FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
LIC. EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA
TESIS DE GRADO

"Impacto de la utilización de la cánula nasal de alto flujo en pacientes pediátricos con bronquiolitis".

AUTORA:

Orlando, Tiziana.
Tiziana.Orlando@alumnos.uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

TUTOR:

Lic. Manera, Claribel Abigail.
ClaribelAbigail.Manera@uai.edu.ar

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Fabiana y Juan Carlos, quienes han sido pilares fundamentales a lo largo de estos cinco años de formación. Su apoyo incondicional, su confianza constante en mí y su perseverancia fueron el sostén que me permitió atravesar cada desafío y llegar hasta este momento tan significativo. Este logro también les pertenece.

A mi hermana y cuñado, gracias por estar siempre presentes, por confiar en mí incluso en los momentos de duda y por acompañarme con palabras de aliento, cariño y apoyo incondicional. La compañía de ambos fue un impulso permanente en este camino.

A mis amigas, que nunca me dejaron caer, que creyeron en mí en cada etapa y me sostuvieron con su apoyo, comprensión y afecto. Gracias por caminar a mi lado y hacer que este recorrido fuera más liviano y lleno de alegría.

“Impacto de la utilización de la cánula nasal de alto flujo en pacientes pediátricos con bronquiolitis”

Resumen

Introducción: La bronquiolitis es la principal causa de internación por infección respiratoria aguda baja en menores de dos años. El tratamiento se basa en soporte respiratorio, siendo la oxigenoterapia convencional la estrategia inicial. En los últimos años, la cánula nasal de alto flujo ha adquirido relevancia como alternativa terapéutica.

Material y métodos: Se realizó una revisión narrativa mediante búsqueda en Pubmed, MEDLINE, Cochrane Library, Google Académico y Sociedad Argentina de Pediatría. Se incluyeron estudios publicados en los últimos diez años en población pediátrica menor de dos años con bronquiolitis que requiriera oxigenoterapia.

Resultados: La evidencia analizada muestra que la cánula nasal de alto flujo se asocia con menor fracaso terapéutico y menor necesidad de escalamiento del soporte respiratorio en comparación con la oxigenoterapia convencional. Además, favorece una mejoría más rápida de los parámetros clínicos.

Conclusión: La oxigenoterapia convencional continúa siendo adecuada como primera línea en casos leves a moderados. Sin embargo, la cánula nasal de alto flujo representa una estrategia segura y eficaz en pacientes con mayor compromiso respiratorio o respuesta insuficiente al tratamiento inicial.

Palabras claves: Bronquiolitis; Infant; Oxygen Inhalation Therapy; High-Flow Nasal Cannula; Pediatrics

“Impact of High-Flow Nasal Cannula use in pediatric patients with bronchiolitis”

Abstract

Introduction: Bronchiolitis is the leading cause of hospitalization for lower respiratory tract infections in infants under two years of age. The treatment is mainly based on respiratory support, with conventional oxygen therapy as the initial strategy. In recent years, high-flow nasal cannula therapy has gained relevance as an alternative treatment.

Material and methods: A narrative review was conducted using PubMed, MEDLINE, Cochrane Library, Google Scholar and Sociedad Argentina de Pediatría databases. Studies published in the last ten years involving pediatric patients under two years of age with bronchiolitis requiring oxygen therapy were also included.

Results: Through data analysis, results show that high-flow nasal cannula therapy has a higher rate of success and reduces the need for escalation of respiratory support compared to conventional oxygen therapy. It also promotes faster improvement in clinical parameters.

In Conclusion: Conventional oxygen therapy remains to be the first-line treatment in mild to moderate cases. However, when it comes to patients with greater respiratory compromise or insufficient response to initial treatments, high-flow nasal cannula therapy should be regarded as a safer and a much more effective strategy.

Keywords: Bronchiolitis; Infant; Oxygen Inhalation Therapy; High-Flow Nasal Cannula; Pediatrics

Introducción.

La bronquiolitis es una patología respiratoria común durante la infancia y representa la principal causa de internación en niños menores de 2 años por infección del tracto respiratorio inferior**.** En Argentina, entre el 50% y el 75% de los casos, el agente responsable es el virus respiratorio sincicial (VRS), aunque también pueden estar implicados otros virus como el rinovirus, parainfluenza, adenovirus, coronavirus y bocavirus humano. Se caracteriza por ser una enfermedad estacional, con prevalencia durante la época invernal. (1)

Todos los años en nuestro país, se observa un progresivo aumento de los casos de bronquiolitis durante el invierno. Estudios locales confirman que durante los primeros años de vida se producen la mayoría de las infecciones respiratorias agudas bajas y que los virus son los principales agentes etiológicos. Argentina cuenta con datos oficiales de vigilancia para dicha enfermedad. Asimismo, el boletín integrado de vigilancia, hasta la semana 52 de 2019, mostró un ascenso estacional, en particular, en la semana 12 para la bronquiolitis.

Hasta la semana 50, se registraron 249.860 casos, con un ascenso desde la semana 10 y una tendencia en descenso desde la semana 24. En la semana 50, se notificaron 31.717 muestras positivas para virus respiratorio. El 59% corresponde al VRS, seguido por la influenza 19%, la parainfluenza 9%, el adenovirus 8% y el metapneumovirus 6%. (2)

Desde el punto de vista fisiopatológico, la bronquiolitis se inicia con una infección aguda de las vías respiratorias superiores, transmitida por el contacto directo con secreciones infectadas**.** El período de incubación varía entre 2 y 8 días, y al cabo de 3 días se propagan al tracto respiratorio inferior. Como respuesta, se da una inflamación, edema de la mucosa y submucosa, necrosis epitelial, pérdida de la superficie ciliar y desprendimiento del epitelio que reviste los bronquiolos pequeños. Produciendo un aumento en la secreción de moco que genera la obstrucción de las vías aéreas terminales. Dificultando el correcto paso del aire hacia los pulmones. (3) (4)

La internación es más frecuente en varones (62%) que en mujeres (38%). Durante el primer año de vida, el 80% ya habrá estado en contacto con el virus; en el segundo año, el 100% de los niños habrá desarrollado anticuerpos específicos. El 15% de estos niños desarrolla la enfermedad. La incidencia a esta edad se debe al menor diámetro de la vía aérea. (5)

El diagnóstico de bronquiolitis es clínico. Los síntomas principales son: dificultad respiratoria, presencia de sibilancias a la auscultación, tos seca o productiva hasta por 3 semanas. Los secundarios: fiebre, malestar y osteomialgias. Es importante destacar que a veces se presenta sin fiebre, cuando se trata de una infección por el VRS. La misma estará con mayor frecuencia cuando se trate de una infección por adenovirus. (6)

Existen ciertos factores que aumentan el riesgo de contraer bronquiolitis, entre ellos: concurrencia a guarderías, compartir habitación con hermanos mayores, lactancia materna inferior a los 2 meses, exposición al humo del tabaco durante el embarazo o por padres fumadores. En cuanto a los factores que predisponen a una evolución más severa, se destacan la displasia broncopulmonar, enfermedades pulmonares crónicas, cardiopatías congénitas, prematurez y malformaciones de las vías respiratorias. (7) (8)

Las estrategias respaldadas por la evidencia incluyen medidas de soporte respiratorio y, en los casos más graves, ventilación mecánica. En los últimos años, se ha incrementado la utilización de modalidades de soporte respiratorio como la ventilación no invasiva (VNI) y la cánula

nasal de alto flujo (CAFO), con el propósito de reducir la necesidad de ventilación mecánica convencional. (6)

Parte del tratamiento convencional consiste en brindarle al paciente aporte de oxígeno suplementario cuando presente signos de dificultad respiratoria. La oxigenoterapia estándar se administra por medio de cánulas nasales o mascarillas faciales. Esta terapéutica es eficaz para mantener la saturación de oxígeno en niveles adecuados en los casos de bronquiolitis leve a moderada. Sin embargo, el uso del tratamiento con cánula nasal de alto flujo permite administrar flujos mayores de gas, siendo una mezcla de aire y oxígeno. Su uso proporciona cierto nivel de presión positiva continua en las vías respiratorias para mejorar la ventilación.(9)

La CAFO consiste en una técnica de soporte respiratorio no invasivo que administra aire y oxígeno caliente y humidificado a un flujo superior al pico inspiratorio del paciente a través de una cánula nasal. Ha demostrado ser útil en el tratamiento de cuadros moderados a graves de bronquiolitis. El principal impacto fisiológico de dicha terapia es generar una disminución en el trabajo respiratorio (WOB). (10) (11)

La evidencia actual demuestra que la terapia con cánula nasal de alto flujo (CAFO) presenta mayor efectividad en comparación con la oxigenoterapia convencional en lactantes con bronquiolitis. Diversos estudios han demostrado que los pacientes tratados con esta modalidad presentan una mejora significativa en la frecuencia respiratoria y cardíaca, entre otros beneficios clínicos, así como una menor tasa de intubación.

Estas investigaciones refuerzan la efectividad de la CAFO como una estrategia segura y beneficiosa en el manejo de la bronquiolitis pediátrica. (11) (12)

Justificación.

La bronquiolitis es la causa más frecuente de hospitalización en menores de 2 años; constituye un importante problema de salud por su alta incidencia y demanda de recursos hospitalarios. Dado que no existe un tratamiento específico, resulta fundamental analizar los criterios de aplicación y factores de controversia de la cánula nasal de alto flujo frente a la oxigenoterapia convencional, con el fin de optimizar la evolución clínica de los pacientes, reducir complicaciones, días de internación y costos asociados.

Objetivos.

El objetivo de esta revisión narrativa es describir los criterios clínicos y funcionales para la aplicación de la cánula nasal de alto flujo en pacientes pediátricos con bronquiolitis, comparándolos con la oxigenoterapia convencional. Asimismo, se busca examinar las características de ambos tratamientos, la controversia en torno a su uso, y su impacto en el confort respiratorio y en los beneficios terapéuticos durante la hospitalización.

Metodología.

Para la realización de esta revisión narrativa se seleccionaron los estudios relacionados sobre el tema de investigación mediante una búsqueda en las siguientes bases de datos: PUBMED, MEDLINE, Google Académico, Biblioteca Cochrane y Sociedad Argentina de Pediatría, utilizando las estrategias de búsqueda mencionadas en la tabla 1. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión. La búsqueda se realizó entre el 12 de abril y el 4 de julio.

Criterios de selección.

Criterios de inclusión:

1. Estudios en población pediátrica, hasta los 2 años con diagnóstico de bronquiolitis y que utilicen oxigenoterapia en su tratamiento.

2. Artículos publicados en los últimos 10 años.

3. Artículos en inglés o español y de acceso completo para su análisis.

Criterios de exclusión:

1. Estudios cuyas muestras están compuestas por pacientes con patologías neuromusculares, neurológicas y/o cardiológicas.

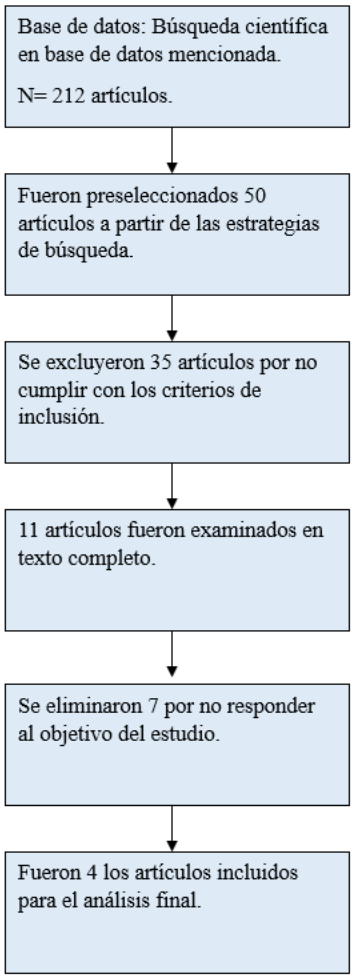
Tabla 1.

Base de datos	Palabras clave / MeSH	Filtros aplicados	Resultados obtenidos
PubMed / MEDLINE	Bronchiolitis [MeSH]; Infant [MeSH]; Pediatrics [MeSH]; Oxygen Inhalation Therapy [MeSH]; Nasal Cannula [MeSH]; "High-flow nasal cannula"	Últimos 10 años, inglés/español, texto completo, ≤2 años, artículos primarios	150
Cochrane Library / CENTRAL	Bronchiolitis AND "High Flow Nasal Cannula"	Artículos primarios, últimos 10 años	6
Google Académico	"bronquiolitis" "cánula nasal de alto flujo" manejo pediátrico Variaciones: "bronquiolitis" "high-flow nasal cannula"; "bronquiolitis" HFNC niños; "bronquiolitis" cánula flujo alto	Últimos 10 años, español/inglés, texto completo	55
Sociedad Argentina de Pediatría (SAP)	Bronquiolitis pediatría oxigenoterapia	Últimos 10 años, documentos oficiales SAP	1

Resultados.

Se realizó una búsqueda sistemática en las fuentes de información científica anteriormente mencionadas, obteniéndose un total de 212 artículos en las distintas plataformas de búsqueda académica, de los cuales 50 fueron preseleccionados, se excluyeron 35 por no cumplir los criterios de inclusión, 11 de ellos fueron examinados en texto completo y 4 se consideraron elegibles para el análisis luego de aplicar los criterios de inclusión, exclusión y eliminar los duplicados. La figura 1 muestra el diagrama de flujo que detalla cada etapa del proceso de revisión.

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.



Artículos incluidos.

-Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en neonatos. (Bermúdez et al - 2017).

En este artículo se evaluó el impacto de la oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en neonatos hospitalizados por bronquiolitis aguda. Se incluyeron 112 pacientes, comparando un periodo previo y otro posterior a su implementación. Ningún paciente del grupo tratado con cánula nasal de alto flujo requirió intubación, mientras que, el 3,6% de los neonatos en el periodo previo precisaron ventilación mecánica invasiva. La disponibilidad de oxigenoterapia de alto flujo se asoció con una reducción significativa del uso de ventilación mecánica no invasiva y ausencia de intubaciones, además de una mejora clínica en la reducción de la frecuencia cardíaca y respiratoria, sin registrarse efectos adversos.

-Un ensayo aleatorizado en terapia de oxígeno de alto flujo en bebés con bronquiolitis. (Franklin et al. - 2018)

Dicho estudio investigó la eficacia de la oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal frente a la oxigenoterapia estándar en lactantes menores de 12 meses con bronquiolitis que requerían oxígeno suplementario, fuera de unidades de cuidados intensivos. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a recibir una u otra terapia, y se definió el fracaso de la misma por criterios clínicos. El principal objetivo fue comparar la tasa de escalamiento en el tratamiento, mientras que los resultados secundarios incluyeron duración de la hospitalización y oxigenoterapia, transferencia a centros terciarios, admisiones a UCI e intubación. Los resultados mostraron que los lactantes que recibieron alto flujo tuvieron menores tasas de fracaso de tratamiento y de escalamiento de cuidados.

-Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda. Experiencia en hospitales de CABA. (Monteverde et al. 2019)

En dicho estudio se evaluó la implementación de oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes menores de 18 meses hospitalizados por infecciones respiratorias agudas bajas. Se incluyeron 522 pacientes, de los cuales 207 requirieron soporte con CAFO tras fracaso de oxigenoterapia de bajo flujo; dentro de este grupo, el 8,7% presentó fracaso del soporte, definido por la necesidad de ingreso a unidades de cuidados intensivos o intermedios y/o requerimiento de ventilación mecánica, siendo la ventilación mecánica invasiva necesaria en el 4,8% de los pacientes tratados con CAFO. Los resultados sugieren que la implementación de la CAFO fue segura y eficaz como estrategia de soporte respiratorio en unidades generales, como así también se observó una disminución exitosa en la frecuencia respiratoria y reducción de la estancia hospitalaria.

-

-Terapia con cánula nasal de alto flujo vs oxigenoterapia estándar en bronquiolitis: un ensayo controlado aleatorizado prospectivo. (Santosh et al. - 2024)

En este estudio, se investigó la eficacia de la terapia con cánula nasal de alto flujo comparada con la oxigenoterapia estándar en lactantes de 2 a 24 meses hospitalizados por bronquiolitis con requerimiento de oxígeno suplementario. Se asignaron aleatoriamente 65 pacientes a recibir alguna de estas terapias, y se monitorizaron parámetros clínicos y signos de fracaso terapéutico según criterios predefinidos. El objetivo principal fue comparar las tasas de fracaso del tratamiento y necesidad de escalamiento terapéutico entre ambos grupos. Los resultados mostraron que el grupo tratado con CAFO presentó una proporción significativamente menor de fracaso terapéutico y necesidad de escalamiento del tratamiento frente al grupo con oxigenoterapia estándar.

Título	Año de publicación	Autores	Variables analizadas	Resultados
Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en neonatos.	2017	Bermúdez et al.	Necesidad de soporte ventilatorio invasivo/no invasivo, antes y después de la implementación de las terapias.	La oxigenoterapia de alto flujo se asoció con una reducción del uso de VMNI, sin casos de intubación y mejoría de parámetros clínicos.
Un ensayo aleatorizado en terapia de oxígeno de alto flujo en bebés con bronquiolitis	2018	Franklin et al	Tasa de escalamiento de cuidados por fracaso terapéutico.	La proporción de lactantes con escalamiento de cuidados fue significativamente menor en el grupo de alto flujo (12% vs 23%; $p<0,001$)

Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda. Experiencia en hospitales de CABA.	2019	Monteverde et al.	Tasa de fracaso terapéutico de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo	El fracaso terapéutico fue solamente de 8,7%. La implementación de la CAFO fue segura y eficaz con baja tasa de complicaciones-
Terapia con cánula nasal de alto flujo vs oxigenoterapia estándar en bronquiolitis: un ensayo controlado aleatorizado prospectivo.	2024	Santosh et al.	Proporción de fracaso terapéutico.	El grupo tratado con CAFO presentó una proporción significativamente menor de fracaso($p<0,0005$) en comparación con oxigenoterapia convencional.

Discusión.

La presente revisión narrativa analizó la evidencia disponible acerca del uso de la cánula nasal de alto flujo en pacientes pediátricos con bronquiolitis, comparándola con la oxigenoterapia convencional y evaluando su impacto sobre la estancia hospitalaria, el escalonamiento terapéutico y la mejoría clínica. En este contexto, la oxigenoterapia convencional ha constituido históricamente la estrategia terapéutica de primera línea en casos de bronquiolitis leve a moderada. No obstante, en los últimos años la cánula nasal de alto flujo ha adquirido creciente relevancia como una alternativa eficaz y segura, particularmente en pacientes con cuadros moderados a graves o con respuesta insuficiente al oxígeno estándar.

Los resultados analizados indican que la utilización de CAFO se asocia de manera consistente con una menor tasa de fracaso terapéutico y una reducción en la necesidad de escalamiento del tratamiento, en comparación con la oxigenoterapia convencional. En esta línea, estudios como los de Franklin et al. y Santosh et al. evidencian que los pacientes tratados con alto flujo presentan una menor progresión hacia niveles superiores de soporte respiratorio.

Sin embargo, el análisis del estudio de Rojas-Reyes et al. (13), centrado en el uso exclusivo de oxigenoterapia convencional, demuestra que esta modalidad, continúa siendo efectiva en un número considerable de pacientes, especialmente en aquellos con cuadros leves. La administración de oxígeno mediante cánula nasal o mascarilla permite mantener saturaciones adecuadas y acompañar la evolución clínica favorable, lo que refuerza su vigencia como estrategia inicial.

En relación con la estancia hospitalaria, los hallazgos son heterogéneos. Por un lado, LeCleir et al. (14) ha demostrado que un uso racional del oxígeno convencional puede asociarse con una reducción de los días de internación, sin incremento en la necesidad de cuidados intensivos. Por otra parte, investigaciones que evaluaron la implementación de CAFO como la de Monteverde et al., observaron una disminución de la estancia hospitalaria en pacientes con respuesta favorable al alto flujo, probablemente vinculada a una mejora más rápida del trabajo respiratorio y de los parámetros clínicos.

En cuanto a la mejoría clínica, la oxigenoterapia convencional ha demostrado ser eficaz para corregir la hipoxemia y acompañar la resolución progresiva del cuadro en pacientes con

bronquiolitis no complicada. Sin embargo, la CAFO ofrece ventajas adicionales en términos de confort respiratorio y normalización más temprana de parámetros clínicos, lo cual resulta particularmente relevante en aquellos pacientes que no responden adecuadamente al tratamiento estándar.

En conjunto, la evidencia sugiere que la oxigenoterapia convencional continúa siendo una estrategia adecuada y efectiva como tratamiento inicial en lactantes con bronquiolitis leve a moderada. No obstante, en pacientes con mayor compromiso respiratorio o con respuesta clínica insuficiente al oxígeno estándar, la implementación de la CAFO se asocia con mejores desenlaces clínicos, menor escalamiento terapéutico y menor tasa de fracaso. Estos hallazgos respaldan un enfoque escalonado del soporte respiratorio, en el cual la oxigenoterapia convencional se mantenga como primera línea y la CAFO se reserve para situaciones de mayor severidad o falta de respuesta terapéutica.

Conclusión.

La evidencia analizada en esta revisión demuestra que la cánula nasal de alto flujo es una estrategia terapéutica eficaz y segura en lactantes con bronquiolitis que no responden a la oxigenoterapia convencional. Su utilización se asocia con menor fracaso terapéutico, menor necesidad de escalamiento del soporte respiratorio y mejoría clínica significativa.

En este contexto, la CAFO se consolida como una herramienta clave en el manejo hospitalario de la bronquiolitis pediátrica, posicionándose como una alternativa efectiva a la oxigenoterapia convencional.

Referencias.

1. Parra A, Jiménez C, Hernández S, García JE, Cardona AM. Bronquiolitis: artículo de revisión. *Neumol. Pediatr*. 2013;8(2):95–101.

2. Comité de Neumonología, Comité de Infectología, Comité de Medicina Interna Pediátrica, Comité de Pediatría Ambulatoria, Colaboradores. Recomendaciones para el manejo de las infecciones respiratorias agudas bajas en menores de 2 años. Actualización 2021. Arch Argent Pediatr. 2021;119(4)

3. Carrada-Bravo T. Patofisiología y patogenia de la bronquiolitis viral. Avances recientes y perspectivas. Rev Inst Nal Enf Resp Mex. 2002;15(3):172-191.

4. Coffin, Susan. Bronchiolitis: in-patient focus. Pediatr Clin North Am. 2005 Aug;52(4):1047–58.

5. Abadía Guerrero S. Bronquiolitis. Rev Med Sinergia. 2016 Jun;1(6):3–6.

6. 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 Pediatr (Barc). 2017 Jan;86(1):37–44.

7. Baquero Rodríguez R, Granadillo Fuentes A. Guía práctica clínica: bronquiolitis. Rev. Salud Uninorte. 2009;25(1):135-49.

8. Ruiz Charles MG, Castillo Rendón R, Bermúdez Felizardo F. Factores de riesgo asociados a bronquiolitis en niños menores de dos años. Rev Invest Clin. 2002 Mar–Apr;54(2):125–32

9. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JAE. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. Cochrane Database Syst Rev. 2014 Jan 20;(1)

10. Spentzas T, Minarik M, Patters AB, Vinson B, Stidham GL. Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. J Intensive Care Med. 2009;24(5):323–328.

11. Armarego M, Forde H, Wills K, Beggs SA. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. Cochrane Database Syst Rev. 2024 Mar 20;(3)

12. Cao J, Cai Q, Xing Y, Zhong L, Wen C, Huang H. Efficacy and safety analysis of high-flow nasal cannula in children with bronchiolitis: a systematic review and meta-analysis. Transl Pediatr. 2022;11(4):547-55.

13. Rojas-Reyes MX, Granados Rugeles C, Charry-Anzola LP. Oxygen therapy for lower respiratory tract infections in children between 3 months and 15 years of age. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(12)

14. LeCleir B, Jurecko L, Davis AT, Andersen NJ, Sanfilippo D, Rajasekaran S, Olivero A. Implementing an oxygen supplementation and monitoring protocol on inpatient pediatric bronchiolitis: An exercise in deimplementation. Int J Pediatr. 2017;2017:3169098.