

Revisi3n sistem3tica de los efectos del uso de la c3nula nasal de alto flujo en poblaci3n neonatal y pedi3trica

systematic review of the effects of the use of high flow nasal cannula: in
the pediatric population



Luz Angela **Alejo De Paula**
Adriana Fern3ndez **Castellar**
Liceth Mora **Tapiero**
Milena **Vallejo Higuita**



MCT Volumen 12 #1 Enero - Junio

MCT

Movimiento
Científico

ISSN-l: 2011-7197 | e-ISSN: 2463-2236

Publicaci3n Semestral

ID: 2011-7191.mct.12101

ID: 2011-7191.mct.12101

Title: SYSTEMATIC REVIEW OF THE EFFECTS OF THE USE OF HIGH FLOW NASAL CANNULA

Subtitle: In the pediatric population

Título: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS EFECTOS DEL USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO

Subtítulo: En población neonatal y pediátrica

Alt Title / Título alternativo:

[en]: SYSTEMATIC REVIEW OF THE EFFECTS OF THE USE OF HIGH FLOW NASAL CANNULA IN THE PEDIATRIC POPULATION

[es]: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS EFECTOS DEL USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN POBLACIÓN NEONATAL Y PEDIÁTRICA

Author (s) / Autor (es):

Alejo De Paula, Fernández Castellar, Mora Tapiero, & Vallejo Higueta

Keywords / Palabras Clave:

[en]: High-flow cannula, neonatal paediatric patient, cardiac pathology, pulmonary pathology, effect of using cannula

[es]: cánula de alto flujo, paciente pediátrico neonatal, patología cardíaca, patología pulmonar, efectos del uso de la cánula

Submitted: 2017-11-29

Accepted: 2018-01-21

Resumen

La cánula nasal de alto flujo es una modalidad de aporte adicional de oxígeno cuyo uso se ha incrementado en los últimos tiempos debido a que ofrece unos alcances positivos como alternativa a la ventilación mecánica no invasiva para la falla respiratoria en niños y en adultos (López & Morteruel, E., 2013). El presente artículo tiene como objetivo revisar los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo en la población pediátrica. Metodología de revisión: Se consultaron las bases de datos Pubmed, Library, Cochrane y EBSCO Host, con un período de publicación de enero del 2005 hasta noviembre de 2014, usando términos MeSH tanto en inglés como en español. Resultados: Se encontraron 275 artículos de los cuales se seleccionaron los que cumplían con los criterios de inclusión para este estudio, quedando un total de 50 artículos a los cuales se les analizó su contribución frente al tema; dichos aportes se clasificaron en: efectos respiratorios, efectos cardiovasculares y efectos adversos con relación a la utilización de la cánula nasal de alto flujo en la población pediátrica y algunas variables emergentes como indicaciones, usos y recomendaciones entre otras. Conclusión: La oxigenoterapia de alto flujo mediante el sistema de cánula nasal es una conducta fisioterapéutica eficaz, útil, segura y sencilla de utilizar en la población pediátrica que permite disminuir el uso de dispositivos invasivos en la unidad de cuidados intensivos, permite suministrar un apoyo respiratorio eficiente a distintos grupos de pacientes con diferentes enfermedades, con miras a disminuir la necesidad de ventilación mecánica invasiva, con el consiguiente ahorro de estancias hospitalarias e impacto económico que ello representa

Abstract

The high-flow nasal cannula is a modality that provides additional oxygen whose use has grown in recent times as it performs well as an alternative to non-invasive ventilation in acute respiratory failure in children and adults (López & Morteruel, E., 2013). The purpose of the study is to review the effects of using high-flow nasal cannula in the paediatrics population. Review methodology: Pubmed, Library, Cochrane and EBSCO Host were reviewed from January 2005 until November 2014 using MeSH terms both in English and Spanish. Results: 275 studies were identified, of which 50 met the inclusion criteria. Their contributions to the topic were analysed and classified as the following: respiratory effects, cardiovascular effects, adverse effects related to the use of high-flow nasal cannula in the paediatric population, and emergent variables such as indicators and recommendations. Conclusions: High-flow oxygen therapy through nasal cannula is an effective, useful, safe and easy physiotherapy practice to utilize in the paediatric population which can decrease the use of invasive devices in the intensive care unit. At the same time, oxygen therapy can provide efficient respiratory support to a wide range of patients with different pathologies so as to reduce the need for invasive mechanical ventilation; consequently, reducing the economic impact of hospital stays

Citar como:

Alejo De Paula, L. Á., Fernández Castellar, A., Mora Tapiero, L., & Vallejo Higueta, M. (2018). REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS EFECTOS DEL USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO : En población neonatal y pediátrica. *Movimiento Científico* issn-l:2011-7191, 12 (1), 1-12.

Luz Ángela **Alejo De Paula**, MSc Ft.

Bio:

Docente Asesora de la investigación.
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Fisioterapia
Corporación Universitaria Iberoamericana.

City/ Ciudad:

Bogotá D.C. [co]

e-mail

luz.alejo@iberoamericana.edu.co

Liceth **Mora Tapiero**, Ft.

Bio:

Fisioterapeuta
Universidad Manuela Beltrán.
Estudiante de la Especialización Fisioterapia en Cuidado Crítico.
Corporación Universitaria Iberoamericana.

City/Ciudad:

Bogotá D.C. [co]

e-mail

licethmt@gmail.com

Adriana **Fernández Castellar**, Ft.

Bio:

Fisioterapeuta
Universidad de San Buenaventura.
Estudiante de la Especialización Fisioterapia en Cuidado Crítico.
Corporación Universitaria Iberoamericana.

Ciudad:

Bogotá D.C. [co].

e-mail

adriana1203@hotmail.com

Milena **Vallejo Higueta**, Ft.

Bio:

Fisioterapeuta
Universidad de Pamplona.
Estudiante de la especialización Fisioterapia en Cuidado Crítico.
Corporación Universitaria Iberoamericana.

City/Ciudad:

Bogotá D.C. [co]

e-mail

armiis@hotmail.com

Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo en población neonatal y pediátrica

Systematic review of the effects of the use of high flow nasal cannula: in the pediatric population

Luz Ángela **Alejo De Paula**
Adriana **Fernández Castellar**
Liceth **Mora Tapiero**
Milena **Vallejo Higueta**

Introducción

La implementación de la cánula nasal de alto flujo como una estrategia de intervención fisioterapéutica se ha acrecentado en los últimos años debido a que, ofrece una alternativa a la ventilación mecánica no invasiva en los casos de alto riesgo de falla respiratoria. El concepto inició en las unidades de cuidados intensivos neonatales como opción a la presión positiva continua en la vía aérea (López & Morteruel, E., 2013).

El principio básico de la cánula de alto flujo consiste en ofrecer un gas fresco, caliente y húmedo, el cual se administra en un caudal de flujo alto a través de un diseño especial similar a la cánula nasal convencional. El gas se humidifica (humedad relativa 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (34-40°C). Al administrar altos flujos de oxígeno por vía nasal, se puede generar fracciones inspiradas de Oxígeno (FIO₂) mayores en comparación con la mascarilla facial (Tiep & Barnett, 2005).

Las corrientes elevadas de gas reducen la disolución de oxígeno en el aire (Gibson, Corner, & Beckham, 2007) y los flujos nasales continuos pueden disminuir el espacio muerto anatómico (Lund & et al., 2006); esto en razón a que, este sistema proporciona una mayor fracción inspirada de oxígeno, que oscila entre 24 y 100%. En general los pacientes toleran mejor las interfaces nasales y lo que es más importante, los pacientes se benefician de los altos niveles de humedad (Williams, Rankin, N., & Smith, T., 2006), dado que la cánula de alto flujo muestra beneficios en la permeabilidad facilitando el movimiento ciliar para expectorar las secreciones de manera oportuna, evitando el esfuerzo respiratorio; cuando no existe un adecuado nivel de humedad, se presentan una serie de alteraciones que afectan las vías respiratorias incluyendo pérdida de la actividad ciliar, alteraciones del movimiento del moco, cambios inflamatorios y necrosis del epitelio ciliado pulmonar, retención de secreciones viscosas adherentes con incrustaciones secundarias, infiltración bacteriana, atelectasias, así como la aparición de neumonía (Trujillo & et al., 2000). Los altos niveles de humedad evitan que se reseque la mucosa, que el paciente presente laceraciones y sangrado en ella, lo cual podría conllevar a procesos infecciosos de la vía aérea (Gutiérrez, Druyet, D., & Ruíz, L., 2003).

Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo

en población neonatal y pediátrica

El uso de la cánula nasal de alto flujo ha logrado evidenciar múltiples beneficios para el paciente, tales como: protección y preservación de vía aérea, disminución en la instauración del desacondicionamiento físico, en especial de la musculatura respiratoria, reducción en la necesidad de intubación orotraqueal y de igual forma, reducción de reintubaciones (McGinley & et al., 2006). Por otro lado, la cánula nasal de alto flujo, permite que el paciente puede comunicarse, dado que no es un procedimiento invasivo, porque con él no se limita la fonación, la masticación y la deglución, permitiendo que el paciente pueda continuar normalmente con la ejecución de sus actividades de la vida diaria (Wettstein, Shelledy, DC., & Peters, JI., 2005). Es de resaltar que al “presentar una interfase nasal con un calentador humidificado y acoplado, evita la toxicidad por el oxígeno” (McGinley & et al., 2007).

Teniendo en cuenta los últimos estudios en el área cardiopulmonar, se puede afirmar que la cánula nasal de alto flujo se presenta como una magnífica opción de control en presencia de disnea y trabajo respiratorio, los cuales son grandes predictores de insuficiencia respiratoria, ha demostrado excelentes beneficios terapéuticos en población pediátrica. Es por ello que, esta modalidad de tratamiento ha permitido optimizar el manejo de niños con infecciones respiratorias graves, acortando el tiempo de estadía hospitalaria evitando las complicaciones vinculadas a la intubación orotraqueal y la injuria asociada a la ventilación mecánica convencional.

La insuficiencia respiratoria es muy frecuente en la edad pediátrica, se estima que representa el 50% de los ingresos a la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica (UCIP) (Wheeler & Shanley, 2008) y es una causa frecuente de utilización de soporte respiratorio mecánico (López & Morteruel, E., 2013). Las enfermedades respiratorias agudas según la Organización Mundial de la Salud (2008) presentan una tendencia epidémica y pandémica; y según un informe del 2014 de esta Organización representan el 12% de las muertes en niños (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2014). En los Estados Unidos, la dificultad respiratoria causa a su vez cerca del 10% de todas las consultas a urgencias en pediatría y del 20% en los menores de 2 años; está presente en el 20% de las hospitalizaciones y en el 30% de los ingresos a las UCIP (Weiner & et al., 2010). Aproximadamente el 90% de las muertes en niños se deben a neumonía; el 99% o más se producen en los países en desarrollo de América Latina y el Caribe (Paris & et al., 2014). En Colombia, el Instituto Nacional de Salud en el año 2011 notificó más de cuatro millones de casos de enfermedad respiratoria aguda por parte de las entidades territoriales de salud (Instituto Nacional de Salud, 2011). Igualmente se tiene las cifras de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá donde se destaca que “para la última semana del mes de marzo del 2014 se notificaron 30.426 personas afectadas por esta enfermedad, evidenciando un comportamiento epidemiológico similar al observado en 2013, y por ello se ha decretado la alerta epidemiológica por el aumento en la incidencia de enfermedad respiratoria aguda. Del total de casos presentados en 2014 (324.778), un 33% (106.188) se han reportado en menores de cinco años” (Secretaría Distrital de Salud, 2014). Y en lo que respecta a las alteraciones cardíacas infantiles, el Ministerio de Salud al año 2011 indicó que “la distribución de las causas de muerte en niños menores de cinco años, indica fue del 17% correspondientes a defectos congénitos” (Instituto Nacional de Salud, 2011).

De esta forma se tiene que en los últimos años se ha ganado experiencia y se han desarrollado estrategias no invasivas como la cánula de alto flujo, para el tratamiento de este tipo de paciente pediátrico con lesiones cardíacas y pulmonares (Spentzas & et al., 2009).

Así mismo, se ha reportado su eficacia y éxito terapéutico en lactantes pequeños con bronquiolitis y en el estudio desarrollado por Oñoro (Oñoro & et al., 2011), se indica que a menor edad los pacientes con bronquiolitis requieren soportes altos de oxígeno donde la ventilación mecánica no invasiva y la cánula de alto flujo son utilizados con gran frecuencia. En niños con patología cardíaca la cánula de alto flujo permite mantener un soporte de oxígeno adecuado que facilite el intercambio gaseoso y de esta forma se suministren los índices de oxígeno a los diferentes sistemas del organismo que requieren de aporte y consumo del mismo (Lenglet & et al., 2012), presentando otros beneficios como: ajuste de flujo nasal, gas respiratorio en óptimas condiciones, reduce el espacio muerto en la faringe nasal; mejora la compliance y la oxigenación (Dysart & et al., 2009), contribuye a reducir el CO₂, y el paciente tiene la posibilidad de hablar, comer, beber y dormir (Urbano & et al., 2008).

Así pues la terapia de oxígeno con cánula nasal de alto flujo en la población pediátrica se ha posicionado como una herramienta terapéutica muy útil en el apoyo respiratorio de pacientes con insuficiencia respiratoria moderada y en el proceso de destete de la ventilación mecánica, con buena respuesta en ambos casos (Jaramillo, Quintero, M., & Tamayo, C., 2011); es la línea de primer tratamiento en insuficiencia respiratoria aguda (hipoxemia), asma aguda, edema pulmonar cardiogénico, neumonía, intoxicación por monóxido de carbono, en cirugía pos cardíaca (Dysart & et al., 2009).

Al respecto es importante citar que, en Colombia, dentro de las estrategias nacionales de atención a la falla respiratoria aguda, se encuentra la implementación de la cánula nasal de alto flujo, la cual en conjunto con otra serie de acciones están dirigida a promover, mejorar y garantizar la resolución del cuadro clínico que llevo a esa situación. En este contexto la fisioterapia tiene un significativo y trascendental papel, pues tiene a su cargo el desarrollo cinético del paciente en estado crítico, con un notable énfasis en el bienestar cardiovascular, respiratorio, osteomuscular, neuromuscular e integumentario paciente.

Por otro lado, durante el año 2014, la especialización de fisioterapia en cuidado crítico de la Corporación Universitaria Iberoamericana, desde sus prácticas clínicas realizó una interesante observación en las unidades de cuidados intensivos neonatal y pediátrico, en donde se evidenció una alta utilización de la cánula de alto flujo, pero así mismo se destacó poca literatura publicada sobre el tema, específicamente en paciente pediátrico.

La importancia de lo descrito anteriormente y su marcado impacto en la medicina crítica y el cuidado intensivo neonatal y pediátrico, hace necesaria la realización de una síntesis de los resultados de significativas investigaciones primarias para demarcar la evidencia científica, publicada en un período comprendido entre enero de 2005 y diciembre de 2014, sobre los efectos que genera el uso de la cánula nasal de alto flujo en el sistema respiratorio y cardiovascular específicamente, además de retomar los posibles riesgos o eventos adversos que se podrían presentar, que es precisamente el objetivo general de esta investigación.

Esta revisión sistemática tendrá un valor agregado en la disciplina y la academia del ejercicio profesional de la fisioterapia en Colombia, pues la cánula nasal de alto flujo es considerada una modalidad de oxigenoterapia eficaz, cómoda y segura, por tanto, se considera una estrategia de intervención fisioterapéutica utilizada en la Unidades de cuidado Intensivo y puede considerarse el punto de partida para la elaboración de Guías de práctica clínica en nuestro país.

Materiales y métodos

En este estudio se utilizó una metodología tipo revisión sistemática y exploratoria de la literatura bajo los lineamientos de Machado (Machado & et al., 2009). Se incluyeron artículos de revisión donde se contemplarán estudios exploratorios, descriptivos, y analíticos, a nivel nacional e internacional; solo se tuvo en cuenta los estudios originales con texto completo publicados en revistas indexadas, que describieran principalmente los efectos respiratorios, cardiovasculares y los efectos adversos con relación a la utilización de la cánula nasal de alto flujo en la población neonatal y pediátrica. Para ello, se realizó la búsqueda en Pubmed, Library, Cochrane y EBSCO Host, desde enero del 2005 hasta noviembre de 2014, usando términos clave o MESH y ecuaciones de búsqueda tanto en español como inglés. De esta forma los motores de búsqueda en idioma español fueron: cánula de alto flujo, paciente neonatal y pediátrico, patología cardiaca, patología pulmonar, efectos del uso de la cánula. En idioma inglés las palabras claves fueron: high flow cannula, pediatric patients, heart disease, lung disease, effects of using the cannula.

Además, se realizó búsqueda de referencias cruzadas de información impresa en revistas especializadas. Para la selección de los artículos igualmente se tuvo en cuenta los criterios de niveles de evidencia citados por Primo de la U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) en su tercera edición (Harris, y otros, 2001). En esta escala los grados de recomendación se establecen a partir de la calidad de la evidencia y del beneficio neto (beneficios menos perjuicios) de la medida evaluada.

Adicionalmente cabe resaltar que en la selección de los artículos los criterios de tamizaje que las investigadoras tuvieron en cuenta para su selección fueron los siguientes:

Criterios de inclusión: se incluyeron estudios que describieran las consideraciones generales de la cánula nasal de alto flujo; el uso y los efectos respiratorios y cardiovasculares así como los efectos adversos con la implementación de la cánula; debían estar publicados en revistas indexadas de amplio reconocimiento; se requería que los autores de los artículos tuvieran una filiación (respaldo) directa de una institución reconocida, en la base de datos o en el portal científico consultado; se incluyeron estudios con población infantil en edades entre los 0 a 15 años de edad.

Criterios de exclusión: no se tuvo en cuenta publicaciones que se encontraran en formato de resumen; no se incluyó investigaciones que no estuvieran publicados en PDF a texto completo; se excluyeron estudios con intervención en paciente adulto; no se incluyó estudios en donde no se pudieran identificar los objetivos, la metodología, los materiales y métodos; no se tuvo en cuenta los estudios sin discusión de resultados o sin conclusiones; ni tampoco se tuvo en cuenta estudios en los que los resultados no respondiera los objetivos planteados en esta revisión sistemática.

La información recopilada se recopiló en una matriz bibliométrica de análisis como una base de datos en Excel, donde se registraron las características de cada uno de los artículos: incluyó el número de artículo, base de datos (localización), título original y traducido, autor(es), año de publicación, idioma original de publicación del estudio, tipo de estudio (aspectos metodológicos), categoría de evidencia a la cual pertenece (según los criterios antes

descritos de USPSTF), dimensión de análisis, aspectos a resaltar (aportes), resumen de los artículos (hallazgos) y palabras claves (motores de búsqueda en las bases de datos y portales científicos).

Finalmente, respecto a las técnicas para el análisis estadístico de la información obtenida en este estudio, las investigadoras procedieron a sistematizar estadísticamente la información de la matriz documental; con esta información se realizó un análisis univariado aplicando medidas de tendencia central. Todos los datos se analizan en matrices de doble entrada o doble frecuencia (frecuencias absolutas o valores netos: Fa, y frecuencias relativas o porcentajes: Fr).

Resultados

Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos mediante una revisión en diferentes bases de datos y portales científicos, destacándose la información encontrada en cuatro bases puntuales y de otras referencias como se aprecia en la Tabla 5.

De igual forma se realizó una búsqueda de referencias cruzadas donde se encontraron 275 artículos en total que hacían referencia a la temática de estudio, pero solo se incluyeron 50 documentos porque reunieron en su totalidad los criterios de selección definidos para el presente estudio y de los cuales se extrajeron los datos requeridos en la revisión, descartándose un total de 225 artículos porque no cumplieron a cabalidad los criterios de inclusión establecidos.

Tabla 1. Documentos consultados: incluidos Vs. descartados

Base de datos o portal científico	Artículos incluidos		Artículos descartados	
	Fa	Fr	Fa	Fr
Pubmed	10	3.7%	12	4.3%
Library	1	0.3%	9	3.2%
Cochrane	2	0.6%	7	2.5%
EBSCO Host	27	9.8%	192	69.2%
Otras referencias	10	3.7%	5	1.8%
Totales	50	18%	225	82%
	275 documentos		100%	

En la Tabla 1 se aprecia que del 100% de los artículos recolectados ($n=275$), se seleccionó solo el 18.1% ($n=50$) que reunió los criterios de inclusión exigidos en este estudio y se descartó el 82% ($n=225$) de los documentos consultados. La base de datos de EBSCO Host fue la de mayor aprovechamiento investigativo.

Tabla 2. Tipo de estudio: metodología de los artículos seleccionados

Tipo de diseño	Fa	Fr
Descriptivos	37	74%
Analíticos	51	0%
Exploratorios ⁸		16%
Totales	50	100%

Fuente: Las investigadoras (2015).

En la Tabla 2 se observa el tipo de investigación específica donde el 74% ($n=37$) correspondió a un diseño de tipo descriptivo, el 16% ($n=8$) incluyó estudios de tipo exploratorio y en el 10% ($n=5$) se destaca un diseño de tipo analítico.

Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo

en población neonatal y pediátrica

Tabla 3. Niveles de evidencia según escala USPSTF y grados de recomendación

Categoría	Fa	Fr
IIIB	15	30%
IIIC	12	24%
IIID	2	4%
1A	1	2%
II-1B	1	2%
II-2B	2	4%
II-2C	1	2%
II-2D	1	2%
II-3A	1	2%
II-3B	12	24%
II-3C	1	2%
II-1C	1	2%
Totales	50	100%

Fuente: Las investigadoras (2015)

Dada la importancia de la literatura científica encontrada, en la Tabla 3 se destaca el nivel de calidad de la evidencia científica de los artículos seleccionados en este estudio según la escala USPSTE descrita por Primo (Harris, y otros, 2001), y se denota que el 30% (n=15) se clasificó en el nivel de evidencia IIIB, el 24% (n=12) en el nivel de evidencia II-3B, otro 24% (n=12) en el nivel IIIC, un 4% (n=2) se clasificó en el nivel IIID, otro 4% (n=2) en el nivel II-2B, y el 14% (n=7) restante, respectivamente se ubicó con el 2% en las siguientes clasificaciones: 1A, II-1B, II-2C, II-2D, II-3A, II-3C y II-1C.

Tabla 4. Localización geográfica de los artículos seleccionados

Continente	Fa	Fr
América	21	42%
Europa	23	46%
Asia	1	2%
Oceanía	5	10%
Totales	50	100%

Fuente: Las investigadoras (2015).

En la Tabla 4 se vislumbra la ubicación geográfica de la literatura valorada; se encontró que el 46% (n=23) fueron estudios europeos, continente en donde observó una mayor incidencia del desarrollo, uso y manejo de la cánula nasal de alto flujo. El 42% (n=21) fueron estudio publicados en América (incluidas Norteamérica, Centroamérica y Suramérica), el 10% (n=5) fueron estudios publicado en países de Oceanía y el 2% (n=2) en países asiáticos.

Tabla 5. Año de publicación de los artículos seleccionados

Año	Fa	Fr
2007	1	2%
2008	4	8%
2009	1	2%
2010	2	4%
2011	8	16%
2012	6	12%
2013	12	24%
2014	16	32%
Totales	50	100%

Fuente: Las investigadoras (2015)

En la Tabla 5 se denota que el 32% (n=16) fue publicado en el año 2014, el 24% (n=12) en el año 2013, un 16% (n=8) en el 2011, el 12% (n=6) en el 2012, un 8% (n=4) en el 2008, un 4% (n=2) en el año 2009, un 2% (n=1) en el año 2009 y otro 2% (n=1) en el 2007 lo cual indica que, el 84% de los documentos seleccionados para este estudio fueron publicadas posteriores a 2011, lo cual indica que la mayoría de la información objeto de análisis es actualizada y por lo tanto sus hallazgos son vigentes porque no presentan más de 5 años. (PROM: 2012.6 - DS: ±1.9).

Tabla 6. Edades de la población de estudio

Rango de edad	Fa	Fr
0 - 1 mes	17	34%
1 - 6 meses	15	30%
6 meses - 15 años	18	36%
Totales	50	100%

la Tabla 6 se observa el 36% (n=18) fueron estudios que se realizaron en poblaciones con edades comprendidas entre los seis meses de nacido y los 15 años de edad, el 34% (n=17) fueron investigaciones en poblaciones con edades en el rango de recién nacido y un mes de edad, y el 30% (n=15) fueron estudios realizados en poblaciones con edades entre un mes de nacido y los seis meses de edad.

Tabla 7. Tabla 7. Eficacia de la cánula nasal de alto flujo

Nivel de eficacia	Fa	Fr
Eficacia fisiológica	20	40%
Eficacia sin efectos secundarios	1	2%
Sin efectos adversos	1	2%
Eficacia con otros dispositivos de arrastre	1	2%
Eficacia relativa	15	30%
Eficacia relativa en RN	1	2%
Eficacia relativa - Se requiere evidencia científica general	1	2%
Eficacia relativa - Se requiere evidencia científica en recién nacidos	5	10%
Eficacia relativa - Evidencia científica en pediatría	1	2%
Efectos adversos	2	4%
Ineficacia fisiológica	2	4%
Totales	50	100%

Discusión

En esta investigación se encontraron como aspectos positivos del uso de la cánula nasal de alto flujo que en un alto número de casos no presenta efectos adversos como lo demostraron los estudios de (Bressan & et al., 2013), (Jaramillo, Quintero, M., & Tamayo, C., 2011), (Schibler & et al., 2011), (Alonso & et al., 2012) y el estudio de (González, González, M., & Rodríguez, R., 2013).

El uso de la cánula mejora notablemente la oxigenación y permite la sustitución de la asistencia respiratoria previa como lo señaló el estudio de Fuentes (Fuentes & et al., 2008). En enfermedades respiratorias que cursan con hipertensión pulmonar como los casos de hipoxemia, se ha encontrado que el uso de la cánula es eficaz cuando se utiliza con un alto flujo de óxido nítrico porque contribuye a una presión leve lo cual facilita el reclutamiento del volumen pulmonar, como lo demostró el estudio de Spentzas (Spentzas & et al., 2009).

Se encontró que el uso de la cánula nasal de alto flujo disminuyó las tasas de intubación en los lactantes con alteraciones pulmonares e insuficiencia, descrito por (Mayfield & et al., 2013), (Schibler & et al., 2011), (Hanlon & et al., 2014), (Mckiernan & et al., 2010), (González, González, M., & Rodríguez, R., 2013), pero su cuantificación porcentual no fue evidente en sus publicaciones

Al respecto el estudio De Jongh (De Jongh & et al., 2014), indican que, en los recién nacidos con insuficiencia respiratoria de leve a moderada, entre más alto sea el flujo enviado al sistema respiratorio con el uso de la cánula nasal de alto flujo, menos será el esfuerzo del infante al realizar las inspiraciones.

En el estudio de (Frizzola & et al., 2011) se encontró que la cánula facilita el intercambio de gases, es más eficaz que la CPAP y contribuye en la mayoría de los casos a disminuir el índice de intubaciones y reintubaciones, así como los días de asistencia respiratoria.

Además, se documentó que la cánula nasal de alto flujo permite la reducción del trabajo respiratorio a través de la estabilización de la pared torácica, la preservación del surfactante, así como la reducción de atelectasia, como lo señala el estudio de (Ashford & ST Peter Hospital, 2012).

Igualmente se utilizó como una nueva alternativa para la reversión de atelectasias mediante la ventilación no invasiva (Soarez & et al., 2014); lo anterior en razón a que brinda una mejor concentración de oxígeno humidificado y caliente (Mayfield & et al., 2013).

El estudio de González, González & Rodríguez (González, González, M., & Rodríguez, R., 2013), determinó que la cánula nasal de alto flujo muestra una mejoría significativa de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y de los signos clínicos de gravedad en pacientes con bronquiolitis; y en el estudio de Alonso (Alonso & et al., 2012), se indica que su uso mejora el score de TAL al disminuir signos clínicos de dificultad respiratoria en estos pacientes pediátricos. En las calificaciones del score de TAL se tienen en cuenta cuatro variables: frecuencia respiratoria (menores de seis meses y niños de más de seis meses), presencia de sibilancias, tipo de cianosis y trabajo respiratorio exacerbado (músculatura respiratoria).

Sin embargo, en otro estudio se encontró que el uso de la cánula en bronquiolitis no superó los resultados obtenidos con el uso de la CPAP (Metge & et al., 2014); en el estudio de Beggs (Beggs & et al., 2014), pese a que no existen pruebas con base en la evidencia, se comprobó su efectividad en esta enfermedad porque mejoró la entrega del gas inspirado ya que el aire es humidificado a la vez que mejoró la oxigenación debido a la presión positiva que ejerce en la vía aérea.

En el estudio de Simon et al (Kelly, Simon, H., & Sturm, J., 2013), de un grupo de pacientes con bronquiolitis continua, neumonías y asma se pudo comprobar que un pH <7.30 (valores normales del pH en neonatología: < 7.35-7.45) fue un factor negativo de la terapia porque este rango no garantizó la no reintubación del paciente.

Otro estudio que demuestra aspectos negativos en pacientes con bronquiolitis es el de (Arora & et al., 2012) en donde se destaca que los aumentos de las tasas de flujo de la terapia con cánula nasal de alto flujo están asociados con aumentos lineales en las presiones de la nasofaringe.

En este sentido se tienen los resultados del estudio de (Volsko & et al., 2011) en donde se destaca que en poblaciones infantiles se observa un menor efecto de la cánula sobre la presión [media \pm DE 0,3 \pm 0,22 cm H₂O] y en el cambio del volumen tidal (media \pm 0,01 \pm 0,02 ml). De acuerdo a (Martínez, Morini, Y., & Florentino, R., 2008) los cambios en el volumen tidal dificultan el conocimiento de la ventilación minuto y para el estudio de la mecánica respiratoria en el recién nacido, las dificultades para su determinación están en relación con su falta de colaboración y en un aumento significativo de espacio muerto y de las resistencias en la vía aérea. En este

Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo

en población neonatal y pediátrica

sentido se tienen los resultados del estudio de Suárez (Suárez & et al., 2007), en donde se determina que estos aumentos de presión no facilitan la eliminación de las secreciones y hace que se aspiren desde la nasofaringe y es posible que se produzca una otitis media aguda bacteriana.

También resultan importantes los resultados del estudio de Rubin & et al., (2014), donde se encontraron en pacientes extubados que el producto índice del esfuerzo respiratorio fue inferior en la cánula nasal humidificada de alto flujo de 8 Lt/min en comparación con la cánula de 5 Lt/min o la cánula de 2 Lt/min, y a su vez el producto índice del esfuerzo respiratorio fue inferior en la cánula de 5 Lt/min cuando se comparó con la cánula de 2 Lt/min. La presión intrapleurales de línea de base fue más alta en la cánula de 8 Lt/min en comparación con la cánula de 2 Lt/min. Estos resultados sugieren que el aumento de las tasas de la cánula de alto flujo humidificado, disminuyen el esfuerzo de la respiración en los niños, con el impacto más significativo visto en la cánula de 2 a 8 Lt/min. Hay varios mecanismos posibles para este efecto clínico, incluyendo la generación de presión positiva y de lavado de las vías respiratorias en espacio muerto.

Además, y pese a que en el paciente postquirúrgico cardíaco mejora la oxigenación, la cánula nasal de alto flujo no mostró un impacto significativo en los procesos hipercápnicos como lo señaló el estudio de Testa (Testa & et al., 2014).

Asimismo, se tiene que la cánula alivia rápidamente los síntomas de distrés respiratorio y mejora la oxigenación por varios mecanismos, incluyendo el lavado del espacio muerto, la reducción de la dilución de oxígeno y en la resistencia nasofaríngeo inspiratoria; tiene efecto de presión positiva moderada que puede generar mayor reclutamiento alveolar y una mayor tolerancia general, como lo señala el estudio de Ricard (Ricard & et al., 2014).

El estudio de McGigley (McGinley & et al., 2009), destaca que el uso de la cánula reduce la cantidad de limitación del flujo inspiratorio lo que conlleva a una disminución de la frecuencia respiratoria y del ciclo de trabajo inspiratorio, mejorando así las reservas de oxígeno.

Al respecto, el estudio de Bueno (Bueno & al., 2014), determinó que el uso de la cánula nasal de alto flujo humidificada (grupo experimental) no fue superior a la solución salina hipertónica (grupo placebo) en el tratamiento del bronquiolitis aguda moderada con respecto a las calificaciones de la severidad y la comodidad de los bebés, la duración de la estancia hospitalaria o el índice de admisión en las unidades de cuidado intensivo pediátrico.

En el estudio de Bradley (Bradley & al., 2013), el uso de la cánula permitió disminuir los días en UCIN de 4 a 2 días, frente al uso de CPAP (10 a 8 días). Iguales resultados se observaron en el estudio de Holleman, Kaupie & Weiss (Holleman, Kaupie, D., & Weiss, M., 2007), quienes hallaron que el uso de la cánula nasal de alto flujo fue seguro y bien tolerado, y se evidenció que los bebés extubados con este dispositivo pasaron menos días en ventilación; se observó igualmente una disminución en la tasa de ventilación y la mejora en el crecimiento de los bebés.

Además, el estudio Collins, Holberton & König (Collins, Holberton, J., & König, K., 2013), indicó que las presiones faríngeas aumentan en patologías con etiología infecciosa respiratoria y según alguno de estos casos la cánula nasal de alto flujo puede atenuar las presiones faríngeas o aumentarlas.

El estudio de Longest (Longest & et al., 2013), determinó que la cánula proporciona eficiencias de entrega a velocidades de

flujo de 2-15 Lt/min en aproximadamente un 80% o más, pero en el 20% restante se han observado pérdidas, las cuales y según el estudio de Hegde & Proghan (Hegde & Proghan, P., 2013), conducen a complicaciones por lo que recomienda usar este sistema con el mayor cuidado, debido que envía un volumen minuto mayor a lo que algunos niños requieren, causando sobredistensión alveolar y fuga de aire que conlleva a neumomediastino, neumotórax; iguales hallazgos se encuentran en el estudio de García (García & et al., 2011), en donde se precisó el cambio de la cánula nasal de alto flujo por fugas excesivas.

En el estudio de Coghill (Coghill & et al., 2011), se evidenció que el uso de la cánula nasal de alto flujo no resulta eficaz cuando se combina con dispositivos de arrastre de aire, especialmente los de tubo largo y estrecho, porque una gran proporción del oxígeno suministrado al dispositivo, que a veces superó el 50%, fue expulsado a través de los orificios de ventilación.

Así mismo, en el estudio de Álvarez (Álvarez & et al., 2014), se destacó que el uso de la cánula de alto flujo no debe ser considerado, hoy por hoy, como un método de administración de presión en la vía respiratoria, ni como una terapia específicamente ventilatoria entendida como la capacidad de barrer CO₂, debido a que está presión es inexacta, difícil de predecir y más aún de pautar. El sistema genera algún grado de presión en la orofaringe, pero esta presión dependerá aspectos como: el flujo administrado, de si la boca está abierta o cerrada y del grado de fugas de las cánulas nasales en las narinas; por ello no se debe considerar como un sustituto de la CPAP, que es un modo de ventilación no invasiva contrastada, sino como una alternativa más en auge, que posiblemente vaya teniendo su propio campo de aplicación en neonatología.

En este sentido es importante citar que dentro de las complicaciones por fuga de aire de la cánula se encuentra la sobredistensión alveolar (barotrauma) y rotura alveolar como consecuencia de una presión excesiva; lo anterior en razón a que el gas extra alveolar se mueve a favor de un gradiente de presión hacia el intersticio perivascular, sigue la vía de menor resistencia y produce enfisema intersticial. Desde el intersticio, el aire progresa a lo largo de la vaina bronco vascular hasta alcanzar el hilio pulmonar y el mediastino, donde da lugar a neumomediastino. Además, el gas a presión puede romper la pleura mediastínica y ocasionar un neumotórax, o bien producir una disección de los planos faciales y dar lugar al desarrollo de enfisema subcutáneo o incluso neumoperitoneo. Aunque la presión alveolar parece ser un factor de riesgo importante, otras condiciones como la presencia de neumonía necrotizante, la heterogeneidad de la patología pulmonar, las secreciones excesivas y la duración de la ventilación con presión positiva predisponen al barotrauma (Ramos & Vales, S., 2012).

Otro estudio que analiza los efectos de la fuga de aire de la cánula es el de Gordon (Gordon & et al., 2011), en el cual se encontró que la gama de alto flujo puede no mantener la humidificación y la temperatura que generalmente proporciona el dispositivo, y en algunos casos puede causar excesiva carga de presión respiratoria lo cual termina en un aumento en el trabajo respiratorio de los pacientes.

Por lo tanto y como lo señala el estudio de Lee (Lee & et al., 2013), en estos casos no se ha podido demostrar que el uso de la cánula nasal de alto flujo sea equivalente o superior a la ventilación con presión positiva no invasiva según la revisión de la literatura, especialmente en pacientes con dificultad respiratoria de moderada a severa.

Tampoco actualmente se encuentran disponibles estudios con

base en la evidencia científica ni datos fisiológicos de los efectos de la cánula en el virus sincitial respiratorio en cuanto a que contribuya al mejoramiento del patrón respiratorio y su eficacia sobre la musculatura respiratorios, como lo señaló la revisión de la literatura de Milési (Milési & et al., 2013).

Especialmente se requieren estudios de los efectos fisiológicos en el recién nacido de la cánula nasal de alto flujo como lo señala la literatura (Ojha, Gridley, E, & Dorling, J., 2013) (Brett & et al., 2013). Sin embargo, en el estudio de Sadeghnia et al. (Sadeghnia, Badiei, Z., & Talakesh, H., 2014), encontraron que en los requisitos básicos de intervención para los recién nacidos para administrar oxígeno a través de una cánula nasal se deben tener en cuenta dos criterios físicos específicos: la humedad 100% relativa y la temperatura de 37 °C.

Dado que en recién nacidos se ha demostrado la variabilidad entre los pacientes con relación a los patrones de respiración agrupados bifásicos, el estudio de De Jongh (De Jongh & et al., 2014), destaca que el solo nivel de la fracción suplementaria de oxígeno inspirado $\leq 40\%$ no ofrece ninguna guía para comparación óptima de los índices de trabajo respiratorio y el soporte respiratorio no invasivo, por lo que se sugiere realizar mayores estudios para analizar este fenómeno en dicha población.

De Winter et al. (De Winter, De Vries, M., & Zimmermann, L., 2010), en su estudio advierten que, para la aplicación de la ventilación no invasiva en los recién nacidos con dificultad respiratoria se hace necesario entender el efecto fisiológico y que sin evidencia científica disponible, parece potencialmente perjudicial el uso de cánulas nasales de alto flujo en los recién nacidos prematuros pese a que reducen la necesidad de intubación y por ende de ventilación mecánica reduciéndose la incidencia de displasia broncopulmonar.

Igualmente, en el estudio de Bradley, (Bradly & al., 2013) el uso de la cánula permitió disminuir los casos de displasia broncopulmonar frente al uso de CPAP (15% vs.18% respectivamente) porque los bebés con cánula permanecieron en modo de estudio menos tiempo respecto a los bebés con CPAP (4 vs. 2 días respectivamente).

Smith (Smith & et al., 2012), sugiere en este sentido y pese a que el entrenamiento de la fuerza muscular inspiratoria mediante el uso de cánula nasal de alto flujo fue bien tolerada en los recién nacidos con dificultad al destete postoperatorio y disfunción muscular inspiratoria de su estudio, que es importante y necesario continuar el examen sistemático para determinar si el entrenamiento de la fuerza muscular inspiratoria proporciona un rendimiento significativo o beneficio destete con el uso de este tipo de cánulas.

En insuficiencia respiratoria hipóxica, la cánula ofrece al paciente un equilibrio en su oxigenación, además comodidad en comparación a los otros dos sistemas de oxigenación, como lo describen en su estudio Schwabbauer (Schwabbauer & et al., 2014).

Al respecto son interesantes los hallazgos del estudio de Weiner (Weiner & et al., 2008), quienes tuvieron que suspender el uso de la cánula en lactantes por la detección de la colonización por especies de Ralstoni, un bacilo Gram-negativo que con poca frecuencia infecta a seres humanos utilizando dispositivos Vapotherm. Sin embargo, en este estudio no se aclara si la presencia de la bacteremia sea producto del dispositivo, de un inadecuado proceso de esterilización, limpieza deficiente del equipo, o si el paciente ingresó con el proceso infeccioso. De acuerdo al estudio desarrollado por West (West & et al., 2002), se indica que recientemente, y debido a la aplicación de las técnicas de microbiología molecular en el diagnóstico, se han podido identificar nuevos microorganismos en las secreciones

respiratorias de pacientes con cronoinfección broncopulmonar, aunque su importancia patogénica aún es incierta; entre ellos se destacan Ralstonia, Burkholderia, Inquilinus limosus y diversas especies de los géneros Pandoraea.

En este sentido, el estudio de Perry (Perry & et al., 2013), destacó que se necesitan más investigaciones con base en la evidencia científica antes del uso rutinario de Salbutamol en aerosol a través de un sistema de alto flujo Vapotherm, pese a que se encontró que el uso en pediatría de inhaladores acompañados del sistema de cánula de alto flujo ofrece al infante una mínima cantidad de medicamento para una respuesta clínica satisfactoria.

BouAram (BouAram & et al., 2008) sugiere igualmente ampliar los estudios en lactantes teniendo en cuenta variables como la talla, el peso del bebé y el nivel de CPAP administrado, porque se ha sugerido que el uso de este dispositivo presenta amplias variaciones de la presión en la cavidad oral.

Igualmente, el estudio de Ricard (Ricard & et al., 2014), sugiere que se debe realizar investigaciones en niños con insuficiencia aguda hipoxémica porque, pese a que la cánula es eficaz en población adulta, aún no se ha podido determinar el efecto fisiológico en bebés, prematuros y recién nacidos, y estos estudios se debe centrar en los efectos al reducir la necesidad de intubación, porque tal reducción ha sido demostrada ampliamente en adultos, pero falta evidencia científica en pediatría.

En este sentido el estudio de Mosca (Mosca & et al., 2012), pese a que indicó que la cánula contribuye a disminuir la erosión nasal, consideran que la evidencia sobre sus efectos en recién nacidos prematuros es escasa por lo que se apoya un enfoque de uso con precaución debido a la regulación imprecisa y a la generación de presión que pueda producirse en flujos más altos especialmente en el más pequeño de los lactantes.

Además, el estudio desarrollado por Hasan & Habib (Hasan & Habib, R., 2011), destacó que la entrega de presiones sin control en niños puede producir o una liberación excesiva sobre la vía aérea (taquipnea) o una reducción sustancial de presiones que incide en la presión positiva continua de la vía aérea; esto último conlleva a alteración del patrón respiratorio, badripnea, disnea, disminución de la capacidad vital, fatiga de los músculos respiratorios, deformidad de la pared torácica, inmadurez neurológica (Bezerra & et al., 2010).

Igualmente se encuentran estudios donde se describen complicaciones del uso de la cánula nasal de alto flujo relacionadas con traumatismos nasales en un grupo reducido de pacientes (39.5%) respecto al uso de la CPAP (54.3%) (Brett & et al., 2013), como son las lesiones cutáneas, traumatismos del tabique nasal, sangrado adenoideo, hematomas por la presión (Ariza & et al., 2013). Recomendaciones prácticas del manejo de la vía aérea.

En este sentido los resultados del estudio de Velasco & Sánchez (Velasco & Sánchez, T., 2014), indicó los efectos contraproducentes del uso de la cánula respecto a la presencia de lesiones cutáneas en nariz, abundantes secreciones. Iguales hallazgos se encontraron en el estudio de García (García & et al., 2011), quienes destacaron que el uso de la cánula exacerba la producción de secreciones, además cuando hay respiración bucal se pierde la presión positiva que es enviada a la vía aérea.

Asimismo, en el estudio de Urbano (Urbano & et al., 2008) se encontró que la cánula nasal de alto flujo debió ser retirada al tercer día de tratamiento en 2 de 20 pacientes porque presentaron irritabilidad inicial y excesiva humedad, sin embargo, no se

Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo

en población neonatal y pediátrica

observaron infecciones respiratorias asociadas al uso del dispositivo; en 4 de los 20 pacientes se retiró porque no mejoraron, y en uno falló la regulación de la temperatura del aparato.

De acuerdo a Hemmes (Hemmes & et al., 2014), el aumento de las secreciones junto con la respiración bucal hace que se pierda la presión positiva que es enviada a la vía aérea, lo cual conlleva a complicaciones pulmonares y en pacientes postoperatorios y puede causar depresión circulatoria intraoperatoria e injuria pulmonar debidas a sobredistensión.

Conclusiones

Al realizar la revisión de la literatura de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo en la población pediátrica, se pudo comprobar que son amplios los beneficios que este dispositivo aporta en pacientes con enfermedades pulmonares, y se destaca que es poca la información que se ha publicado en pacientes con enfermedades cardiacas.

Así mismo, es relevante el hecho de que en muchos estudios se recomienda realizar más investigación para determinar los verdaderos efectos de la cánula de población neonatal, y se especifica que dichos estudios deben centrarse en bebés prematuros y recién nacidos, dado que actualmente no existen parámetros definidos y estandarizados para determinar el nivel del flujo, la FIO₂ a suministrar, el nivel de la temperatura y de humidificación, porque se encuentra que algunos estudios tuvieron que ser suspendidos porque estos parámetros, al no estar plenamente definidos, en algunos casos se observaron complicaciones.

Los beneficios obtenidos por el uso de la cánula en pacientes pediátricos con enfermedades cardiorrespiratorias son múltiples y al compararse con la CPAP se encuentra que este dispositivo causa menos lesiones cutáneas en zona facial, mejora la oxigenación, ayuda a disminuir el trabajo respiratorio, se convierte en un apoyo en pacientes con insuficiencia cardiaca. En pacientes con bronquiolitis mejora la entrega del gas inspirado. En casos de hipoxemia la cánula es eficaz cuando se utiliza con un alto flujo de óxido nítrico. En insuficiencia respiratoria de leve a moderada, la cánula nasal de alto flujo disminuye el esfuerzo al realizar las inspiraciones.

Sin embargo, los alcances deben ser evaluados en más estudios con base en la evidencia científica, porque se encontró que aún no existe coincidencia entre autores respecto a los verdaderos efectos fisiológicos en neonatos, pese a que su uso en población pediátrica y en adultos, presenta beneficios con altos niveles de validez con evidencia científica que ha comprobado su eficiencia y eficacia.

Aunque se trata de un método terapéutico que ha demostrado tener resultados positivos en enfermedades cardiorrespiratorias, no garantiza la no intubación o reintubación de los pacientes.

Es amplia la literatura que encuentra como factores negativos del uso de la cánula, las posibles fugas excesivas en el volumen tidal que conllevan a neumomediastino, neumotórax, aumentos de la presión en la orofaringe, aumento en las secreciones; cuando hay respiración bucal, se pierde la presión positiva que es enviada a la vía aérea. Se debe vigilar el uso de la cánula ya que envía un volumen minuto mayor a lo que fisiológicamente el niño pueda requerir causando sobredistensión alveolar y fugas de aire.

Así mismo, se encuentra que no existen grandes diferencias al comparar los efectos de la cánula nasal de alto flujo con los efectos del CPAP, aunque en algunos estudios la mayor ventaja del

dispositivo es la disminución casos de intubación o reintubación.

Como aspecto negativo, se tiene que, el uso de la cánula no debe ser la línea de primera opción en pacientes que cursen con hipercapnia y por ello no puede utilizarse como un dispositivo que reemplace uso de la CPAP en estos pacientes.

En general y dado que no existen lineamientos generalizados descritos por la literatura del uso de la cánula, en población neonatal su uso debe estar sujeto a las siguientes recomendaciones: el especialista de fisioterapia en cuidado crítico debe tener amplia experiencia en el manejo de la cánula nasal de alto flujo; contar con una amplia base teórico científica que le permita evaluar y diagnosticar los signos clínicos del paciente para poder intervenirlo con este método terapéutico; se deben vigilar los niveles del flujo, la FIO₂ a suministrar, el nivel de la temperatura y de humidificación que se aporta al paciente.

Aunque en un solo artículo se encontró presencia de bacteremia, los profesionales a cargo deben hacer cumplir todas las normas de

bioseguridad con el fin de protegerse y proteger al paciente.

Recomendaciones

De acuerdo a los hallazgos del estudio, las autoras sugieren a los profesionales de la salud ampliar los estudios en neonatología del uso de la cánula nasal de alto flujo teniendo en cuenta variables como la talla, el peso del bebé y el nivel de CPAP administrado, porque se ha sugerido que el uso de este dispositivo presenta amplias variaciones fisiológicas que merecen ser analizadas y evaluadas debido a que envía un volumen minuto mayor a lo que fisiológicamente el niño pueda requerir.

Igualmente se recomienda a la comunidad científica y académica que el desarrollo de las investigaciones se realice con estudios de cohorte de tipo retrospectivo y prospectivo, y con poblaciones numerosas con el fin de dar mayor validez a los hallazgos de los beneficios fisiológicos de la cánula en paciente neonatal, dado que se encuentran muchos artículos de revisión de la literatura y esto sugiere que se deben adelantar más estudios sobre el tema

Se recomienda a los especialistas de fisioterapia en cuidado crítico el diseño de una guía de manejo de la cánula nasal de alto flujo en paciente neonatal y pediátrico.

Referencias

- Alonso, B., & et al. (2012). Oxigenoterapia de alto flujo en niños con infección respiratoria aguda baja e insuficiencia respiratoria. *Arch Pediatr Urug*, 83(2):111-116.
- Álvarez, B., & et al. (2014). Sistemas de ventilación no invasiva de alto flujo en neonatología: revisión y aproximación a su utilización en hospitales de la Comunidad de Madrid. *Acta Pediatr Esp*, 72(4):124-129.
- Ariza, M., & et al. (2013). Recomendaciones prácticas de manejo de la vía aérea. *Anestesia*, 1-14.
- Arora, B., & et al. (2012). Nasopharyngeal airway pressures in bronchiolitis patients treated with high-flow nasal cannula oxygen therapy. *Pediatr Emerg Care*, 28(11):1179-1184.
- Ashford, & ST Peter Hospital. (2012). High flow nasal cannula (HFNC) for respiratory support (Vapotherm Precision Flow). *Blog ASPH*, 1-5.
- Beggs, S., & et al. (2014). High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev*, 20(1):1-24.
- Bezerra, J., & et al. (2010). Indicadores clínicos de patrón respiratorio ineficaz en niños con asma. *Rev Rene*, 11(1):45-58.

- BouAram, A., & et al. (2008). Heated, humidified high-flow nasal cannula therapy: yet another way to deliver continuous positive airway pressure? *Pediatrics*, 122(1):218-219.
- Bradly, A., & al., e. (2013). Heated, humidified high-flow nasal cannula versus nasal cpap for respiratory support in neonates. *Pediatrics*, 369:1425-1433.
- Bressan, S., & et al. (2013). High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr*, 172(12):1649-1656.
- Brett, J., & et al. (2013). High-flow nasal cannulae in very preterm infants after extubation. *N Engl J Med*, 172(12):1649-1656.
- Bueno, M., & al., e. (2014). High flow therapy versus hypertonic saline in bronchiolitis: randomised controlled trial. *Arch Dis Child*, 99(6):511-515.
- Coghill, M., & et al. (2011). Accuracy of a novel system for oxygen delivery to small children. *Pediatrics*, 128(2):382-397.
- Collins, C., Holberton, J., & Konig, K. (2013). Comparison of the pharyngeal pressure provided by two heated, humidified high-flow nasal cannulae devices in premature infants. *J Paediatr Child Health*, 49(7):554-556.
- De Jongh, B., & et al. (2014). Work of breathing indices in infants with respiratory insufficiency receiving high-flow nasal cannula and nasal continuous positive airway pressure. *J. Perinatol*, 34(1):27-32.
- De Jongh, B., & et al. (2014). Work of breathing indices in infants with respiratory insufficiency receiving high-flow nasal cannula and nasal continuous positive airway pressure. *J Perinatol*, 34(1):27-32.
- De Winter, J., De Vries, M., & Zimmermann, L. (2010). Clinical practice: noninvasive respiratory support in newborns. *Eur J Pediatr*, 169(7):777-782.
- Dysart, K., & et al. (2009). Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respiratory Medicine*, 103(5):1400-1405.
- Frizzola, M., & et al. (2011). High-flow nasal cannula: impact on oxygenation and ventilation in an acute lung injury model. *Pediatr Pulmonol*, 46(1):67-74.
- Fuentes, E., & et al. (2008). Nuevos avances en ventilación mecánica no invasiva pediátrica: terapia ventilatoria de alto flujo mediante cánula nasal. *Hospital General Universitario*, 1-4.
- García, A., & et al. (2011). Utilización de cánulas nasales de alto flujo para la ventilación no invasiva en niños. *An Pediatr*, 75(3):182-187.
- Gibson, R., Corner, P., & Beckham, R. (2007). Actual tracheal oxygen concentrations with commonly used oxygen equipment. *Anesthesiology*, 44(1):71-73.
- González, F., González, M., & Rodríguez, R. (2013). Clinical impact of introducing ventilation with high flow oxygen in the treatment of bronchiolitis in a paediatric Ward. *An Pediatr*, 78(4):201-215.
- Gordon, Y., & et al. (2011). Nasal cannula, CPAP, and high-flow nasal cannula: effect of flow on temperature, humidity, pressure, and resistance. *Biomedical Instrumentation and Technology*, 45(1):69-74.
- Gutiérrez, A., Druyet, D., & Ruíz, L. (2003). Asistencia respiratoria. Consideraciones a tener en cuenta. *Biblioteca Virtual en Salud de Cuba*, 19(6):1-7.
- Hanlon, D., & et al. (2014). High flow nasal cannula oxygen therapy for infants and young children with bronchiolitis. *Aust Nurs Midwifery*, 22(3):28-31.
- Harris, R., Helfand, M., Woolf, SH., Lohr, KN., Mulrow, CD., Teutsch, SM., & Atkins, D. (2001). Current methods of the U.S. Preventive Services Task Force: a review of the process. *Am J Prev Med*, 20(35):21-35.
- Hasan, R., & Habib, R. (2011). Effects of flow rate and airleak at the nares and mouth opening on positive distending pressure delivery using commercially available high-flow nasal cannula systems: a lung model study. *Pediatr Crit*, 12(1):29-33.
- Hegde, S., & Proghan, P. (2013). Serious air leak. Syndrome complicating high flow nasal cannula therapy. A report of 3 cases. *Pediatrics*, 131(3):939-944.
- Hemmes, S., & et al. (2014). High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 384(9942):495-503.
- Holleman, D., Kaupie, D., & Weiss, M. (2007). Heated humidified high-flow nasal cannula: use and a neonatal early extubation protocol. *J Perinatol*, 27(12):776-781.
- Instituto Nacional de Salud. (2011). Obtenido de Más de cuatro millones de casos de infecciones respiratorias agudas se reportaron en Colombia en 2011: <http://www.minsalud.gov.co/Paginas/M%C3%A1s-de-cuatro-millones-de-casos-de-infecciones-respiratorias-agudas-se-reportaron-en-Colombia-en-2011.aspx>
- Instituto Nacional de Salud. (2011). Obtenido de Protocolos de vigilancia de salud pública: defectos congénitos: <http://www.ins.gov.co/Paginas/PageNotFound.aspx?requestUrl=http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Paginas/fichas-de-notificacion.aspx>
- Jaramillo, J., Quintero, M., & Tamayo, C. (2011). Terapia de alto flujo de oxígeno por cánula nasal en cuidado intensivo pediátrico. Reporte de casos y revisión de la literatura. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 1(4):340-350.
- Kelly, G., Simon, H., & Sturm, J. (2013). High-flow nasal cannula use in children with respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent intubation. *Pediatr Emerg Care*, 29(8):888-89.
- Lee, J., & et al. (2013). Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Med*, 39(2):247-257.
- Lenglet, H., & et al. (2012). Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy. *Respir Care*, 57(11):1873-1878.
- Longest, P., & et al. (2013). High-efficiency generation and delivery of aerosols through nasal cannula during noninvasive ventilation. *J Aerosol Med Pulm Drog*, 26(5):266-279.
- López, P. J., & Morteruel, E. (2013). Oxigenoterapia de alto flujo. *Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos, Anales de Fisioterapia*, 1-15.
- López, P., & Morteruel, E. (2013). Oxigenoterapia de alto flujo. *Sociedad y Fundación Española de Cuidados Intensivos Pediátricos*, 1-15.
- Lund, J., & et al. (2006). Nasal cannula versus hudson facemask in oxygen therapy. *Journal of the Danish Medical Association*, 158(28):4077-4079.
- Machado, R., & et al. (2009). Revisión sistemática exploratoria. *Med Segur Trab*, 55(216):12-19.
- Martínez, G., Morini, Y., & Florentino, R. (2008). Modos ventilatorios convencionales. *Aarata Ventilación Mecánica*, 1-158.
- Mayfield, S., & et al. (2013). High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane*, 7(3):1-31.
- McGinley, B., & et al. (2006). Continuous nasal airflow (TNI) through a nasal cannula treats obstructive sleep hypopnea. *Proc Am Thorac Soc*, 176(2):179-200.
- McGinley, B., & et al. (2007). A nasal cannula can be used to treat obstructive sleep apnea. *Respir Crit Care*, 176(2):194-200.
- McGinley, B., & et al. (2009). Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. *Pediatrics*, 124(1):179-188.
- Mckiernan, C., & et al. (2010). High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J. Pediatr*, 156(4):634-638.
- Metge, P., & et al. (2014). Comparison of a high-flow humidified nasal cannula to nasal continuous positive airway pressure in children with acute bronchiolitis: experience in a pediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr*, 173(7):953-958.
- Milési, C., & et al. (2013). Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. *Intensive Care*, 9(6):1088-1094.
- Mosca, F., & et al. (2012). High-flow nasal cannula: transient fashion or new method of non-invasive ventilatory assistance? *J Matern Fetal Neonatal Med*, 4:68-69.
- Ojha, S., Gridley, E., & Dorling, J. (2013). Use of heated humidified high-flow nasal cannula oxygen in neonates: a UK wide survey. *Acta Paediatr*, 102(3):249-253.
- Oñoro, G., & et al. (2011). Bronquiolitis grave. Cambios epidemiológicos y de soporte respiratorio. *An Pediatr*, 74(6):371-376.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2014). Obtenido de 7 millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/>
- Paris, O., & et al. (2014). Factores de riesgo modificables de infecciones respiratorias en Hogares. *Rev Univ Salud*, 15(1):34-44.
- Perry, S., & et al. (2013). Influences of cannula size and flow rate on aerosol drug delivery through the VapoTherm humidified high-flow nasal cannula system. *Pediatr Crit Care Med*, 14(5):250-256.

Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo

en población neonatal y pediátrica

- Ramos, L., & Vales, S. (2012). *Fundamentos de la ventilación mecánica*. Marge Medical Books, 1-253.
- Ricard, J., & et al. (2014). High flow nasal oxygen in acute respiratory failure. *Mineriva Anesthesiol*, 78(7):836-841.
- Rubin, S., & et al. (2014). Effort of breathing in children receiving high-flow nasal cannula. *Pediatr Crit Care Med*, 15(1):1-6.
- Sadeghnina, A., Badiej, Z., & Talakesh, H. (2014). A comparison of two interventions for HHHFNC in preterm infants weighing 1,000 to 1,500 g in the recovery period of newborn RDS. *Adv Biomed Res*, 3(1):172-175.
- Schibler, A., & et al. (2011). Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *Intensive Care Med*, 37(5):847-852.
- Schwabbauer, N., & et al. (2014). Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV). *BMC Anesthesiol*, 7(14):66-71.
- Secretaría Distrital de Salud. (2014). Obtenido de Alerta epidemiológica en Bogotá por primer pico de enfermedad respiratoria aguda (ERA): <http://www.elhospital.com/temas/Alerta-epidemiologica-en-Bogota-por-primer-pico-de-enfermedad-respiratoria-aguda-ERA+97319>
- Smith, B., & et al. (2012). Inspiratory muscle strength training in infants with congenital heart disease and prolonged mechanical ventilation: a case report. *Phys Ther*, 93(2):229-236.
- Soarez, L., & et al. (2014). Post-extubation atelectasis in newborns with surgical diseases: a report of two cases involving the use of a high-flow nasal cannula. *Rev Bras Ter Intensiva*, 26(3):317-320.
- Spentzas, T. (2009). Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *Intensive Care Med*, 24(5):323-328.
- Spentzas, T., & et al. (2009). Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *J. Intensive Care*, 24(5):323-328.
- Spentzas, T., & et al. (2009). Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *Intensive Care Med*, 24(5):323-328.
- Suárez, C., & et al. (2007). *Tratado de otorrinolaringología, cirugía de cabeza y cuello*. Médica Panamericana, 1-839.
- Testa, C., & et al. (2014). Comparative evaluation of high-flow nasal cannula and conventional oxygen therapy in paediatric cardiac surgical patients: a randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 19(3):456-461.
- Tiep, B., & Barnett, M. (2005). High flow nasal vs high flow mask oxygen delivery: Tracheal Gas Concentrations through a head extension airway model. *Respiratory Care*, 47, 1079-1080.
- Trujillo, M., & et al. (2000). Estrategias en el manejo de la vía aérea artificial, actualización de conceptos y técnicas. *Med. Crit. Venezuela.*, 16:11-21.
- Urbano, J., & et al. (2008). Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. *An Pediatr*, 68(1):4-8.
- Vega, A. (2018). *Hola. RMC*, 12(2), 23-45. doi Velasco, A., & Sánchez, T. (2014). La oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes críticos. Estudio prospectivo. *Enfermería Intensiva*, 25(4):131-136.
- Volsko, T., & et al. (2011). High flow through a nasal cannula and CPAP effect in a simulated infant model. *Respir Care*, 56(12):1893-1900.
- Weiner, D., & et al. (2008). Heated, humidified high-flow nasal cannula therapy. *Pediatrics*, 121(6):1293-1294.
- Weiner, D., & et al. (2010). *Textbook of Pediatric Emergency Medicine*. Lippincott Williams and Wilkins, 551-563.
- West, E., & et al. (2002). Respiratory infections with *Pseudomonas aeruginosa* in children with cystic fibrosis. Early detection by serology and assessment of risk factors. *JAMA*, 87(22):2958-2967.
- Wettstein, R., Shelledy, DC., & Peters, JI. (2005). Delivered oxygen concentrations using low-flow and high-flow nasal cannulas. *Respir Care*, 50(5):604-609.
- Wheeler, D., & Shanley, T. (2008). Pediatric multiprofessional critical care review. *Society of Critical Care Medicine*, 61-72.
- Williams, R., Rankin, N., & Smith, T. (2006). Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa. *Critical Care Medicine*, 1920-1929.