

DOCUMENTOS DE
TRABAJO AREANDINA
ISSN: 2665-4644

Facultad de Ciencias de la Salud y
del Deporte
Seccional Bogotá



USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PEDIATRÍA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

LADY VANNESA CASTRO MORALES
CATERIN GONZÁLEZ PIRAQUIVE
LILIAN ALEJANDRA GONZÁLEZ ÁNGEL

USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PEDIATRÍA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Lady Vannesa Castro Morales

Estudiante de Terapia Respiratoria, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Bogotá.

Correo:
lcastro57@estudiantes.areandina.edu.co

Caterin González Piraquive

Estudiante de Terapia Respiratoria, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Bogotá.

Correo:
cgonzalez80@estudiantes.areandina.edu.co

Lilian Alejandra González Ángel

Terapeuta respiratoria y especialista en Terapia Respiratoria Pediátrica. Maestrante en Intervención Social de la Sociedades del Conocimiento. Docente del programa de Terapia Respiratoria, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Bogotá.

Correo
electrónico: ligonzalez@areandina.edu.co

Cómo citar este documento:

Castro Morales, L. V., González Piraquive, C. y González Ángel, L. A. (2019). Uso de la cánula nasal de alto flujo en pediatría: una revisión de la literatura. *Documentos de Trabajo Areandina* (1). Fundación Universitaria del Área Andina. <https://doi.org/10.33132/26654644.1499>

Resumen

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) es una modalidad de soporte respiratorio no invasivo, cuyo uso ha aumentado en los últimos años gracias a los alcances positivos que tiene como alternativa a la ventilación mecánica invasiva (VMI) para la falla respiratoria, tanto en niños como en adultos [1-3]. Este concepto de CNAF inició propiamente en la unidad de cuidado intensivo neonatal (UCIN) como una opción a la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP, por sus siglas en inglés), teniendo en cuenta que no causaba daño a nivel pulmonar; al contrario, evidenciaba una protección pulmonar y preservación de la vía aérea, disminución en la instauración del desacondicionamiento físico y, en especial, de la musculatura respiratoria; asimismo, producía una reducción en la necesidad de intubación orotraqueal y reducción de reintubaciones en los pacientes [1]. En pediatría la CNAF ha demostrado ser una herramienta terapéutica efectiva para el tratamiento de la dificultad respiratoria en el caso de la bronquiolitis, la neumonía, la insuficiencia cardíaca congestiva, etc., igualmente, se ha señalado como un instrumento de apoyo respiratorio después de la extubación del paciente, y como parte del destete de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) convencional [3]. No obstante, pese a la utilización y evidencia que muestran algunos estudios acerca de los beneficios de la CNAF en pediatría, se encuentra escasa literatura en el tema, así como parte del desconocimiento de los profesionales de salud, lo que llevó a realizar una búsqueda bibliográfica a nivel mundial con el objetivo de identificar el uso de la oxigenoterapia de alto flujo en pediatría como tratamiento de la bronquiolitis, abordando los beneficios y el mecanismo de acción del sistema.

Palabras clave: bronquiolitis, cánula de alto flujo, insuficiencia respiratoria, pediatría.

Introducción

La infección respiratoria aguda (IRA) incluye un grupo de enfermedades que se produce en el tracto respiratorio, las cuales son causadas principalmente por virus y bacterias con una evolución menor a 15 días [4], siendo más frecuentes en los meses de invierno. En consecuencia, durante la época de invierno se aumentan las consultas médicas a los servicios de

La bronquiolitis es considerada como la infección respiratoria aguda que constituye la principal causa de ingreso a los centros hospitalarios durante los meses de invierno.

urgencias y con ello el número de ingresos hospitalarios de menores de 5 años, tanto en cuidados moderados como cuidados intensivos; debido a que requieren asistencia ventilatoria invasiva y no invasiva, encontrándose que la principal entidad nosológica es la bronquiolitis [5, 6].

La bronquiolitis es considerada como la infección respiratoria aguda que constituye la principal causa de ingreso a los centros hospitalarios durante los meses de invierno. En donde, algunos de los casos son manejos ambulatoriamente y otros son requieren un ingreso hospitalario, de los cuales del 5 al 15 % precisan soporte ventilatorio en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), encontrando que aproximadamente del 30 al 50 % de los pacientes que ingresan a la UCIP son menores de un mes [7, 8].

De ahí que, son diversos estudios los que se han realizado a través de la historia para el manejo de la bronquiolitis, lo cual ha sido para varios investigadores algo controversial, pues han incluido medicamentos como la adrenalina, los esteroides, los broncodilatadores como el salbutamol y las soluciones hipertónicas, pero ninguno de estos estudios ha demostrado cambiar o alterar el curso de la enfermedad, la carga de la misma en la atención de los servicios de salud o reducido el número de ingresos a la UCIP [7, 8].

Sin embargo, el pilar fundamental del tratamiento para esta patología se centra en la oxigenoterapia. El trastorno de la oxigenación conlleva, además de la asistencia respiratoria que algunos de los casos requieren, opciones terapéuticas de soporte y ventilación mecánica invasiva (VMI) y no invasiva (VMNI), las cuales han demostrado ser una herramienta útil en el manejo de la bronquiolitis; no obstante, es una de las técnicas que ocasionan mayor incidencia de lesión pulmonar aguda cuando se trata de la VMI, además que requiere de la intubación y sedación, lo cual se asocia a neurotoxicidad [6, 7].

Es por esto que, la utilización de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) ha demostrado ser el tratamiento efectivo para esta pa-

tología, pues disminuye los ingresos a UCIP, así como la necesidad de la VMI [5]. Considerando que, la cNAF es una modalidad de soporte respiratorio no invasivo cuyo uso ha aumentado en los últimos años gracias a los alcances positivos que tiene como alternativa a la VMI para la falla respiratoria, tanto en niños como en adultos [1-3]. Este concepto de cNAF inició propiamente en las unidades de cuidados intensivos neonatales como una opción a la presión positiva continua en la vía aérea, teniendo en cuenta que no causaba daño a nivel pulmonar, al contrario, evidenciaba una protección y preservación de la vía aérea, disminución en la instauración del desacondicionamiento físico, en especial de la musculatura respiratoria, reducción en la necesidad de intubación orotraqueal, así como la reducción de reintubaciones [1].

En lo que atañe a la historia de la cNAF, esta tiene su origen 1987 cuando una compañía de oxígeno se inventó un sistema de humidificación para el aclaramiento de las secreciones en la fibrosis quística. Este sistema producía 20 lpm a temperatura corporal y una presión saturada BTPS (temperatura corporal y presión saturada). Posteriormente, dos años después diseñaron un modelo que se utilizó para tratar caballos de raza que padecían hemorragia pulmonar inducida por el ejercicio, en donde se obtuvo un resultado efectivo antes y después del tratamiento. Dispositivo que es utilizado en la actualidad por la compañía Transpirator Technologies Inc. [9].

A continuación, en 1997 la compañía Vapotherm diseñó el modelo 2000i, el cual fue de uso en sujetos, logrando alcanzar hasta 40 lpm de BTPS, y actualmente, los laboratorios que fabrican, diseñan y comercializan la cNAF son Vapotherm, Fisher & Paikel y Hudson RCI [9].

El conocimiento acerca del tema para los profesionales en terapia respiratoria y en general es de gran importancia, pues este dispositivo ofrece múltiples beneficios en el manejo de la insuficiencia respiratoria en el paciente pediátrico. Asimismo, es un tratamiento no invasivo que reduce los riesgos y las



De modo que, este soporte respiratorio ha demostrado excelentes beneficios terapéuticos en la población pediátrica, pues esta modalidad ha permitido optimizar el manejo de niños con infecciones respiratorias graves...

complicaciones producidas por la ventilación mecánica invasiva y no invasiva convencional, y se presenta como una opción eficaz de control en presencia de disnea y trabajo respiratorio, los cuales son grandes predictores de la insuficiencia respiratoria. De modo que, este soporte respiratorio ha demostrado excelentes beneficios terapéuticos en la población pediátrica, pues esta modalidad ha permitido optimizar el manejo de niños con infecciones respiratorias graves, disminuyendo el tiempo de estancia hospitalaria y, con ello, las complicaciones asociadas a la intubación orotraqueal y a la ventilación mecánica convencional [1].

La presente revisión bibliográfica acerca del uso de la cánula nasal de alto flujo en pediatría tiene como objetivo informar y dar a conocer la evidencia que existe en la literatura acerca del uso de este soporte de oxigenoterapia en patologías como la bronquiolitis, teniendo en cuenta que se ha comprobado su eficacia. Igualmente, se pretende mediante esta revisión describir el mecanismo de acción que tiene este dispositivo sobre la vía aérea de paciente, recalcando la importancia de sus indicaciones, ventajas y, sobre todo, su eficacia como tratamiento en el paciente pediátrico.

Definición

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. El concepto de CNAF implica la entrega de una mezcla de gas y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente, en donde, este sistema requiere de unas condiciones de calor y humedad adecuadas para cumplir con estos requisitos [2, 3].

Mecanismo de acción

Dentro de los mecanismos de acción potenciales que explican la eficacia de la CNAF, se encuentran [2, 10]:

- » **Aumento de la fracción inspirada de oxígeno**, dada por una mínima dilución con el aire ambiente y por la generación de un reservorio anatómico de oxígeno (nasofaringe y rinofaringe).
- » **Lavado del espacio muerto nasofaríngeo**, el cual contribuye a mejorar la eficacia respiratoria al inundar el espacio anatómico nasofaríngeo con gas limpio y a reducir el trabajo respiratorio. En consecuencia, ayuda a establecer mejores fracciones de gases alveolares, facilitando con ello la oxigenación. Asimismo, este mecanismo favorece a la disminución de atelectasias, mejora la relación ventilación/perfusión (v/Q) y mejora la distensibilidad pulmonar al aumentar el volumen de fin de espiración, y con ello la capacidad residual funcional. Además, favorece la disminución del trabajo respiratorio por contrarrestar el auto-PEEP.
- » **Provisión de humidificación** correcta a la vía aérea, lo que mejoraría la mecánica respiratoria al favorecer la conductibilidad del gas y el trabajo metabólico del acondicionamiento de gas inhalado, además de mejorar la comodidad del paciente.
- » **Disminución de resistencia inspiratoria** con la consecuente disminución del trabajo respiratorio.

Además, cuando el sistema cuenta con buena humedad y calefacción se contribuye a una mejor *compliance* y elasticidad pulmonar en comparación que si se tuviese con gas seco y frío, pues el gas caliente y húmedo genera un efecto favorable, independiente de la concentración de oxígeno. Igualmente, beneficia el movimiento de los cilios



y ayuda al aclaramiento de las secreciones de manera oportuna, evitando así el esfuerzo respiratorio, considerando que cuando no existe un adecuado nivel de humedad se producen algunas alteraciones que afectan las vías respiratorias como la pérdida de la actividad ciliar, cambios en la cascada inflamatoria y necrosis del epitelio ciliado pulmonar, retención de secreciones por la viscosidad, y dé como resultado infiltración bacteriana, atelectasias, así como la aparición de neumonía. Mientras que, un nivel de humedad adecuado evita que se produzca resequeadad de la mucosa, así como laceraciones y sangrado, lo cual podría conllevar a procesos infecciosos de la vía aérea [1, 10].

¿En qué consiste el sistema de CNAF?

El sistema de CNAF consiste en una cánula nasal similar a la convencional, con la diferencia en que las puntas nasales son más cortas y rígidas de lo tradicional. La unión distal va unida a un circuito ventilatorio específico que, a su vez, va conectado al sistema de humidificación y calefacción, al que se une la mezcla de gases [3, 9].

Las puntas de la cánula nasal deben ocluir el 50 % del diámetro interno de las fosas nasales, esto con el fin de asegurar la eliminación del dióxido de carbono (CO_2) ideal para el paciente. De modo que, estas características permiten un menor gradiente térmico a lo largo del circuito, evitando la condensación en las paredes internas de este [9].

Y en cuanto al dispositivo interno del sistema de humidificación y calefacción se da por medio de un cartucho de transferencia de vapor, en el cual el aire y el agua se separan por una membrana permeable al vapor de agua; esta membrana también tiene la función de impedir el paso de las bacterias desde el agua hacia el flujo de aire circulante por el sistema [9].



Indicaciones de la cánula de alto flujo (CNAF)

La CNAF es de gran utilidad en el área pediátrica, sobre todo en: bronquiolitis, neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva, entre otras., asimismo para el apoyo respiratorio posterior a la extubación, y como parte del destete de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) convencional. Además, se ha utilizado en pacientes pediátricos con enfermedad neuromuscular y en casos de apneas del prematuro. No obstante, en donde más se ha evidenciado su uso es en lactantes con bronquiolitis, en el que la CNAF ha demostrado su eficacia al disminuir las tasas de intubación, por lo cual es cada vez más frecuente su uso para esta enfermedad [3].

Evidencia del uso de CNAF en pediatría

En los últimos años la utilización de la CNAF en pediatría ha ganado experiencia en el tratamiento de pacientes con lesiones cardíacas y pulmonares [1], aunque la mayor evidencia que se encuentra en la literatura proviene de estudios realizados en neonatos como alternativa de la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), en el contexto de distress respiratorio, apoyo postextubación y apneas. Posteriormente, su uso se hizo extensivo a la población pediátrica y adulta como un instrumento de apoyo ventilatorio en los diferentes escenarios clínicos por sus efectos beneficiosos sobre la oxigenación, ventilación y comodidad del paciente [2].

En pediatría, la CNAF representó inicialmente una alternativa a la administración de CPAP no invasivo en aquellos pacientes con dificultad respiratoria moderada, especialmente en los pacientes que tenían bronquiolitis [2]; en donde, se ha demostrado la eficacia y el éxito terapéutico que tiene esta herramienta en el tratamiento de lactantes con bronquiolitis,

considerando un estudio realizado que a menor edad los pacientes con bronquiolitis requieren altas concentraciones de oxígeno, en el que la VMNI y la CNAF hacen parte del tratamiento más común en esta patología. En efecto, el tratamiento con CNAF hace parte del manejo de estos pacientes, teniendo en cuenta que este soporte facilita el intercambio gaseoso, reduce el espacio muerto en la nasofaringe, mejora la *compliance* y la oxigenación, contribuyendo a la reducción del CO₂ [1].

De ahí que, la terapia de oxígeno con CNAF en los pacientes pediátricos se ha posicionado en los últimos años como un tratamiento útil en el apoyo respiratorio de los pacientes que presentan insuficiencia respiratoria moderada, así como en el retiro de la ventilación mecánica, lo cual ha tenido buenos resultados. Por tanto, en la actualidad, la CNAF se considera en algunas instituciones de salud parte del primer paso del tratamiento en insuficiencia respiratoria aguda, asma, edema pulmonar cardiogénico, neumonía, intoxicación por monóxido de carbono y en posoperatorio de cirugía cardíaca [1].

Para ilustrar lo anterior, se encuentran en la literatura un estudio realizado en España de tipo observacional prospectivo, en el que se incluyeron pacientes ingresados en la UCIP con insuficiencia respiratoria moderada, quienes presentaban altos requerimientos de oxígeno suplementario o pausas de apnea, los cuales recibieron oxígeno por CNAF como tratamiento. Como resultado de ello, se encontró que la administración de oxígeno a alto flujo, humidificado y caliente mediante el sistema Vapotherm es un procedimiento efectivo y bien tolerado en el paciente pediátrico con insuficiencia respiratoria moderada, pues se evidencia que la administración de oxígeno con flujos altos alcanza una mayor oxigenación por los efectos beneficiosos de la CNAF; de ahí que, es útil en pacientes en los que no se alcanza una adecuada oxigenación con sistemas de oxígeno convencional. Además, demostró que este sistema mejora la capacidad residual funcional, de modo que es una alternativa a la ventilación no invasiva en niños con insuficiencia respiratoria moderada [11].

Para ilustrar lo anterior, se encuentran en la literatura un estudio realizado en España de tipo observacional prospectivo, en el que se incluyeron pacientes ingresados en la UCIP...



Así mismo, se mencionó en este estudio que este sistema puede ser utilizado tanto en unidades de cuidado intensivo como en cuidados intermedios, considerando que es una herramienta útil en el manejo de pacientes con insuficiencia respiratoria moderada, lo cual ha evitado en muchos casos la progresión a la falla respiratoria grave [11].

De modo similar, en una revisión de la literatura cuyo objetivo fue realizar una investigación acerca del conocimiento de la *CNAF* con respecto a los mecanismos de acción, seguridad, efectos clínicos y tolerancia en niños, se encontró en los estudios disponibles que este sistema es un método seguro, el cual ha demostrado ser un tratamiento eficaz para proporcionar oxígeno en niños por sus efectos beneficiosos en varios de los parámetros respiratorios como la reducción del trabajo respiratorio, así como la reducción del uso de *CPAP* y la *VMI* [12]. Como resultado de esta revisión, Bruun *et al.* [12] concluyeron que el uso de la *CNAF* tiene un efecto clínico positivo sobre la saturación de oxígeno (SatO_2), la presión arterial de oxígeno (PaO_2), la frecuencia respiratoria y los parámetros de los gases arteriales en algunos pacientes, especialmente, en pacientes con bronquiolitis.

De igual manera, un estudio retrospectivo realizado en Turquía describió que el uso de oxígeno con *CNAF* reduce significativamente la tasa de ventilación mecánica en pacientes con insuficiencia respiratoria. Además, se encontró en este estudio que este sistema se define como un apoyo primario que disminuye la duración de estancia de niños en la *UCIP* que no requirieron intubación o ventilación mecánica. Asimismo, como en otros estudios realizados, se demostró que la *CNAF* es una forma segura y efectiva de asistencia respiratoria en la *UCIP*. En la literatura, se describe que las tasas de intubación se reducen en pacientes con bronquiolitis cuando se utiliza la *CNAF* como tratamiento de primera línea. En conclusión, la implementación de la *CNAF* muestra ser efectiva en los resultados clínicos en niños de edades entre 1 mes a 18 años, con insuficiencia respiratoria admitidos en la *UCIP* [13].

La CNAF se emplea cada vez más en las unidades de cuidado intensivo pediátrico como apoyo entre la administración de oxígeno convencional y la VMNI.

La CNAF se emplea cada vez más en las unidades de cuidado intensivo pediátrico como apoyo entre la administración de oxígeno convencional y la VMNI. Esto se puede apreciar también en un estudio retrospectivo realizado en Francia, cuyo objetivo fue describir el uso de la CNAF en la UCIP, en donde su uso demostró ser una terapia efectiva para la administración de asistencia respiratoria no invasiva en niños, pues es bien tolerada por los pacientes; a pesar de que la literatura sea muy escasa sobre el uso de este sistema. No obstante, en este estudio, se mostró que el uso de CNAF se asocia con una baja incidencia de complicaciones, lo cual muestra que es una alternativa para el tratamiento de patologías respiratorias [14].

De modo similar, un estudio descriptivo de corte transversal realizado en una UCIP de Uruguay muestra que dentro de las experiencias que han tenido varias unidades de cuidado intensivo pediátrico se utiliza cada vez menos la VMI, pues se ha incrementado el uso de los métodos no invasivos predominando entre ellos la CNAF, lo cual ha disminuido las complicaciones inducidas por el ventilador y la intubación. Igualmente, se demostró que los días de requerimiento en UCIP disminuyeron al utilizar el soporte ventilatorio no invasivo, de ahí que, se evidenció una disminución en los días de hospitalización en UCIP y las complicaciones derivadas del soporte invasivo. En conclusión, este estudio determinó que la CNAF es un método que se puede utilizar con seguridad en niños con insuficiencia respiratoria aguda, siendo la bronquiolitis la patología en la cual más se utilizó, considerando que este sistema sería el estándar del cuidado respiratorio crítico [15].

De igual forma, Wegner [2] confirma que el uso de la CNAF en pediatría representa una alternativa en el tratamiento de la bronquiolitis, puesto que mejora el *score* respiratorio, la saturación de oxígeno (SatO₂) y, además, evidencia un nivel de *confort* en los pacientes por sus beneficios como la generación de presión positiva y el lavado del espacio muerto de las vías respiratorias. En tal sentido, actualmente se respalda el uso de la CNAF dentro del soporte respiratorio en pediatría por su fa-

bilidad de administración, mantenimiento, seguridad y *confort* que brinda a los pacientes; de ahí que, es considerada una herramienta que se puede utilizar tanto en las unidades de cuidado intensivo como en los servicios de urgencias [2].

Por consiguiente, la *CNAF* ha tomado lugar en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda, lo cual ha ido cerrando la brecha entre la administración de la oxigenoterapia convencional y la ventilación mecánica no invasiva tradicional, es decir, el *CPAP*. Debido a los beneficios que ha demostrado el uso de la *CNAF*, lo cual ha sido respaldado con la evidencia clínica, mediante los diversos estudios que se encuentran en la literatura, algunas investigaciones retrospectivas reportan una disminución en la necesidad de intubación y, en consecuencia, de la ventilación mecánica cuando se inicia *CNAF*, desde el servicio de urgencias, lo cual da una mirada alentadora en el tratamiento [16].

A nivel nacional, se encuentra que la *CNAF* es una de las estrategias de atención de la falla respiratoria aguda, la cual se encuentra en implementación, con el fin de mejorar y garantizar la resolución del cuadro clínico de los pacientes pediátricos. Es por ello que, en el rol como terapeutas respiratorios es esencial en el manejo del paciente en estado crítico, pues desde esta área se comprenden los objetivos a alcanzar [1].

Conclusiones

Mediante esta revisión se evidencia que la utilización de *CNAF* es un sistema no invasivo que actualmente ha cobrado fuerza en el tratamiento de los pacientes pediátricos, resaltando su papel en la bronquiolitis, que es en donde más se ha estudiado, demostrando su efectividad en el manejo de esta

patología, mejorando los índices de oxigenación y, con ello, la disminución de estancia en la UCI; teniendo en cuenta que este método de soporte respiratorio preserva la vía aérea del paciente al entregar flujos con niveles adecuados de calefacción y humedad, que en efecto generan un barrido del espacio muerto nasofaríngeo.

En tal sentido, la CNAF es una alternativa para el manejo del paciente pediátrico en estado crítico con falla respiratoria aguda, pues tiene mayor tolerancia y genera menos efectos adversos sobre el pulmón, como lo evidencian los estudios mencionados, en los que describen su efectividad, tolerancia y beneficios del sistema en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria.

Así pues, el rol del terapeuta respiratorio es esencial en la administración de este sistema, considerando que, el cuidado cardiorrespiratorio es el objeto principal del profesional en este campo, en el que puede actuar de manera eficaz desde sus competencias en los diferentes niveles de atención, así como en los diferentes grupos etarios como la pediatría. Sin embargo, se recomienda que el terapeuta respiratorio se involucre más en la investigación y, con ello, se evidencien su clínica y papel dentro del cuidado cardiorrespiratorio, teniendo en cuenta su importancia en el grupo interdisciplinario.

el rol del terapeuta respiratorio es esencial en la administración de este sistema, considerando que, el cuidado cardiorrespiratorio es el objeto principal del profesional...



Referencias

- [1] Alejo De Paula LA, Mora Tapiero L, Fernández Castellar A, Vallejo Higueta M. Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo en población neonatal y pediátrica. *Mov. Científico* [Internet]. 2018;12(1):1-12. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6805284>
- [2] Wegner A. Cánula nasal de alto flujo en pediatría. *Neumol. Pediatr.* [Internet]. 2017;12(1):5-8. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-869150?lang=es>
- [3] Wegner A, Cespedes F, Godoy ML, Erices P, Urrutia L, Venthur C, Labbé M, Riquelme H, Sánchez C, Vera W, Wood D, Contreras JC, Urrutia E. Cánula nasal de alto flujo en lactantes: experiencia en una unidad de paciente crítico. *Rev. Chil. Pediatría.* [Internet]. 2015;86(3):173-181. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.06.003>
- [4] Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública: infección respiratoria aguda (IRA) [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud, 2016. Disponible en: <https://bit.ly/39tUtzx>
- [5] Romero M, Alzamendi A, Arriola A, Betancor S, Borrelli G, Cardozo S, Fernández L, González L, González K, González O, Iturbide E, Lamaita M, Salmi K, Sánchez V, Scalabrino V. Utilización de la cánula de alto flujo para el tratamiento de infecciones respiratorias bajas en cuidados moderados pediátricos del departamento de Florida. *Arch. Pediatr. Urug.* [Internet]. 2018;89(5):295-300. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v89n5/1688-1249-adp-89-05-295.pdf>
- [6] Barbaro C, Monteverde E, Rodriguez Kibrikc J, Schwartzc G, Guiñazú G. Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo. Una revisión. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)* [Internet]. 2018;60(271):309-315. Disponible en: <https://bit.ly/3xSg5PD>
- [7] Bermúdez Barrezueta L, García Carbonell N, López Montes J, Gómez Zafra R, Marín Reina P, Herrmannova J, Casero Soriano J. Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en neonatos. *An. Pediatría. (Barc)* [Internet]. 2017;86(1):37-44. Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-pdf-S1695403316300042>
- [8] Franklin D, Dalziel S, Schlapbach LJ, Babl FE, Oakley E, Craig SS, Furyk JS, Neutze J, Sinn K, Whitty JA, Gibbons K, Fraser J, Schibler A. Early high flow nasal cannula

- therapy in bronchiolitis, a prospective randomised control trial (protocol): A Paediatric Acute Respiratory Intervention Study (PARIS). *BMC. Pediatrics* [Internet]. 2015;15(183):1-8. Disponible en:
<https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-015-0501-x>
- [9] Caita Moya JK, Rondón González AM. Generalidades y utilidad de la cánula nasal de alto flujo en el recién nacido. *Rev. Aire Libre*. [Internet]. 2015;4:41-51. Disponible en:
<http://revia.areandina.edu.co/ojs/index.php/RAL/article/view/1015>
- [10] Pilar Orive FJ, López Fernández YM. Oxigenoterapia de alto flujo. *An. Pediatr. Contin.* [Internet]. 2014;12(1):25-29. Disponible en:
<https://continuum.aeped.es/files/articulos/OAF.APC.pdf>
- [11] Urbano Villaescusa J, Mencía Bartolomé S, Cidoncha Escobar E, López Herce Cid J, Santiago Lozano Ma., Carrillo Álvarez A. Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. *An. Pediatría*. [Internet]. 2008;68(1):4-8. Disponible en:
<https://bit.ly/3NWhABY>
- [12] Bruun Mikalsen I, Davis P, Oymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* [Internet]. 2016;24:93. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4942966/>
- [13] Can F, Anil A, Anil M, Zengin N, Bal A, Bicilioglu Y, Gokalp G, Durak F, Ince G. Impact of high-flow nasal cannula therapy in quality improvement and clinical outcomes in a non-invasive ventilation device-free pediatric intensive care unit. *Indian Pediatr.* [Internet]. 2017;54(10):835-840. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28699611>
- [14] Baudin F, Gagnon S, Crulli B, Proulx F, Jovet P, Emeriaud G. Modalities and complications associated with the use of high-flow nasal cannula: experience in a pediatric ICU. *Respir. Care*. [Internet]. 2016;61(10):1305-1310. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27484109>
- [15] Serra J, González S, Rodríguez L, Viejo C, Alonso B. Soporte respiratorio no invasivo en fallo respiratorio agudo del niño: análisis de un grupo de pacientes asistidos en una UCIP privada. *Arch. Pediatr. Urug.* [Internet]. 2016;81(S1):S26-S34. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v87s1/v87s1a04.pdf>
- [16] Slain KN, Shein SL, Rotta AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. *J. Pediatr. (Rio J)* [Internet]. 2017;93(S1):36-45. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28818509>

