositivos de alto fluxo para tratar a insuficiência respiratória. O objetivo foi avaliar se o uso de alto fluxo de oxigênio reduz a necessidade de intubação em comparação com o uso de ventilação mecânica não invasiva em paciente com SIRA leve. Realizamos uma pesquisa abrangente na literatura atual resultando 14 artigos relevantes. Eles foram analisados e excluídos artigos de revisão, os casos clínicos e de população pediátrica. Permanecendo apenas 3 artigos.

**Conclusão:** Não existe evidência suficiente, de boa qualidade metodológica, que apoie o uso do catéter nasal de alta fluxo para diminuir a intubação orotraqueal.

**Palavras-chave:** SIRA, cateteres nasais de alto fluxo, ventilação mecânica não invasiva, intubação orotraqueal.

## INTRODUCCIÓN

Durante años el oxígeno suplementario ha sido administrado a través de diferentes dispositivos (puntas nasales y mascarillas) al ser la primera línea de tratamiento para falla respiratoria hipoxémica. El oxígeno que proveen estos sistemas tiene diversas limitaciones que no causan consecuencias clínicas en la mayoría de las circunstancias debido a que la entrega de flujo de oxígeno es suficiente para corregir la hipoxemia.

Algunos inconvenientes descritos son la poca tolerancia por humidificación, el flujo frío de oxígeno y una entrega no mayor de 15 L/min de oxígeno. Estos dispositivos muestran una diferencia entre el flujo de oxígeno y la cantidad del mismo a la inspiración, variando entre 30 y 120 L/min durante falla respiratoria.

La proporción inspirada de gas humidificado y oxigenado puede ser muy pequeña (menos de 10%), dependiendo de la extensión de oxígeno diluido en el aire ambiental. Una consecuencia directa es que la fracción inspirada de oxígeno no es constante durante la terapia de oxígeno convencional y, por lo tanto, es aproximada. La entrega de oxígeno depende de la vía aérea del individuo; su permeabilidad debe ser evaluada antes de iniciar el apoyo de oxígeno.

La concentración de oxígeno debe ser titulada para un objetivo de saturación, que debe ser entre 94-98% para la mayoría de los sujetos, u 88-92% para aquéllos con falla respiratoria hipercapnia a nivel del mar.

Las indicaciones de oxigenoterapia son:

- Hipoxemia aguda.
- Isquemia asociada a hipoxemia.
- Anormalidades en la cantidad, calidad o tipo de hemoglobina.
- Neumotórax.
- Estado perioperatorio.
- Disminución de la concentración de oxígeno.

**Selección de equipos.** Hay dos tipos de dispositivos de entrega de oxígeno: los de funcionamiento variable o los de funcionamiento fijo. Los dispositivos de funcionamiento variable como la mascarilla facial/tienda de traqueostomía (sin dispositivo Venturi) o cánula nasal no pueden otorgar un porcentaje de FiO<sub>2</sub> fijo, ya que es dependiente de la frecuencia respiratoria y el volumen tidal. Los dispositivos de funcionamiento fijo intentan entregar un porcentaje de oxígeno independientemente de la frecuencia respiratoria de la persona o el volumen tidal.

Los diferentes dispositivos de entrega de oxígeno se pueden ver en el *cuadro I*.

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se define como el ingreso de aire a los pulmones con máquinas que generan una presión positiva, pero mantienen la vía aérea libre de tubo endotraqueal.<sup>1,2</sup>

<sup>II</sup> Ganador del Premio Académico «Mario Shapiro».

\* Hospital Ángeles Lomas. Ciudad de México. México.

**Cuadro I. Dispositivos de entrega de oxígeno.**

Dispositivo	Tasa de flujo (L/min)	O <sub>2</sub> (%)
Cánula nasal	1-4	21-44
Mascarilla	4-15	
Simple	6-10	30-60
Con reservorio	6-15	40-100
Venturi	6-15	28-50

Se requieren interfases, que son dispositivos que se colocan al final del circuito del ventilador y están en contacto con el enfermo. Existen varios tipos de interfases: nasal, facial, frontomentoniana y casco. La utilidad de ellas depende de la comodidad con el paciente, el espacio muerto reducido y el impedimento de las fugas.<sup>3</sup>

Las modalidades de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en un individuo son el resultado de tres variables: el control de inicio de la inspiración, el control de la inspiración-espriación y las características de la onda de flujo y presión producidos por el ventilador. Existen varios modos ventilatorios, los limitados por presión, volumen, presión soporte y CPAP (*Continuous positive airway pressure*).<sup>4,5</sup>

Algunos de los efectos fisiológicos de la VMNI surgen tras la aplicación de una presión positiva supraatmosférica en la vía aérea originando un gradiente de presión que da lugar al flujo inspiratorio por lo que se realiza la espiración de forma pasiva debido a la retracción elástica pulmonar. Para un determinado gradiente de presión, el flujo generado dependerá de la resistencia de las vías aéreas; por otra parte, el cambio de volumen alveolar, secundario a dicho flujo de aire, dependerá de la elastancia o resistencia elástica del pulmón; aumenta la ventilación en las zonas de espacio muerto e hipoventila las zonas más profundas debido a las diferencias en la distensibilidad alveolar.

En sujetos con falla respiratoria aguda y crónica, consigue una ventilación suficiente para mantener un intercambio gaseoso adecuado, corrigiendo la hipoventilación alveolar, disminuyendo el trabajo ventilatorio y mejorando la función de los músculos respiratorios.

Los niveles de evidencia para uso de VMNI en falla respiratoria aguda son:

1. En personas seleccionadas apropiadamente con falla respiratoria hipoxémica (Nivel I).
2. En pacientes de UCI con falla respiratoria aguda hipoxémica (Nivel II).
3. En síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) puede ser usada con gran precaución en casos de lesión pulmonar aguda y sólo UCI (Nivel III). Se reserva para individuos hemodinámicamente estables.

Existen actualmente dispositivos de alto flujo que son usados en la práctica clínica para entregar oxígeno

no a una velocidad de flujo que supera la velocidad de flujo normal del sujeto, siendo capaces de entregar de manera más precisa una fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>).<sup>6</sup> El sistema básicamente funciona con un mezclador de aire de oxígeno, permitiendo tener una FiO<sub>2</sub> desde 21 al 100% y generando flujos hasta de 60 L/min. El entregar altos niveles de oxígeno puede ocasionar sequedad en la vía aérea, condicionando disconformidad. Para mejorar el confort y la eficacia, las puntas nasales de alto flujo otorgan oxígeno caliente y humidificado. El gas es calentado y humidificado activamente; posteriormente, se entrega por un circuito de calentamiento inspiratorio de una sola rama (para evitar pérdida de calor y condensación) hacia la persona a través de cánulas nasales de un diámetro amplio. Las puntas nasales de alto flujo proveen bajo nivel de presión positiva de la vía aérea, reducen su resistencia y disminuyen el espacio muerto nasofaríngeo; proporcionan una pequeña y variable cantidad de presión positiva al final de la espiración (PEEP: *positive end-expiratory pressure*) de 1 cmH<sub>2</sub>O por cada 10 L/min de flujo. Existe una relación entre flujo y presión, donde se observa una relación positiva lineal entre el flujo con una presión positiva de la vía aérea de 2.7 cm H<sub>2</sub>O a 35 L/min.<sup>7-9</sup> Un efecto principal ante la entrega de oxígeno a alto flujo directamente a la nasofaringe es el lavado de CO<sub>2</sub> y la reducción de su reinhalación, proporcionando un reservorio de gas fresco con disminución del espacio muerto y aumento de la ventilación alveolar en relación de un minuto. Estas propiedades tienen beneficios clínicos en tolerancia al ejercicio, reducción de disnea y mejor oxigenación.<sup>10</sup> El diseño de la nasofaringe facilita la humidificación y calentamiento del gas inspirado al contacto con una larga área de superficie; al ser esta superficie húmeda, puede producir una resistencia al flujo de gas de manera apreciable.<sup>11</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Objetivo del trabajo:** el objetivo es dar respuesta a la pregunta PICO «si en población con diagnóstico de SIRA leve, las puntas nasales de alto flujo disminuyen la intubación orotraqueal comparadas con el uso de VMNI».

Para dar una respuesta a la pregunta PICO, se hizo una búsqueda exhaustiva en las siguientes bases de datos: Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL) en *The Cochrane Library*; MEDLINE, OvidSP (todos los artículos); EMBASE (todos los artículos); ISI *Web of Science* (todos los artículos); PubMed (todos los artículos). Sólo se incluyeron estudios en el idioma inglés, utilizando palabras MeSH como «*acute hypoxemic respiratory failure*», «*acute respiratory failure*», «*acute lung injury*», «*acute respiratory distress syndrome*», «*acute respiratory distress syndrome (ARDS)*», «*respiratory distress syndrome, acute*», «*respiratory distress syndrome*,

adult», «ARDS, human», «high-flow nasal», «nasal», «high-flow», «oxygen», «therapy», «noninvasive ventilation». Se tuvo como resultado 14 artículos relevantes. La fecha de búsqueda se restringió a 20 años; como no existen estudios que analicen VMNI versus HNFC, también se buscaron artículos que hablaran de HNF, VMNI en insuficiencia respiratoria aguda en adultos.

**Búsqueda de otros recursos:** se examinaron las listas de referencias de los ensayos elegibles para identificar cualquier estudio no ubicado previamente, así como las bibliografías de los estudios encontrados para revisar si algún estudio no se incluyó.

**Medidas del efecto del tratamiento:** se intentó realizar el análisis estadístico mediante Review Manager 5 (RevMan 5.1). Debido a la poca evidencia de estudios que existen a la fecha, se realizó una revisión detallada de toda la bibliografía existente en adultos sobre HNF, VMNI e insuficiencia respiratoria. Se elaboró una tabla donde se resumen los estudios.

## RESULTADOS

Se encontraron 14 artículos después de la revisión de la literatura publicada. Se analizó cada uno de ellos, ex-

**Cuadro II. Resumen de los estudios incluidos en la revisión.**

Referencia	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Intervenciones	Resultado	Comentario
Messika 2015 Respiratory Care <sup>12</sup>	Observacional longitudinal	Pacientes con falla respiratoria aguda	Buscar respuesta a la efectividad de las PAF en el tratamiento de individuos con SIRA, frecuencia de uso en comparación con otros dispositivos de apoyo ventilatorio, indicaciones y tasa de éxito	Se clasificaba a los sujetos de acuerdo con el dispositivo utilizado para la administración de oxígeno (10 grupos), estudiándose al grupo de PAF en cuanto a su desenlace, intubación orotraqueal y mortalidad	De 607 personas, 506 se apoyaron con oxigenoterapia, intubados pre-UTI 177, intubación en UTI 126, VMNI 88, máscara 36, puntas nasales convencionales 99, PAF 87; de ellos, en 51 se usaron como primera línea de tratamiento y de éstos, 45 fueron enfermos con SIRA; 18 requirieron intubación, 26 sólo estuvieron con PAF y uno se combinó con VMNI	Del total de pacientes que utilizaron PAF con SIRA, 40% requirieron intubación; los individuos que requirieron intubación se encontraban más graves de acuerdo con SAPS II, tuvieron más falla hemodinámica y PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> más bajas
Frat 2015 NEJM <sup>13</sup>	Prospectivo, aleatorizado	Sujetos con falla respiratoria aguda tipo hipoxémica	Determinar en personas hipoxémicas si la terapia con PAF o VMNI comparada con terapia de oxígeno estándar puede reducir la tasa de intubación orotraqueal y mejorar los resultados	Se dividió en tres grupos: estándar (94 enfermos), PAF (106 pacientes) y VMNI (110 individuos). Se observó la proporción de intubación entre los 28 días de aleatorización como objetivo primario; como objetivo secundario, mortalidad e UCI, mortalidad a los 90 días, número de días en ventilación mecánica y estancia en UCI, sensación de disnea y discomfort	De 2,506 sujetos, se analizaron 310 enfermos. Entre los grupos, sin diferencia estadística. La tasa de intubación a 28 días fue de 47% en terapia estándar, 38% en PAF; 50% en VMNI, sin diferencia estadística en los tres grupos. La mortalidad en UCI y a los 90 días, con diferencia estadística significativa. En un <i>hazard ratio</i> se evaluó VMNI versus PAF a 90 días: la mortalidad fue menor en PAF. Entre los pacientes que requirieron intubación no hubo diferencia estadística	En el grupo de VMNI entre las sesiones se utilizó PAF. Se requirió de ocho horas al día y al menos dos veces por semana, con duración de las sesiones de una hora mínimo. En el grupo de PAF, las sesiones fueron dos veces a la semana, pudiéndose detener la terapia y colocar terapia estándar
Frat 2015 Respiratory Care <sup>14</sup>	Prospectivo observacional	Individuos con PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 300 mmHg con apoyo de O <sub>2</sub> con mascarilla estándar y una FR > 30 rpm o signos de dificultad respiratoria	Ver la utilidad de las PAF versus VMNI en pacientes con insuficiencia respiratoria	Los sujetos fueron tratados con PAF durante dos horas y VMNI durante una hora, siendo un total de 16 y ocho horas, respectivamente. La tolerancia, variables respiratorias, gases arteriales fueron registrados al inicio durante la respiración espontánea con mascarilla reservorio y una hora después de iniciar PAF y VMNI en cada sesión	Fueron analizadas 28 personas con insuficiencia respiratoria aguda, 23 con SIRA. En comparación con la terapia a través de mascarilla, el PaO <sub>2</sub> aumentó significativamente al usar PAF y VMNI	La comparación de grupos fue Terapia respiratoria estándar con PAF y VMNI, no PAF contra VMNI

Abreviaturas: PAF = Puntas nasales de alto flujo. VMNI = Ventilación mecánica no invasiva. UTI = Unidad de Terapia Intensiva. UCI = Unidad de Cuidados Intensivos.

cluyéndose los artículos de revisión, los casos clínicos o los de población pediátrica. Quedaron únicamente tres artículos (*Cuadro II*).

## DISCUSIÓN

En la revisión se pide hablar de SIRA leve; sin embargo, la definición de Berlín<sup>15</sup> en 2012 hace que exista un parteaguas en cuanto a criterios; por lo tanto, antes de 2012 se tienen estudios con poblaciones heterogéneas, donde se menciona «insuficiencia respiratoria aguda», sin alguna otra clasificación. En los últimos años, las puntas de alto flujo han tenido gran impacto, pues han demostrado su utilidad en la insuficiencia respiratoria hipoxémica debido a su presión positiva generada al final de la espiración, como lo demostró Groves en 2007.<sup>8</sup> Éste es un estudio de alta referencia bibliográfica para la literatura pública posteriormente, haciendo mención a la presión positiva final que se genera; sin embargo, los participantes fueron voluntarios sanos y de una muestra no representativa sin grupo control (cinco pacientes). Parke,<sup>16</sup> en 2009, realizó un estudio en población postquirúrgica para demostrar el efecto de la presión positiva al final de la espiración (PEEP); su grupo control fue la misma población pero en diferente momento, el dispositivo a comparar fue la mascarilla facial (el cual no es un dispositivo que proporcione presión positiva) y el flujo máximo de las puntas nasales de alto flujo fue de 35 L/min. Concluyó que se obtenía una presión positiva mayor comparada con la mascarilla facial y este efecto era mayor si era con la boca cerrada; la muestra fue sin alteraciones respiratorias y un grupo no significativo; no se mencionan comorbilidades que hubieran tenido los individuos.

Se habla del beneficio del lavado de CO<sub>2</sub> al proporcionar flujos altos, existiendo casos clínicos donde se demuestra esto,<sup>17</sup> sin embargo, Roca y colaboradores<sup>18</sup> demostraron que no existe diferencia en la PaCO<sub>2</sub> entre puntas nasales de alto flujo y la mascarilla Venturi; aunque su estudio fue con sujetos con SIRA, su objetivo primario fue comparar la comodidad de la terapia de oxígeno a través de la terapia de alto flujo versus mascarilla Venturi, asociándose con menos disnea, sequedad bucal y mayor confort; todas estas variables con significancia estadística. En 2011, Parke<sup>19</sup> realizó un estudio con el objetivo de comparar las puntas nasales de alto flujo versus mascarilla Venturi en personas con hipoxemia moderada; sin embargo, su resultado fue tolerancia, la cual no menciona cómo evaluó. Rello<sup>20</sup> llevó a cabo un trabajo donde su objetivo fue la necesidad de valorar VMNI y mortalidad con el uso de PAF, así como identificar qué enfermos se benefician más de dicha terapia. Fue un estudio retrospectivo de un análisis *post hoc* de una cohorte de pacientes ingresados por influenza; no existió una comparación como tal entre

dos grupos, solamente comparó un grupo de individuos que recibió oxigenoterapia de manera habitual contra un grupo que falló a esa oxigenoterapia y al que le fue colocado HNF. Los grupos no fueron aleatorizados; en el grupo de no respondedores, se encontró que a las seis horas los sujetos con falla a las HNF tenían una PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> significativamente más baja de 73 versus 135. En este estudio se concluyó, además, que las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) son quienes mejor toleran las puntas nasales. Stéphan,<sup>21</sup> en 2014, en una población específica de enfermos postquirúrgicos cardíacos, encontró que las puntas de alto flujo eran superiores a la ventilación no invasiva, pero el criterio de inclusión fue que los pacientes hubieran fallado a la prueba de respiración espontánea, además de que en el grupo con VMNI fue un tratamiento que no fue constante durante su aleatorización.<sup>22</sup>

## CONCLUSIÓN

Actualmente no existe evidencia suficiente de buena calidad metodológica para hacer una recomendación en el uso de las puntas nasales de alto flujo en SIRA leve; hacen falta más estudios aleatorizados que comparen puntas de alto flujo versus ventilación mecánica no invasiva en individuos bajo la definición universal actual de SIRA.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Drinker P, Shaw LA. An apparatus for the prolonged administration of artificial respiration: I. A design for adults and children. *J Clin Invest.* 1929;7(2):229-247.
2. Benditt JO. Full-time noninvasive ventilation: possible and desirable. *Respir Care.* 2006;51(9):1005-1012; discussion 1012-1015.
3. Elliott MW. The interface: crucial for successful noninvasive ventilation. *Eur Respir J.* 2004;23(1):7-8.
4. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care.* 2004;49(7):810-829.
5. Lenique F, Habis M, Lofaso F, Dubois-Randé JL, Harf A, Brochard L. Ventilatory and hemodynamic effects of continuous positive airway pressure in left heart failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155(2):500-505.
6. Gotera C, Díaz-Lobato S, Pinto T, Winck JC. Clinical evidence on high flow oxygen therapy and active humidification in adults. *Rev Port Pneumol.* 2013;19(5):217-227.
7. Parke RL, Eccleston ML, McGuinness SP. The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy. *Respir Care.* 2011;56(8):1151-1155.
8. Groves N, Tobin A. High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers. *Aust Crit Care.* 2007;20(4):126-131.
9. 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.
10. Chatila W, Nugent T, Vance G, Gaughan J, Criner GJ. The effects of high-flow vs low-flow oxygen on exercise in advanced obstructive airways disease. *Chest.* 2004;126(4):1108-1115.
11. Shepard JW Jr, Burger CD. Nasal and oral flow-volume loops in normal subjects and patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis.* 1990;142(6 Pt 1):1288-1293.



12. Messika J, Ben Ahmed K, Gaudry S, Miguel-Montanes R, Rafat C, Sztymf B, et al. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy in subjects with ARDS: a 1-year observational study. *Respir Care*. 2015;60(2):162-169.
13. 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.
14. Frat JP, Brugiére B, Ragot S, Chatellier D, Veinstein A, Goudet V, et al. Sequential application of oxygen therapy via high-flow nasal cannula and noninvasive ventilation in acute respiratory failure: an observational pilot study. *Respir Care*. 2015;60(2):170-178.
15. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition. *JAMA*. 2012;307(23):2526-2533.
16. Parke R, McGuinness S, Eccleston M. Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. *Br J Anaesth*. 2009;103(6):886-890.
17. Díaz-Lobato S, Folgado MA, Chapa A, Mayoralas-Alises S. Efficacy of high-flow oxygen by nasal cannula with active humidification in a patient with acute respiratory failure of neuromuscular origin. *Respir Care*. 2013;58(12):e164-e167.
18. Roca O, Riera J, Torres F, Masclans JR. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Respir Care*. 2010;55(4):408-413.
19. Parke RL, McGuinness SP, Eccleston ML. A preliminary randomized controlled trial to assess effectiveness of nasal high-flow oxygen in intensive care patients. *Respir Care*. 2011;56(3):265-270.
20. Rello J, Pérez M, Roca O, Poulakou G, Souto J, Laborda C, et al. High-flow nasal therapy in adults with severe acute respiratory infection: a cohort study in patients with 2009 influenza A/H1N1v. *J Crit Care*. 2012;27(5):434-439.
21. Stéphan F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, et al. High-flow nasal oxygen vs non-invasive positive airway pressure in hypoxemic patients after cardiothoracic surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;313(23):2331-2339.
22. Brotfain E, Zlotnik A, Schwartz A, Frenkel A, Koyfman L, Gruenbaum SE, et al. Comparison of the effectiveness of high flow nasal oxygen cannula vs. standard non-rebreather oxygen face mask in post-extubation intensive care unit patients. *Isr Med Assoc J*. 2014;16(11):718-722.

*Correspondencia:*

Edgar Segoviano Gómez  
Ciencias 25, Hipódromo Condesa, 06170,  
Ciudad de México, México.  
Teléfono: 044 55 51 01 58 13  
E-mail: silwor@hotmail.com