

Oxigenoterapia por Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF)

ABREVIATURAS

Definición	Abreviatura
Infecciones respiratorias agudas bajas	IRAB
Asistencia ventilatoria mecánica	AVM
Insuficiencia respiratoria aguda	IRA
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos	UCIP
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	CABA
Tiempo Inspiratorio	Ti
Relación espacio muerto/volumen corriente	Vd/Vt
Litros/minuto	L/ min
Fracción Inspirada de Oxígeno	FiO2
Humedad Relativa	HR
Ventilación No Invasiva	VNI
Cánulas Nasaes de Alto Flujo	CNAF
Vía Aérea	VA
Presión Continua en la Vía Aérea	CPAP
Frecuencia Respiratoria	FR
Presión Esofágica	Pes
Producto Presión/Frecuencia Respiratoria	PPR
Actividad eléctrica del Diafragma	Edi
Presión Faríngea	PF
Relación Tiempo Inspiratorio/Tiempo total del ciclo ventilatorio	Ti/Ttot
Intubación Orotraqueal	IOT
Frecuencia Cardíaca	FC
Saturación de Oxígeno	SaO2
Índice Saturación de Oxígeno /Fracción Inspirada de Oxígeno	SaO2/FiO2
Litros por kilogramo por minuto	L/kg/min
International Conference of Armonitation	ICH
Buenas Practicas Clínicas	BPC
Comité de Docencia e Investigación	CODEI
Comité de Ética en Investigación	CEI

Las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) son una de las principales causas de consulta en los servicios de atención ambulatoria, pudiendo representar hasta 36% de las consultas a servicios de Emergencias, 25% de los ingresos hospitalarios [1] y 55 % de los requerimientos de asistencia ventilatoria mecánica (AVM) [2].

La bronquiolitis es la principal entidad clínica incluida en las IRAB [3]. En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) aproximadamente 35 000 pacientes con IRAB son asistidos en el Programa de Internación Abreviada dependiente del sistema de salud público. De estos, se internan entre 8 y 10%, y de ellos 5 a 12% pueden requerir AVM.

Existen diferentes modalidades de entrega de oxígeno a los pacientes. Recientemente hemos incorporado a la práctica en nuestro Hospital la oxigenoterapia por medio de cánulas nasales de alto flujo.

Dentro de las modalidades para la entrega de oxígeno existen sistemas de bajo flujo, de alto flujo (a partir de 2 Litros/minuto en menores de un mes, de 4 L/min en lactantes y niños, y de 6 L/min en adultos), *ventilación no invasiva* (V.N.I.) y *asistencia ventilatoria mecánica* (A.V.M.).

Las Indicaciones actuales son la patología respiratoria aguda hipoxémica (que no requiere soporte ventilatorio inminente) soporte postextubación, apneas obstructivas, reagudización de enfermedad pulmonar crónica, ICC.

Ventajas y mecanismo de acción

-Acondicionamiento del gas inspirado a T° corporal, 100% HR y FiO2 medible. La oxigenoterapia con cánulas nasales de alto flujo mejora la función mucociliar y facilita la expulsión de secreciones, con la consiguiente disminución de la formación de atelectasias, mejora la compliance pulmonar y disminuye la resistencia de la V.A, bajando asimismo el gasto metabólico del paciente.

-Disminución del espacio muerto anatómico. Sabemos que la eliminación de CO_2 y la oxigenación son dependientes del flujo, por lo tanto el flujo enviado a través de las CNAF a la nasofaringe lava la CO_2 del receptáculo anatómico, evita la rehinhalación y provee un reservorio de gas fresco alto en O_2 para la nueva ventilación. Este efecto se denomina disminución del espacio muerto anatómico por lavado (Wash Out) nasofaríngeo.

Para lograr este efecto el Sistema de Alto Flujo debe ser un sistema abierto, con entrega de flujo a través de una cánula nasal, donde esta no ocluye totalmente las narinas y donde la boca del paciente no se encuentra totalmente cerrada.

-Proveer un flujo inspiratorio adecuado para satisfacer las demandas en I.R.A. (reducción del trabajo respiratorio). A bajo flujo de oxígeno se produce cierto nivel de dilución del mismo, el paciente obtiene aire ambiente para alcanzar su pico flujo inspiratorio, la FIO_2 obtenida es el resultado de la mezcla de aire con el oxígeno administrado. A mayor pico flujo inspiratorio del paciente menor concentración inspirada de oxígeno. Con el alto flujo se aporta un flujo de oxígeno por encima del pico flujo inspiratorio del paciente entonces la FIO_2 obtenida es igual a la entregada por el sistema CNAF. Al lograr superar o igualar el Pico Flujo Inspiratorio se consigue una disminución de la resistencia aérea, con la consecuente disminución del trabajo respiratorio (WOB).

-Genera presión positiva continua en la VA. La resistencia de la VAS constituye en el niño al 50 % de la resistencia total del sistema respiratorio. Esto se genera debido a que cuando el gas inspirado atraviesa la VAS, la nasofaringe se retrae, con el consiguiente aumento de la resistencia. La presurización generada con la utilización de CNAF contrarresta este efecto durante la inspiración.

Milesi y cols. Estudiaron la presión faríngea y la presión esofágica generada a diferentes flujos en niños menores de 2 años con bronquiolitis. La presión

faringea aumento de 0,2 cm H₂O a 1 L/min hasta 4 cm H₂O a 6 L/min, este valor de flujo logró generar presiones faringeadas positivas tanto en inspiración como en espiración.(4).

Predictores de fracaso

Con respecto al fracaso de esta terapéutica reportado por la literatura, el mayor porcentaje fue entre los pacientes con neumonía y los factores de riesgo de IOT hallados fueron: FR mayor al percentil 90 para la edad, una presión parcial de CO₂ arterial mayor a 50 mmHg y un pH menor 7,30. El antecedente de prematuridad no afectó los resultados (5).(6).

Efectos adversos

Si bien en nuestra experiencia no reportamos efectos adversos, han sido descritos en la literatura ciertas complicaciones secundarias, principalmente debidas a un posible aumento de presión, como pueden ser el neumotórax, y las lesiones de las narinas. También se ha descrito la posibilidad de generar atelectasias cuando se utiliza oxígeno al 100% por un período prolongado, debido al colapso alveolar por lavado del nitrógeno.

Uso de la C.N.A.F.



La oxigenoterapia de alto flujo se administrará, en este caso, a través del sistema de alto flujo humidificado Airvo 2 de Fisher & Pykel Healthcare®, con cánula Optiflow infant (hasta 20 L/m).

El Airvo 2 es un humidificador con generador de flujo integrado que permite administrar al paciente oxigenoterapia de alto flujo a una temperatura y humedad óptimas, a un flujo y FiO₂ programados. El generador de flujo integrado permite entregar flujos

entre 2 y 60 L/m. EL oxígeno se toma desde el suministro de pared, y un analizador de oxígeno ultrasónico integrado asegura la administración de la FiO₂ deseada. El tubo respiratorio posee cables calentadores y sensor de temperatura del gas administrado integrado.

Las tubuladuras que se utilizan son individuales, descartables y poseen un único tamaño. Las cánulas nasales tienen diferentes presentaciones que se utilizan de acuerdo a la edad y peso del paciente. En este caso, utilizamos las Infant que proporcionan un flujo de hasta 20 litros/minuto, que se utiliza para lactantes.

El dispositivo es de fácil colocación. La cánula en sí consta de dos telas autoadhesivas que se fijan a las mejillas del paciente, en caso de necesitar reacomodarla, puede ser removida mediante un velcro que posee entre la lámina autoadherente y el dispositivo.

No existe un criterio universal y una normatización que indique en quienes debe aplicarse este modo de oxigenoterapia. Se implementa de acuerdo a lo establecido en cada institución, pero su cometido es actuar como un paso intermedio entre una modalidad de Bajo Flujo y una de ventilación con sistema cerrado.

En nuestro Hospital se establecieron como parámetros para ingresar:

1. edad entre 1 y 18 meses con diagnóstico de IRAB,
2. imposibilidad de saturar 94% con modalidad de Bajo Flujo;
3. falta de descenso del trabajo respiratorio luego de 3 horas de instaurada la oxigenoterapia convencional y tratamiento médico apropiado;
4. frecuencia cardiaca (F.C.) mayor a 140 lpm y/o
5. frecuencia respiratoria (F.R.) superior a 55 rpm en menores de seis meses,
6. frecuencia respiratoria superior a 45 pm en mayores de seis meses;
7. aumento del trabajo respiratorio durante la evolución del paciente.

El flujo se programará inicialmente a 2 L/kg/min.

La FiO₂ inicialmente podrá programarse en 1, pero deberá ajustarse, luego de estabilizado el paciente, a fracciones iguales o menores a 0.6, con una SaO₂ objetivo de 94% en un período de tiempo no mayor a tres horas. La FiO₂ se descenderá de a 0.05 puntos, manteniéndose el flujo constante en 2 L/kg/min.

La desvinculación de la CNAF se realizará removiendo la CNAF cuando el paciente haya logrado permanecer 4 hs con FiO₂ 0.21.

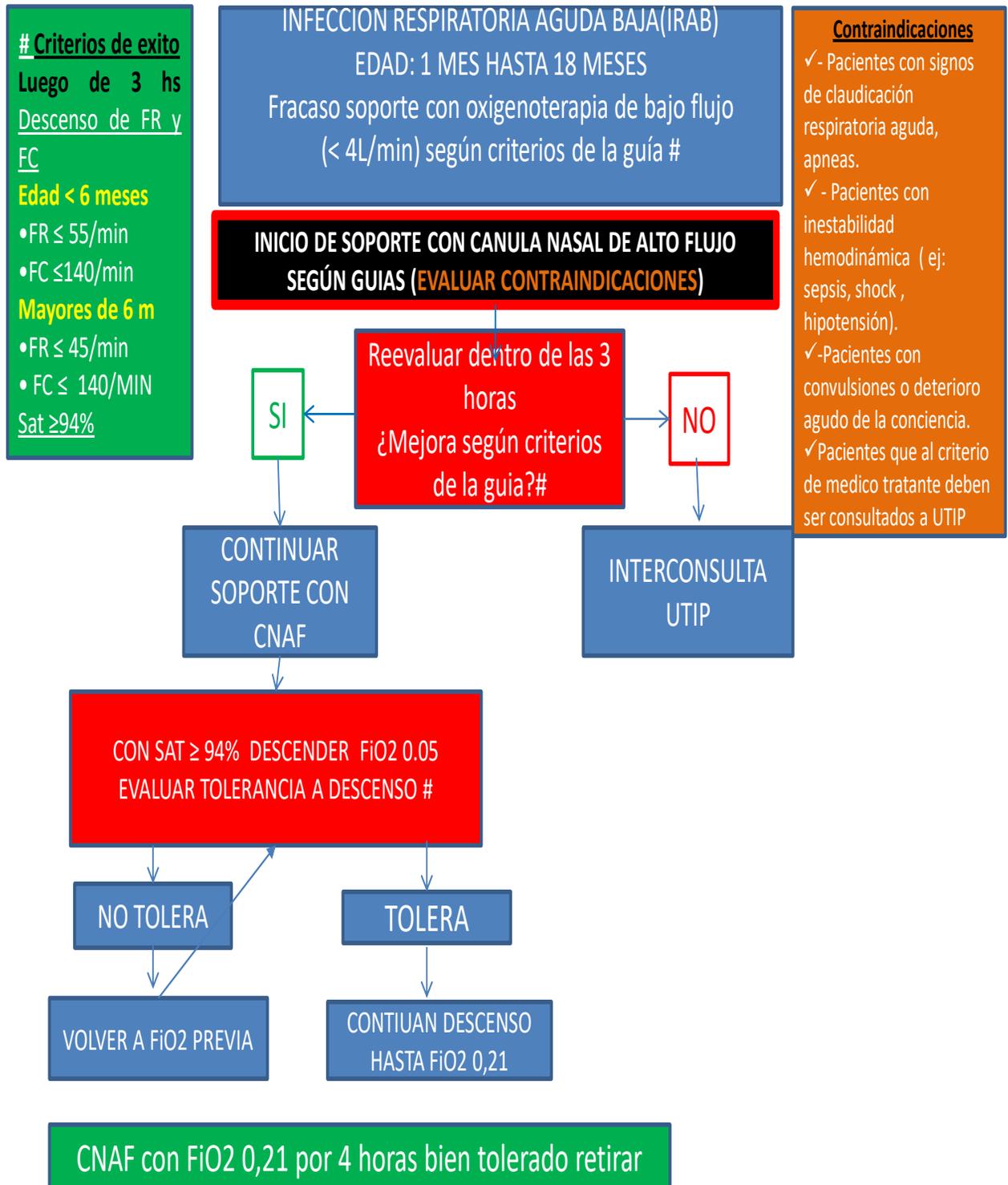
Si al destetarse de CNAF presentara caída en la SaO₂ por debajo de 94% o aumento del trabajo respiratorio, se reiniciará el soporte en el último valor utilizado, ajustándose la FiO₂ si fuera necesario para una SaO₂ objetivo \geq 94%.

Se considerará fracaso del soporte con CNAF, y se solicitará interconsulta con médico especialista en cuidados intensivos pediátricos, para evaluar escalar en el tratamiento ante alguna de las siguientes situaciones clínicas:

- 1) la imposibilidad de lograr una SaO₂ \geq 94%
- 2) falta de descenso del trabajo respiratorio luego de tres horas de iniciado el soporte con CNAF y tratamiento médico apropiado. Se evaluará especialmente la FC y la FR de acuerdo a los criterios por edad.

Se contraindica su uso en pacientes con:

- 1- signos de claudicación respiratoria aguda o con apneas;
- 2- pacientes con inestabilidad hemodinámica;
- 3- convulsiones o deterioro agudo de la conciencia;
- 4- pacientes que, a criterio del médico tratante, deban ser interconsultados con UTIP.



Bibliografía.

1. Agency for Healthcare Research and Quality. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Nationwide Emergency Department Sample (NEDS) 2008. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2008.
2. Farias JA, Fernández A, Monteverde E, y col Mechanical ventilation in pediatric intensive care units during the season for acute lower respiratory infection: a multicenter study. *Pediatr Crit Care Med.* 2012 Mar;13(2):158-64.
3. Recomendaciones para el manejo de las infecciones respiratorias agudas bajas en menores de 2 años Comité Nacional de Neumonología, Comité Nacional de Infectología y Comité de Medicina Interna. Sociedad Argentina de Pediatría. Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo
4. Milési C., et al; Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. *Intensive Care Med.* 2013 Jun;39(6):1088-94. doi: 10.1007/s00134-013-2879-y. Epub 2013 Mar 14.
5. Kelly GS., et al; High-flow nasal cannula use in children with respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent intubation. *Pediatr Emerg Care.* 2013 Aug;29(8):888-92. doi: 10.1097/PEC.0b013e31829e7f2f.
6. Hutchings FA, et al; Heated humidified high-flow nasal cannula therapy in children. *Arch Dis Child* 2015;100:571–575. doi:10.1136/archdischild-2014-306590