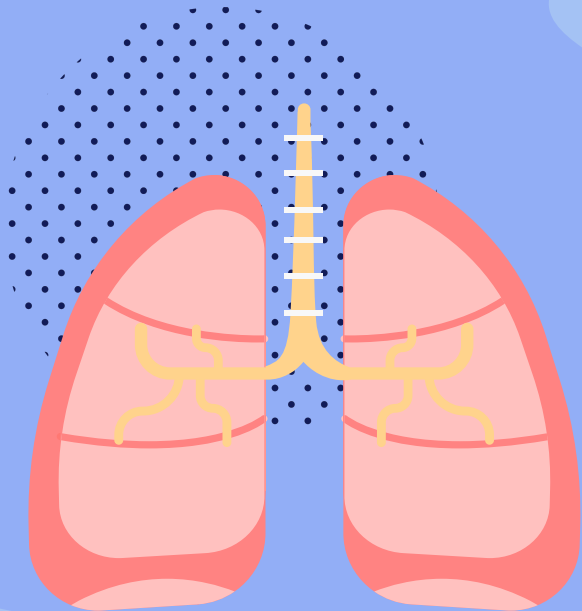




BRONQUIOLITIS & CNAF

Cristian Robles C. - Andor Winckler A.
Internos Pediatría USS - HPM.
Rotación Neonatología.
Junio 2023.

HOJA DE RUTA

01

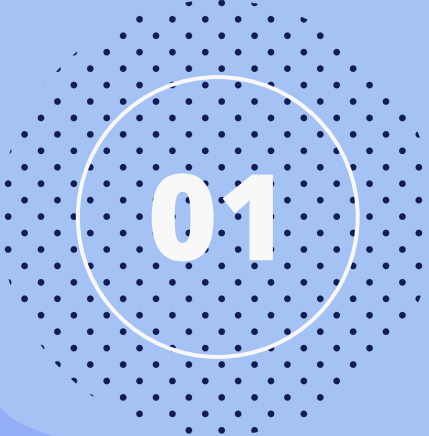
Bronquiolitis

- Definición.
- Etiologías.
- Epidemiología.
- Fisiopatología.
- Clínica y scores.
- Factores de severidad.
- Diagnóstico.
- Terapias.
- Prevención.

02

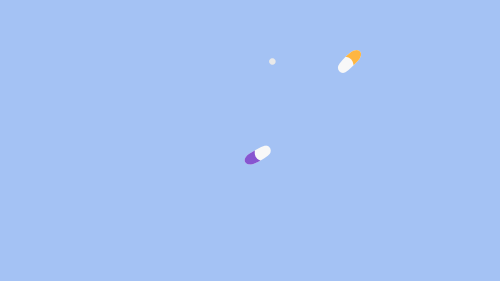
CNAF

- Definición.
- Fundamentos.
- Indicaciones.
- Parámetros iniciales.
- Controles.
- Fracaso.
- Destete.
- Evidencia.



01

BRONQUIOLITIS



DEFINICIÓN

“Síndrome en menores de 2 años, caracterizados por síntomas de vía aérea superior, seguidos de signos de infección respiratoria baja, que resulta en sibilancias y/o crépitos”.

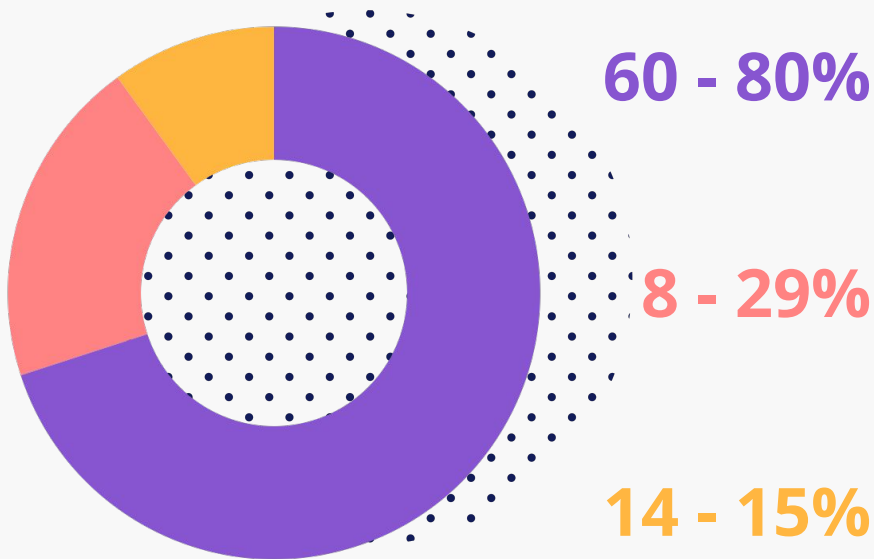
Academia Americana de Pediatría:

- “Rinitis, taquipnea, sibilancias, tos, crepitaciones, uso de m. accesoria y/o aleteo nasal en niños”.

Ministerio de Salud:

- “Primer episodio de obstrucción bronquial en lactantes”.

ETIOLOGÍAS



VRS

Paramyxoviridae.

Rinovirus

Picornaviridae.

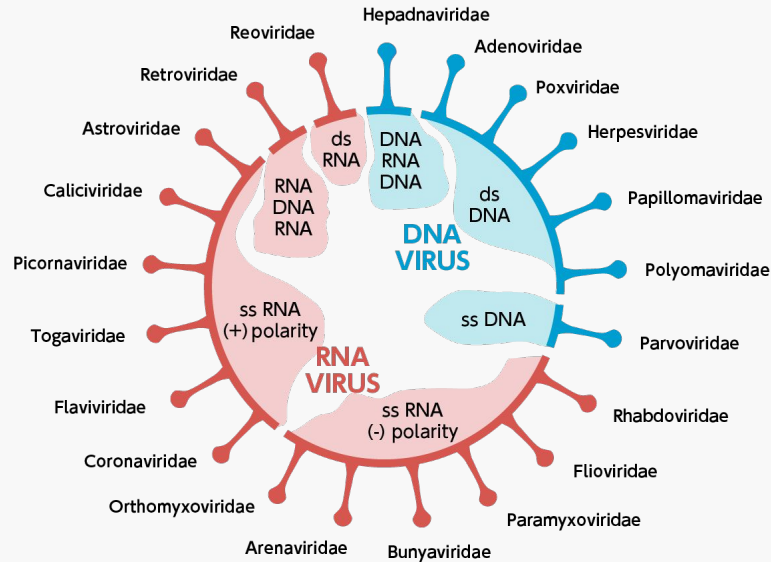
Bocavirus

Parvoviridae.

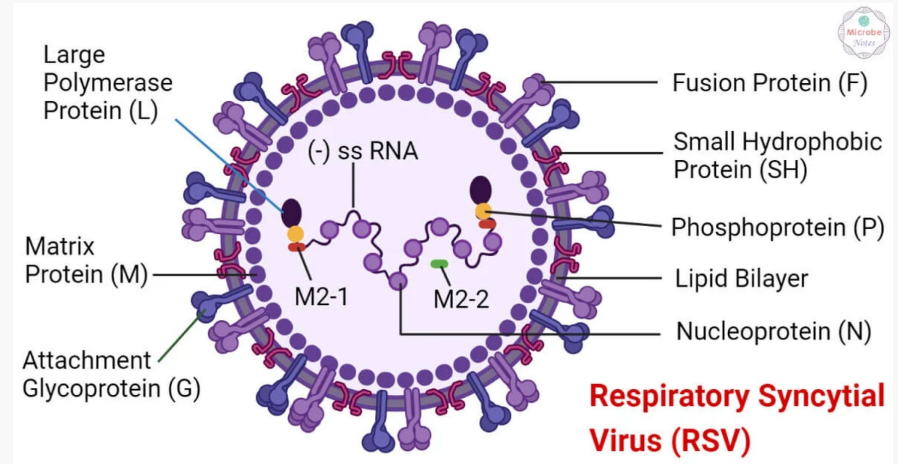
Otros: Metapneumovirus (3 - 12%), enterovirus, adenovirus, coronavirus, influenza.

Coinfección: 20 - 30% casos.

ETIOLOGÍAS



Clasificación taxonómica viral.



Estructura VRS.

EPIDEMIOLOGÍA

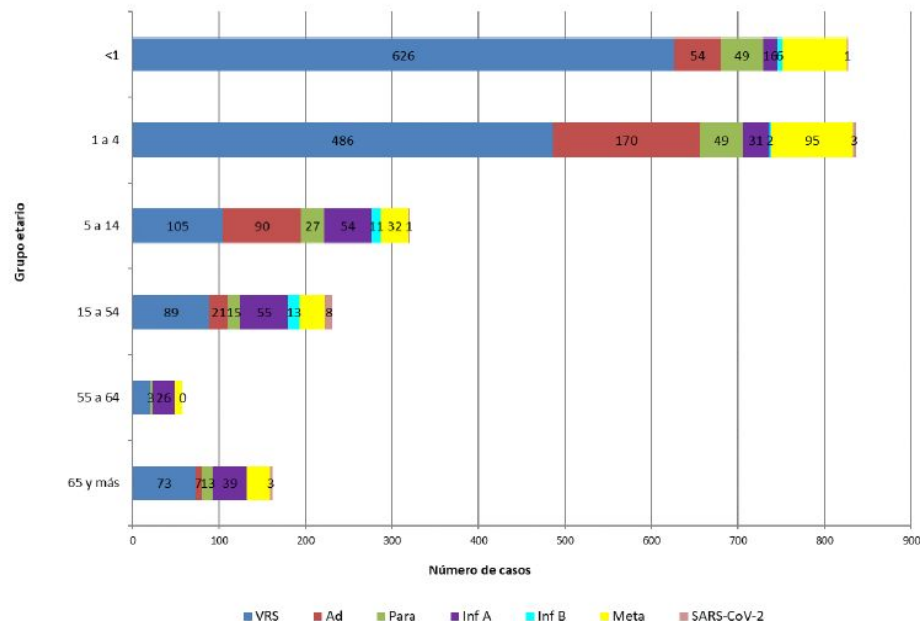
Ingresos por bronquiolitis en menores de 1 año (Estados Unidos).

- 100.000 hosp/año.
- Principalmente VRS.

Semana epidemiológica nº24 del 2023, se analizaron 4.555 paneles virales: 53,5% resultaron positivos.

- 57,4% VRS (1.399).
- Grupo principal afectado: < 1 año.

Figura N°4. Casos confirmados según agente y grupo etario en la semana epidemiológica N°24.



Fuente: Sección Virus Respiratorios y Exantemáticos. Departamento de Laboratorio Biomédico. Instituto de Salud Pública de Chile.

FISIOPATOLOGÍA

1. Replicación vía superior y colonización inferior.

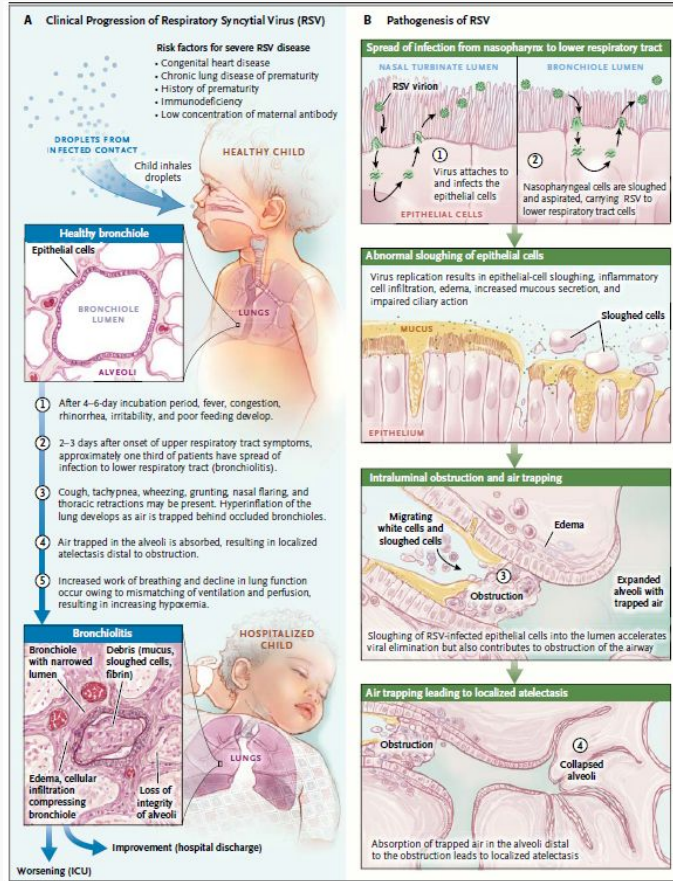
Colonización inferior a los 2 - 3 días.

2. Inflamación peribronquial.

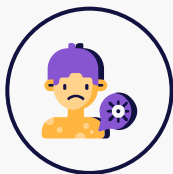
Infiltrado mononuclear, edema, necrosis tisular.

3. Obstrucción bronquial.

Obstrucción parcial o total → atelectasias y trastornos en relación V/Q.

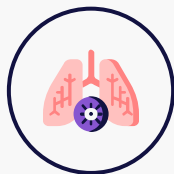


CLÍNICA



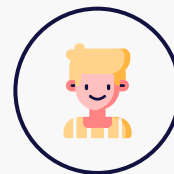
IRA alta

Coriza, congestión nasal,
fiebre baja, etc.



IRA baja

Tos, sibilancias,
taquipnea.



Dificultad respiratoria

Polipnea, uso de m.
accesoria, cianosis.

Atención en < 3 meses + prematuro: Apneas, rechazo alimentario → **Único síntoma.**

SCORE BROSJOD

Tabla 1. Escala del Hospital Sant Joan de Déu (HSJDD).

	0	1	2	3
Sibilancias	No	Inspiratorios	Inspiratorios, espiratorios	
Tiraje	No	Subcostal, intercostal inferior	Previo + supraclavicular y aleteo nasal	Intercostal superior y supraesternal
Entrada de aire	Normal	Regular, simétrica	Asimétrica	Muy disminuida
Saturación O₂				
Sin O₂	≥95%	91-94%	<91%	
Con O₂	Sin O ₂	>94 F _{IO2} < 40%	≤94 F _{IO2} >40%	
FR < 3 meses	< 40 rpm	40-59 rpm	60-70 rpm	> 70 rpm
3-12 meses	< 30 rpm	30-49 rpm	50-60 rpm	> 60 rpm
12-24 meses	< 30 rpm	30-39 rpm	40-50 rpm	> 50 rpm
FC < 1 año	< 130 lpm	130-149 lpm	150-170 lpm	> 170 lpm
1-2 años	< 110 lpm	110-120 lpm	120-140 lpm	> 140 lpm

Afectación Leve: < 5 puntos. **Afectación moderada:** 6-10 puntos. **Afectación grave:** 11-16 puntos.

SCORE TAL MODIFICADO

Escala de valoración

Tabla 1. Score de Tal modificado (usar en menores de 3 años).

Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Cianosis	Retracción
	< 6 meses	≥ 6 meses			
0	≤ 40	≤ 30	NO	NO	NO
1	41 - 55	31 - 45	Fin de espiración c/ fonendoscopio	Peri-oral al llorar	Subcostal (+)
2	56 - 70	46 - 60	Inspir. y espir. c/fonendoscopio	Peri-oral en reposo	Intercostal (++)
3	> 70	> 60	Audibles a distancia	Generalizada en reposo	Supraclavicular (+++)

FACTORES DE SEVERIDAD



Prematurez

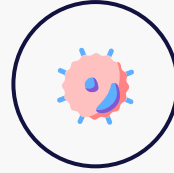
Exposición

Humo, tabaco,
contaminación.

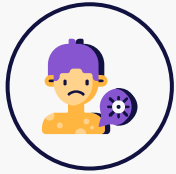


Comorbilidad

Displasia broncopulmonar,
neuromuscular, cardiopatías
congénitas.



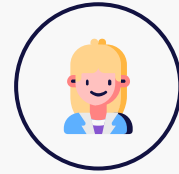
Menores 3 meses



Invierno

Cuidador

Madre adolescente, bajo
nivel socioeconómico.



DIAGNÓSTICO

Clínico

Epidemiología + clínica.

Paraclínicos

Parámetros inflamatorios → Sobreinfección (Hemograma, PCR, Procalcitonina).

ELP → Deshidratación, mala alimentación.

Imagenológico → RxTx.

PCR panel respiratorio → Luminex (RT-PCR).



Figura 1. Radiografía de tórax de lactante con diagnóstico de bronquiolitis aguda grave. Se observa gran hiperinsuflación, compromiso intersticial difuso bilateral y condensación con disminución de volumen y broncograma aéreo de LII (retrocardio).

DIAGNÓSTICO

PCR panel respiratorio: *NxTAG®LUMINEX®*

- Test cualitativo múltiple que en una sola reacción es capaz de detectar los 21 objetivos a través de RT-PCR.
- Muestras: hisopado nasofaríngeo, lavado broncoalveolar, aspirados nasales, aspirados traqueales, esputos y muestras faríngeas.

PCR Panel Respiratorio

Fecha de validación: 19/06/2023 14:01:21

PRUEBA	RESULTADO	Método: NxTAG® Luminex®
Influenza A	Negativo	
Influenza A (pdm H1)	Negativo	
Influenza A (H3)	Negativo	
Influenza B	Negativo	
Virus Sincicial respiratorio A	Detectado	
Virus Sincicial respiratorio B	Negativo	
Parainfluenza 1	Negativo	
Parainfluenza 2	Negativo	
Parainfluenza 3	Negativo	
Parainfluenza 4	Negativo	
Coronavirus 229E	Negativo	
Coronavirus NL63	Negativo	
Coronavirus OC43	Negativo	
Coronavirus HKU1	Negativo	
Metapneumovirus	Negativo	
Rinovirus/Enterovirus	Negativo	
Adenovirus	Negativo	
Bocavirus	Negativo	
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	Negativo	
<i>Legionella pneumophila</i>	Negativo	
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Negativo	
SARS-COV-2	Negativo	
Tipo de muestra	Torulado nasofaríngeo	

TERAPIAS ¿EVIDENCIA?



Broncodilatadores inhalados

Sin cambios en evolución clínica → prueba terapéutica.



Corticoides

Sin cambios en evolución clínica.



Adrenalina

No usar en hospitalizados.



Solución salina hipertónica

Nivel bajo de evidencia, resultados heterogéneos.



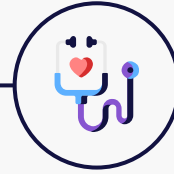
ATB

No se justifica uso rutinario.

TERAPIAS CON ALTA EVIDENCIA

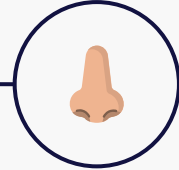
Enteral, parenteral.

Hidratación



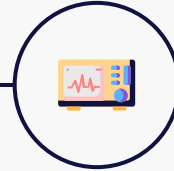
Mitigar la resistencia al
flujo aéreo.

Aseo nasal



Equipos de bajo y alto
flujo.

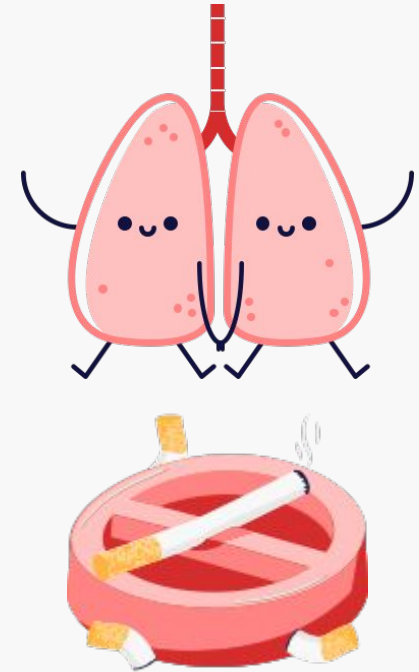
Oxigenoterapia



PREVENCIÓN: MEDIDAS GUALES, TERAPIAS MONOCLONALES E INMUNIZACIÓN

Medidas generales:

- Higiene de manos, evitar exposición a humo de cigarro, evitar aglomeraciones, inmunización anual contra influenza en mayores de 6 meses.
- Adecuada categorización en servicio de urgencias pediátrico, TEP, ABCDE → no llegar tarde al tratamiento.



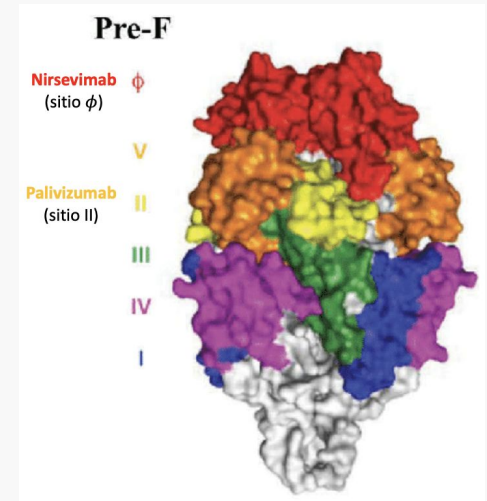
PREVENCIÓN: MEDIDAS GRALES, TERAPIAS MONOCLONALES E INMUNIZACIÓN

Palivizumab → Proteína F

- AC monoclonal: **15 mg/kg/mes IM x 5 dosis** (circulación viral).
- Reducción hospitalizaciones e ingreso UPC.
- **AAP:** RNPT < 29 sem, RNPT 29-32 sem con enfermedad pulmonar crónica y RN cardiopatas con repercusión hemodinámica.
- **Protocolo Chile 2019 (LRS):** RNPT < 32 sem o PN < 1.500 g, menores de 1 año de edad cronológica y su hermano gemelo, y lactantes menores con cardiopatías congénitas hemodinámicamente significativas no resueltas o cardiopatía cianótica secundaria a cardiopatía de alta complejidad.

Nirsevimab → Proteína F.

- AC monoclonal: **50 mg IM, dosis única** (inicio de temporada).
- Reducción de hospitalizaciones y atención médica relacionada a infección respiratoria por VRS vs placebo.
- Potencia y actividad **50 veces superior a Palivizumab**.
- **Unión Europea y Reino Unido → Aprobada en RN y lactantes (2022).**
- **Estados Unidos → En revisión en lactantes y menores de 24 meses.**



PREVENCIÓN: MEDIDAS GRALES, TERAPIAS MONOCLONALES E INMUNIZACIÓN

Vacuna VRS (*Kampann et al.*)

- Estudio internacional (18 países), fase 3, doble ciego, controlado → Vacuna bivalente proteína prefusión F a **embarazadas entre 24 - 34 sem.**
- **90 días → Eficacia 81,8% ; 180 días → Eficacia 69,4%.**
- Resultados prometedores.



PREVENCIÓN: MEDIDAS GRALES, TERAPIAS MONOCLONALES E INMUNIZACIÓN

Déficit vitamina D

- Modulación de **inmunidad innata** → Aclaramiento mucociliar, mitosis y vías inflamatorias.
- Proteínas antimicrobianas, defensinas y catelicidina.
- Déficit → Bronquiolitis aguda, asma y exacerbaciones de asma.
- **Limitaciones:** Tamaño de muestra pequeño, población específica.
- **Proyecciones:** Incluir múltiples centros, población diversa.

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Vitamin D deficiency in children with acute bronchiolitis: a prospective cross-sectional case- control study



Inbal Golan-Tripto^{1,2,3,4*}, Neta Loewenthal^{1,4,5}, Asher Tal⁴, Yotam Dizitzer³, Yael Baumfeld^{4,5} and Aviv Goldbart^{1,2,4}



02

CNAF

GUIA CLÍNICA PARA EL MANEJO DE PACIENTES CON CANULA NASAL DE ALTO FLUJO EN SERVICIO URGENCIA PEDIATRICA HOSPITAL PUERTO MONTT (2023-2027)

ELABORADO POR:

Dra. Marcia Vega H.
 Pediatra Broncopulmonar
 Dra. Constanza Herrera
 Pediatra MQI
 Dra. Andrea Klein M.
 Pediatra Residente MQI
 Kiga, Camila Agüero

FECHA:

REVISADO POR:

Dra. Marcia Vega H.
 Pediatra Broncopulmonar
 Dr. Fernando Riquelme O.
 Pediatra Broncopulmonar
 Dra. Marcela Villamuel H.
 Pediatra broncopulmonar
 Dr. Juan Zúñiga
 Pediatra Broncopulmonar

FECHA:

APROBADO POR:

FECHA:

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Neumol Pediatr 2017; 12 (1): 5 - 8

CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PEDIATRÍA HIGH FLOW NASAL CANNULA IN CHILDREN

Dra. Adriana Wegner A.

Intensivista Pediátrico

Jefe Unidad de Paciente Crítico Pediátrico, Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río

ABSTRACT

High-flow nasal cannula (HFNC) is a non invasive method of respiratory support increasingly used in pediatric patients due to its positive effect on oxygenation, ventilation and patient comfort. The mechanisms behind the efficacy of HFNC have been widely studied; however, the role of HFNC on generating positive pressure remains controversial.

The evidence on the efficacy and security of HFNC is not solid, yet it's simple installation, maintenance and apparent safety have prompted numerous centers to consider the use of HFNC an "off-label" standard of care, feasible in low complexity units, and had helped to relieve overcrowding in critical care units.

The aim of this article is to review the mechanisms of action and the evidence supporting the use of HFNC in children, as well as, the potential indications for the use of HFNC in and out of intensive care units.

Keywords: high flow, nasal, cannula, oxygen therapy, respiratory failure, bronchiolitis, children

RESUMEN

La Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF) es una modalidad de soporte respiratorio no invasivo cada vez más difundida en la población pediátrica por sus beneficiosos efectos sobre la oxigenación, ventilación y confort del paciente. Sus mecanismos de acción han sido ampliamente estudiados, siendo la generación de presión positiva la que aún genera más controversia.

Si bien aún existe poca solidez de la evidencia respecto a la eficacia y seguridad de la CNAF en la literatura, su facilidad de instalación, mantención y seguridad aparente ha determinado que en varios centros su uso se considere ya un estándar de cuidado "off-label", factible de utilizar en unidades de menor complejidad, con la consiguiente descompresión de unidades críticas.

Este artículo pretende realizar una puesta al día de la CNAF en cuanto a sus mecanismos de acción, evidencia referente a su utilidad en pediatría, potenciales indicaciones, así como su uso fuera de unidades críticas.

Palabras clave: cánula nasal de alto flujo, oxigenoterapia, insuficiencia respiratoria aguda, bronquiolitis, niños

DEFINICIÓN

Oxigenoterapia de Alto Flujo (OAF):

- Aporte de flujo de O₂, solo o mezclado con aire, por encima del flujo pico inspiratorio del paciente.
 - “Alto flujo”: > 1-2 lpm lactantes; > 4 lpm niños; > 6 lpm adultos
- Evidencia: disminuye trabajo respiratorio, disminuye FC, mejora oxigenación. Efecto escaso en PCO₂. Mayor evidencia en bronquiolitis.

Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF):

- Naricera más rígida de lo habitual, cuya conexión distal va unida a un circuito ventilatorio específico, el que a su vez se conecta a un sistema de humidificación (humedad relativa 95-100%) y calefacción (34-40°C) al cual se une la mezcla de oxígeno y aire.

M.D.A. Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

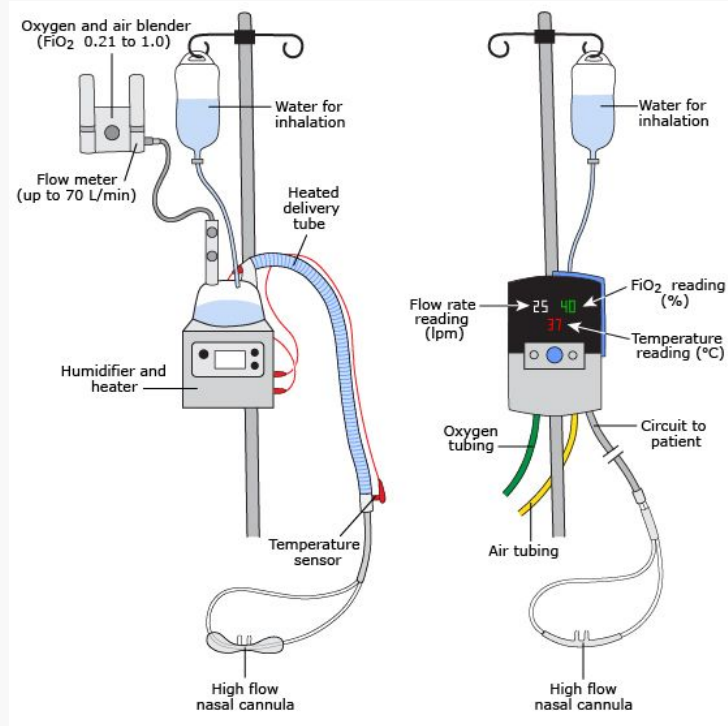
M.D.A.

1. Aumento fracción inspirada O₂.
2. Lavado espacio muerto fisiológico (*wash-out*).
3. Provisión humidificación correcta a vía aérea.
4. Disminución de la resistencia inspiratoria.

FUNDAMENTOS

1. Humidificación y calentamiento vía aérea.
2. Lavado espacio muerto nasofaríngeo (*wash-out*).
3. Disminución de la resistencia inspiratoria.
4. Generación presión positiva en vía aérea.
5. Disminución de la inhalación de aire ambiente.

COMPONENTES



INDICACIONES

3 grandes indicaciones CNAF:

- Lactantes con bronquiolitis moderada.
- Preescolares y escolares con crisis de asma moderada.
- IRA hipoxémica previa a VMNI.

CRITERIOS

INCLUSIÓN

1. Aumento trabajo respiratorio, requerimiento $O_2 \geq 2$ lpm o $FiO_2 \geq 35\%$, $Sat. O_2 \leq 93\%$
2. Aumento trabajo respiratorio en:
 - a. Bronquiolitis: $BROSJOS \geq 6$ o $mTal > 6$.
 - b. Asma moderada Woods-Down-Ferres 4-7.
 - c. Asma severa*

EXCLUSIÓN

1. IRA tipo II ($PCO_2 > 50$ y/o $pH < 7,3$).
2. Falla respiratoria severa con riesgo vital.
3. Compromiso de conciencia, mala tolerancia, incapacidad protección.
4. Apneas repetidas: ≥ 3 en 1 hora.
5. Anomalías faciales.
6. Fuga aérea.
7. Sospecha fractura base cráneo.
8. Aspiración cuerpo extraño.
9. Obstrucción intestinal.
10. Trauma o cirugía nasofaríngea.
11. Compromiso radiológico condensante > 1 cuadrante pulmonar.

PARÁMETROS INICIALES

Parámetro fundamental:

Criterio médico-kinesiológico.

Inicio:

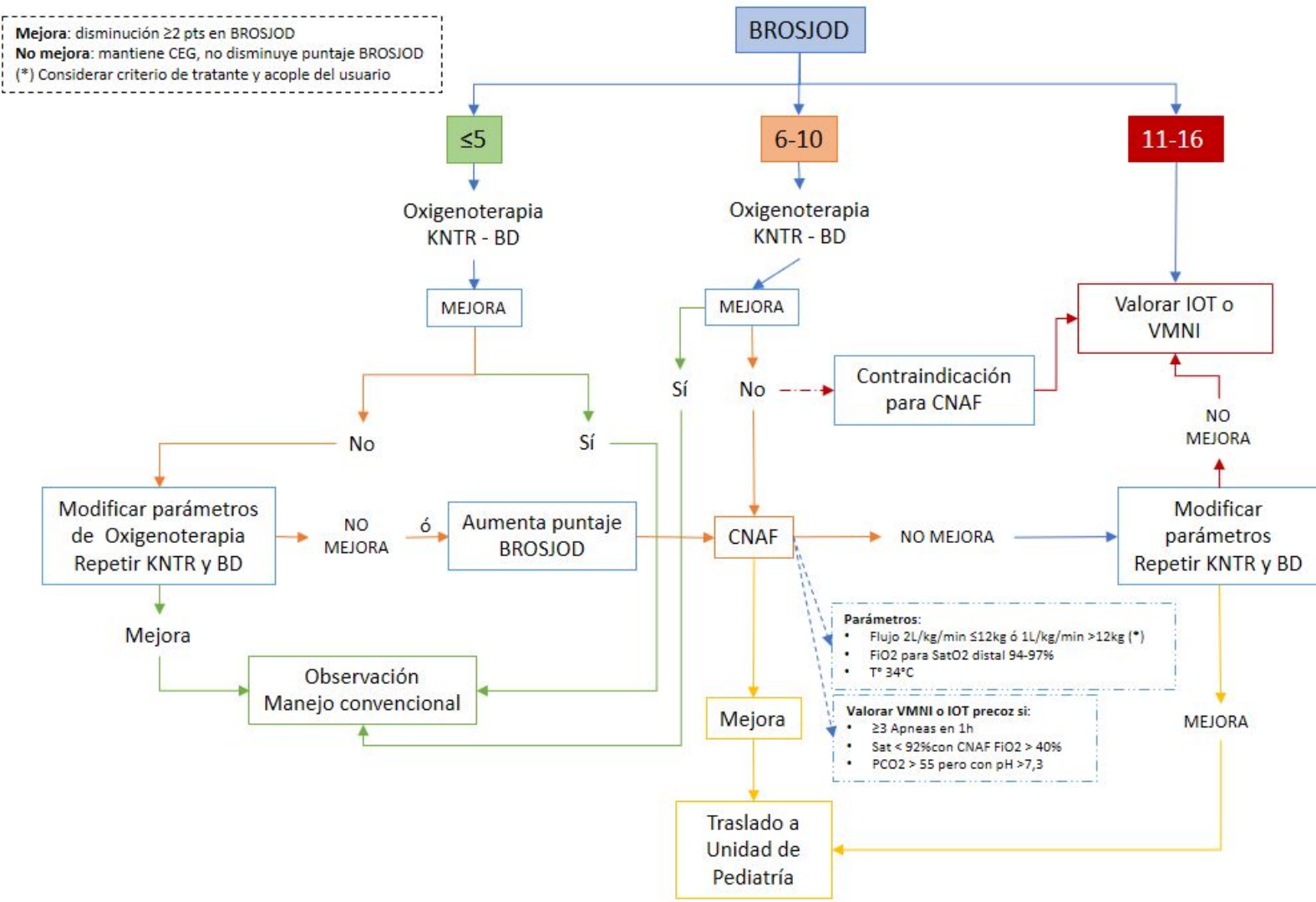
2 L/kg/min - FiO2 50%

- Inicio 1 L/kg/min → aumentar en 15 minutos hasta llegar a 2 L/kg/min.
- Acople: hidrato cloral 20-30 mg/kg/dosis VR c/8hrs o SOS.

Flujo máximo sugerido:

- 0-12 kg: 2-25 lpm.
- 13-15 kg: 30 lpm.
- 16-30 kg: 35 lpm.
- 31-50 kg: 30 lpm.
- > 50 kg: 50 lpm.

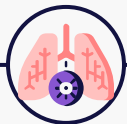




Vega, M., Herrera, C., Klein, A., Agüero, C. (2023). *Guía clínica para el manejo de pacientes con cánula nasal de alto flujo en servicio de urgencia pediátrica Hospital de Puerto Montt (2023-2027)* (Vega, M., Iñiguez, F., Villarroel, M., Zuñiga, J., Ed.).

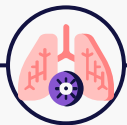
CONTROLES

Gasométrico



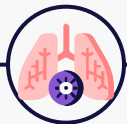
Inicio: retenedor crónico CO₂,
patología NM, FR > 60, Sat. O₂ <
90%, UPC, evolución desfavorable.
Control: 90 minutos.

Signos vitales



15-30-60-90 min → c/1h en
primeras 4 horas → según clínica.

Clínico



30-60-90 min → trabajo
respiratorio, FC, FR, Sat. O₂.
PaFi.

FRACASO

"Sin estabilidad o mejoría clínica en primeros 90 minutos (flujo máximo según peso), asociado a clínica de compromiso respiratorio":

**Taquicardia,
polipnea o
taquipnea**

**Sat. < 93% con
FiO₂ > 50%**

**Límite superior
flujo y FiO₂**

Retención CO₂

**Mal acople o
tolerancia**

**SAFI < 250
o PAFI < 300**

DESTETE

¿Cuándo?

- 12-24 hrs posterior a estabilidad clínica objetivada por scores.

¿Cómo?

- Reducir FiO2 hasta 30% o la necesaria para Sat. O2 > 94%.
- Reducir flujo 2 lpm cada 1-2 horas hasta llegar a 1 L/kg/min.

¿Luego?

- Traslape a bajo flujo → Naricera 1-2 lpm → FiO2 ambiental.

EVIDENCIA

CNAF vs CPAP

- **Ramnarayan, P. et al. (2022):**

- ECA, randomizado, multicéntrico (24 UPC Gran Bretaña 2019-2022), n = 600 (573), 0-15 años (promedio 9 meses).
- Objetivo: uso de CNAF no es inferior a CPAP en términos de liberación de soporte ventilatorio como 1º línea en patología respiratoria aguda.
- Resultado 1º: tiempo de liberación promedio CNAF 52,9 horas vs CPAP 49,7 horas (delta 5 horas promedio).
- Resultados 2º:
 - CNAF menor tasa de sedación: 27% vs 37%.
 - CNAF menor tiempo estadía UPC: 5 días vs 7,4 días.
 - CNAF menor tiempo hospitalización: 13,8 días vs 19,5 días.
- **Conclusión: sin diferencia significativa en tiempo de liberación de soporte ventilatorio entre CNAF y CPAP.**

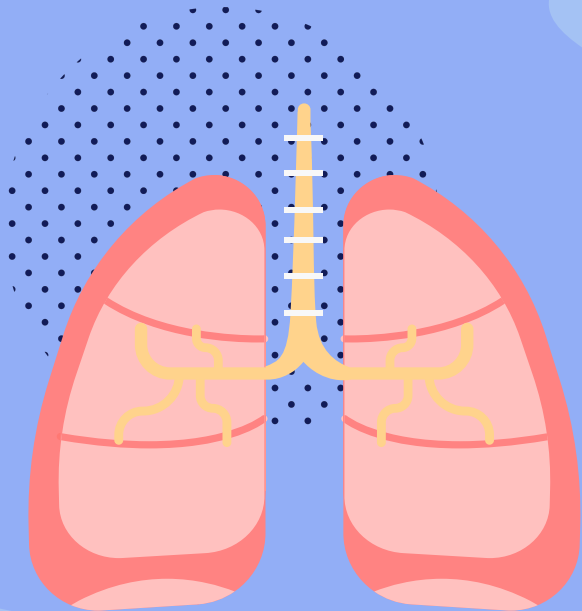
EVIDENCIA

CNAF y CPAP para evitar IOT en bronquiolitis no respondedora a bajo flujo de O2

- CNAF y CPAP disminuyen trabajo respiratorio y previenen IOT en hipoxemia o hipercapnia progresiva.
- CNAF > CPAP en:
 - Tolerancia.
 - Menores reacciones adversas → trauma nasal.
 - Menor uso de sedación.
 - Menor estadía en UCI.
 - Menor duración de hospitalización.

BIBLIOGRAFÍA

- Dalziel, S., Haskell, L., O'Brien, S., Borland, M., Plint, A., Babl, F., Oakley, E. (2022). Bronchiolitis. *Lancet*, 400, 392–406.
- Instituto de Salud Pública de Chile, (19, Junio 2023). *Informe de Circulación de Virus Respiratorios*.
- Javier, F., & López, Y. (2020). *Guía para el manejo de la bronquiolitis aguda en UCIP - Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos*.
- Meissner, H. (2016). Viral Bronchiolitis in Children. *The New England Journal Of Medicine*, 374, 62–72.
- Vega, M., Herrera, C., Klein, A., Agüero, C. (2023). *Guía clínica para el manejo de pacientes con cánula nasal de alto flujo en servicio de urgencia pediátrica Hospital de Puerto Montt (2023-2027)* (Vega, M., Iñiguez, F., Villarroel, M., Zuñiga, J., Ed.).
- Wegner, A. (2017). Cánula nasal de alto flujo en pediatría. *Neumología Pediátrica*, 12(1), 5–8.
- Frederick E Barr, Barney S Graham. Respiratory syncytial virus infection: Prevention in infants and children. In UpToDate. (Accessed on June, 2023.)
- Kampmann, B., Madhi, S. A., Munjal, I., Simões, E. A. F., Pahud, B. A., Llapur, C., Baker, J., Pérez Marc, G., Radley, D., Shittu, E., Glanternik, J., Snaggs, H., Baber, J., Zachariah, P., Barnabas, S. L., Fausett, M., Adam, T., Perreras, N., Van Houten, M. A., ... MATISSE Study Group. (2023). Bivalent prefusion F vaccine in pregnancy to prevent RSV illness in infants. *The New England Journal of Medicine*, 388(16), 1451–1464.
- Golan-Tripto, I., Loewenthal, N., Tal, A. *et al.* Vitamin D deficiency in children with acute bronchiolitis: a prospective cross-sectional case- control study. *BMC Pediatr* 21, 211 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02666-4>
- Subsecretaría de Salud Pública (2019). *Profilaxis de la Infección del Virus Respiratorio Sincicial con Palivizumab para prematuros menores de 32 semanas y lactantes menores de 1 año con Cardiopatías Congénitas hemodinámicamente significativas*.
- Cárcamo, P., & Uribe, C. (2022). *Panel de patógenos respiratorios NxTAG®LUMINEX® APL-BM-PR-13 (Vigencia 2022-2027)* (1a ed.).
- Piedra, P. & Stark, A. Bronchiolitis in infants and children: Treatment, outcome, and prevention. In UpToDate. (Accessed on June 2023).
- Ramnarayan, P., et al. (2022). Effect of high-flow nasal cannula therapy vs continuous positive airway pressure therapy on liberation from respiratory support in acutely ill children admitted to pediatric critical care units. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 328(2), 162–172. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.9615>
- Nagler, J. High-flow nasal cannula oxygen therapy in children. (2023). In UpToDate. (Accessed on June 2023).



BRONQUIOLITIS & CNAF

Cristian Robles C. - Andor Winckler A.
Internos Pediatría USS - HPM.
Rotación Neonatología.
Junio 2023.