

Aplicación de oxigenoterapia de alto flujo en niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria en piso de internación.

Primera experiencia a nivel nacional

Jonathan Tejera¹, Mónica Pujadas², Bernardo Alonso³, Catalina Pirez⁴

Resumen

Objetivo: analizar las características clínicas y la evolución de los niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria moderada tratados con oxigenoterapia de alto flujo (OAF) en los períodos julio-setiembre de los años 2011 y 2012.

Métodos: estudio prospectivo descriptivo de los pacientes con bronquiolitis ingresados que recibieron tratamiento con OAF (sistema Fisher & Paykel®). Se incluyeron 23 pacientes en total que cumplieron los criterios de selección, evaluándose horariamente parámetros clínicos y cardiorrespiratorios durante el tratamiento.

Resultados: se incluyeron 23 pacientes, la mediana de edad fue 2 meses (rango 11 días a 13 meses). El 74% de ellos fueron VRS positivos. Las indicaciones para OAF fueron: score de Tal modificado ≥ 8 al inicio o ≥ 6 mantenido por más de 2 horas de tratamiento. El promedio de horas de OAF fue de 58 horas (rango 12 a 120) La técnica produjo una disminución de la frecuencia respiratoria y del score de Tal modificado a las 2 horas de tratamiento que a su vez fue estadísticamente significativo, sin observarse efectos adversos. Ingresaron a unidad de cuidados intensivos (UCIP) cinco pacientes (22%), por lo que se evitó 78% de los ingresos a dicha unidad con esta técnica, en este grupo de pacientes.

Discusión: la OAF consigue una mejoría clínica a través de su impacto en el síndrome funcional respiratorio así como en el score de Tal modificado en los niños con bronquiolitis. Permite un tratamiento de estos pacientes en sector de cuidados moderados, con escasos efectos adversos, reduciendo el ingreso a cuidados intensivos.

Summary

Objective: to analyze the clinical characteristics and outcome of children with bronchiolitis and moderate respiratory insufficiency treated with High Flow Therapy (HFT) in the July-September period of 2011 and 2012.

Methodology: prospective study of patients hospitalized with bronchiolitis treated with HFT (Fisher & Paykel® system). We included 23 patients in total who met the selection criteria, evaluating clinical parameters and cardiorespiratory hourly during treatment.

Results: we included 23 patients, median age was 2 months (range 11 days to 13 months) 74% of them were positive VRS. Indications for HFT were modified Tal's Score ≥ 8 to start or ≥ 6 held for more than two hours of treatment. Average hours of HFT was 58 hours (range 12 to 120). The technique produced a decrease in respiratory frequency and the modified Tal's Score 2 hours after treatment, which in turn was statistically significant, with no observed adverse effects. Admitted to intensive care unit (PICU) 5 patients (22%), so it was avoided by 78% of the proceeds to that unit with this technique, in this group of patients.

Discussion: the HFT clinical improvement is achieved through its impact on respiratory function syndrome as well as modified Tal's Score in children with bronchiolitis. Allows management of these patients in moderate care sector, with few adverse effects, reducing admission to intensive care.

Palabras clave: BRONQUIOLITIS
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA
TERAPIA POR INHALACIÓN DE OXÍGENO

Key words: BRONCHIOLITIS
RESPIRATORY INSUFFICIENCY
OXYGEN INHALATION THERAPY

1. Asistente de Clínica Pediátrica A. Hospital Pediátrico del CHPR. Depto. de Pediatría y Especialidades. Facultad de Medicina, UDELAR.
2. Prof. Agda. Clínica Pediátrica A. Hospital Pediátrico del CHPR. Depto. de Pediatría y Especialidades. Facultad de Medicina, UDELAR.
3. Prof. Adj. de Clínica Pediátrica B. Hospital Pediátrico del CHPR. Depto. de Pediatría y Especialidades. Facultad de Medicina, UDELAR.
4. Prof. de Clínica Pediátrica A. Hospital Pediátrico del CHPR. Depto. de Pediatría y Especialidades. Facultad de Medicina, UDELAR.
Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Depto. de Pediatría y Especialidades. Facultad de Medicina. Universidad de la República.

Introducción

Las infecciones respiratorias agudas bajas son causa importante de morbimortalidad en nuestro país en la época de invierno. La principal causa de las mismas es el Virus Sincitial Respiratorio (VRS) e implica un gran número de ingresos a unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP)^(1,2).

El aumento del trabajo respiratorio es un predictor mayor de insuficiencia respiratoria. En estas situaciones la aplicación temprana y oportuna de soporte ventilatorio no invasivo ha demostrado beneficio terapéutico. Esta modalidad de tratamiento ha permitido mejorar 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⁽³⁻⁶⁾.

A pesar de esto, la aplicación de ventilación no invasiva (VNI) presenta dificultades en los lactantes pequeños, especialmente en aquellos con peso inferior a siete kilogramos (kg). Además de las limitantes técnicas relacionadas con la interfase utilizada, los flujos generados y el equipamiento disponible, se suman aspectos vinculados a la fisiopatología particular de la enfermedad respiratoria en este grupo etario.

Este grupo de niños constituye un problema terapéutico y representa el porcentaje mayor de los ingresos a UCIP para asistencia ventilatoria mecánica⁽⁷⁾.

Las técnicas tradicionales de oxigenoterapia mediante mascarilla y/o cánula nasal presentan limitantes derivadas de la utilización de oxígeno seco y la imposibilidad de administrar altos flujos⁽⁸⁾.

El añadir calor y altos niveles de humidificación permite emplear flujos elevados de aire y oxígeno logrando concentraciones cercanas al 100%. Para ello se requiere de sistemas con mezcladores de oxígeno y flujímetros adecuados. Estos sistemas de oxigenación de alto flujo (OAF) son cómodos, sencillos y tienen la ventaja de no interferir con la alimentación⁽⁹⁻¹¹⁾.

La oxigenoterapia de alto flujo es una técnica, que aplicada a los niños menores de 2 años con insuficiencia respiratoria causada por infección respiratoria aguda baja de etiología viral, disminuye los scores de gravedad del paciente y se ha verificado que evita el ingreso a cuidados intensivos en un buen porcentaje. Se comenzó a implementar en nuestro centro hospitalario en el año 2011 en sector de cuidados moderados en el contexto de la estrategia Plan Invierno⁽¹²⁻¹³⁾.

Objetivo

Analizar las características clínicas y la evolución de los niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria mo-

derada tratados con OAF en los períodos julio-setiembre de los años 2011 y 2012.

Material y método

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y prospectivo. Se incluyeron todos los pacientes con bronquiolitis ingresados en el período de los meses julio a setiembre de los años 2011 y 2012, que recibieron tratamiento con oxigenoterapia de alto flujo (sistema Fisher & Paykel®).

Fueron seleccionados todos los lactantes menores de 2 años con menos de 7.000 g de peso que cursaban una bronquiolitis con insuficiencia respiratoria moderada, que no respondieron adecuadamente al tratamiento pautado, que mantuvieron un score de Tal modificado (tabla 1) mayor o igual a 6 por más de dos horas con tratamiento, o que presentaron un score de Tal modificado mayor o igual a 8 desde el inicio.

Se excluyeron de nuestro trabajo aquellos pacientes que presentaban criterios de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos, una PCO₂ mayor a 60 mmHg, un pH menor o igual a 7,20 alteración de conciencia medida a través de la escala de Glasgow (menor a 10) o elementos de inestabilidad hemodinámica.

La aplicación de la técnica se llevó a cabo en el área de cuidados moderados del Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell, en el período comprendido entre julio a setiembre de 2011 y 2012. El dispositivo fue confeccionado por el Departamento de Ingeniería Clínica. El mismo consta de un mezclador de aire y oxígeno con flujímetro acoplado a un calohumidificador MR850 de Fisher & Paykel®, y una cánula nasal corta adecuada al tamaño del niño, que no debe superar el 50 % del diámetro mayor de la nariz.

El material utilizado (tubuladuras y calohumidificador) es estéril y descartable.

Se solicitó consentimiento informado a los padres en todos los casos

El protocolo de administración de OAF se basó en la administración inicial de oxígeno a 8-10 l/min con una FiO₂ de 0,6. Esta última se comienza a descender de acuerdo a la respuesta clínica a partir de los 20 minutos de iniciada la técnica, en forma progresiva hasta obtener saturación de oxígeno igual o mayor a 95%. Posteriormente se descende el flujo.

Se consideraron variables demográficas y clínicas. Se determinó la evolución horaria y la respuesta al tratamiento a través de parámetros clínicos y cardiorrespiratorios durante el tratamiento. Uno de los métodos utilizados para esta valoración fue la realización del score de Tal modificado que incluye frecuencia respiratoria, sibi-

Tabla 1. Puntaje de Tal*. Gravedad de la obstrucción bronquial.

Puntaje	Frecuencia Respiratoria		Sibilancias	SatO ₂	Retracción
	< 6 meses	> 6 meses			
0	< 40	< 30	No	> 95%	No
1	41-55	31-45	Fin de espiración	< 95% (llanto)	Sub-costal
2	56-70	46-60	Inspiración y espiración	< 95% (reposo)	Sub-xifoide
3	> 70	>60	Audibles a distancia	< 95% (con O ₂)	Aleteo nasal

* Si no hay sibilancias audibles por insuficiente entrada de aire debido a obstrucción severa anotar puntaje 3

Leve: ≤ 4

Moderado: 5-6-7-8

Grave: ≥ 9

* Modificado por Bello O, Sehabiague G

lancias, retracciones y saturación de oxígeno (tabla 1)⁽¹⁴⁾.

Se realizó gasometría arterial a las 2, 12 y 24 horas de iniciada la técnica.

Se mantuvo el tratamiento de sostén y broncodilatadores en todos los pacientes por igual, según protocolo preestablecido.

Se retira la técnica cuando el paciente se mantiene clínicamente estable luego de haberse realizado el descenso progresivo de la FiO₂ hasta 0,3 y el flujo hasta 3 l/min, momento en cual se suspende el OAF y se coloca cánula nasal.

Se consideraron criterios para interrumpir la técnica la no respuesta al tratamiento, el agravamiento del score de Tal o la presencia de criterios de ingreso a cuidados intensivos pediátricos.

Se definió como buena evolución o éxito cuando se evitó el ingreso al área de cuidados intensivos. Se estableció el análisis estadístico mediante distribución de frecuencias y pruebas de significancia estadística según correspondiera; considerando significativo un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

Se incluyeron 23 pacientes con diagnóstico al ingreso de bronquiolitis que recibieron tratamiento con oxigenoterapia de alto flujo (OAF) en la época epidémica de 2011 y 2012, la mediana de edad fue 2 meses (rango 11 días a 13 meses). Un 60% (14) eran de sexo masculino.

El 74 % (17) del total presentaban antígenos positivos para VRS en el aspirado de secreciones. Para el resto la búsqueda resultó negativa.

El 60% de los pacientes se encontraban entre el segundo y tercer día de enfermedad.

Las indicaciones para el inicio del oxígeno de alto flujo fueron un score de Tal mayor o igual a 6 por más de dos horas con tratamiento, o igual a 8 desde el inicio, excluyéndose aquellos con criterios de ingreso a cuidados intensivos.

Un 17% de los pacientes presentaron comorbilidad (dos desnutrición, uno síndrome de Down y dos prematuridad).

El tratamiento con oxígeno de alto flujo se administró según protocolo hasta un máximo de 10 l/min. Todos los pacientes habían recibido oxigenoterapia previamente a través de cánula nasal o máscara de flujo libre.

El tratamiento produjo una disminución del score de Tal y de la frecuencia respiratoria a las dos horas de tratamiento (figuras 1 y 2). Se consiguió mantener la saturación de oxígeno por encima de 95% en todos los casos con esta técnica.

Se aplicó la prueba t para los valores del score de Tal previo al inicio y a las dos horas de tratamiento, con $t = 1,43$ se evidencia una mejoría significativa ($p < 0,05$) del score de Tal en esas primeras dos horas (con una media de $7 \pm 0,96$ previo al ingreso y de $4,9 \pm 1,22$ a las 2 horas).

Se observó que el score de Tal disminuyó en ese período 28% respecto al valor inicial. No se observaron complicaciones vinculadas a la técnica y el porcentaje de éxito fue de 78%, 22% no presentaron mejoría con la técnica y las causas fueron acidosis metabólica (4%), score de Tal que se agravó o se mantuvo más allá de las 12 h de tratamiento (14%) e hipercapnia en ascenso (4%).

De estos pacientes que no mejoraron con la técnica, 13% (3) fueron derivados a la unidad de cuidados intensivos de nuestro hospital, 4,5% (1) a la unidad de rean-

Tabla 2. Características de la población

SEXO	Frecuencia	Porcentaje
F	9	39,00%
M	14	61,00%
Total	23	100,00%

Peso en gramos			
Media	DE	Mínimo	Máximo
5088	1094	3040	6620

Etiología			
VRS	Frecuencia	%	% Acumulado
Si	17	73,90%	73,90%
No	6	26,10%	100,00%
Total	23	100,00%	100,00%

DIAS DE ENFERMEDAD	Frecuencia	%	%Acumulado
1	5	21,70%	21,70%
2	7	30,40%	52,20%
3	7	30,40%	82,60%
4	3	13,00%	95,70%
5	1	4,30%	100,00%
Total	23	100,00%	100,00%

Edades en meses			
Mínima	Máxima	Media	Mediana
0,11	13,1	2,2	2,2

mación de nuestro hospital y 4,5% (1) a unidad de cuidados intensivos pediátricos externa.

Respecto a la PCO₂ que se registró mediante gasometría previa a la conexión y a las 2, 12 y 24 h de tratamiento, no se observó diferencia significativa entre los valores hallados en el grupo de pacientes a lo largo del tiempo, siendo los valores medios de PCO₂ al ingreso de 42,5 ± 6,7 mmHg y a las 12 horas de tratamiento 42,2 ± 7,9 mmHg.

El tratamiento fue bien tolerado por todos los pacientes, se pudo mantener la alimentación ya sea por succión o por sonda nasogástrica en todos los casos. El promedio de horas de tratamiento fue de 58 horas con un rango que va de 12 a 120 h.

Discusión

El presente trabajo comunica la primera experiencia a nivel nacional con la técnica de oxigenoterapia de alto flujo, se trata de un trabajo de tipo descriptivo realizado en los períodos de epidemia en los años 2011 y 2012 y se incluyó un grupo de pacientes con criterios preestablecidos. Se inició en el 2011 al conectarse los primeros cinco pacientes que cumplieron criterios de inclusión para la técnica ese año⁽¹³⁾.

La continua búsqueda de la mejora en la atención de aquellos lactantes y niños menores a 2 años portadores de infección respiratoria aguda baja moderada a grave, ha sido un tema de relevancia en los últimos años en nuestro hospital pediátrico que es de referencia nacional para los usuarios de salud pública.

Desde hace ya varios años se lleva adelante en el contexto de la estrategia del plan invierno la atención de los mismos de forma pautada y se introdujo la aplicación de ventilación no invasiva (VNI) en piso de internación con buenos resultados, provocando una disminución significativa del ingreso de estos pacientes a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP)^(6,7,15).

A pesar de las mejoras alcanzadas con la VNI en piso, aun hasta el año 2011 un grupo de pacientes requería ser derivado a UCIP por las limitantes en su aplicación en lactantes muy pequeños, especialmente aquellos con peso inferior a 7.000 g. A las limitantes técnicas relacionadas con la interfase utilizada, los flujos generados y el equipamiento que se dispone, se suman los aspectos vinculados a la fisiopatología particular de la enfermedad respiratoria en este grupo etario.

Es así que en el 2011 luego de realizar una revisión bibliográfica sobre el tema se comienza a implementar la oxigenoterapia de alto flujo en este grupo de pacientes que hasta entonces representaban un costo importante y tenían una morbimortalidad aumentada debido a su mayor ingreso a UCIP.

Diversos trabajos han mostrado la eficacia de la oxigenoterapia de alto flujo aplicada a través del sistema Fisher & Paykel® en los pacientes con bronquiolitis aguda, objetivando una disminución de la frecuencia respiratoria (FR) y de los scores de gravedad tras su utilización, así como también han demostrado una disminución en la necesidad de ventilación mecánica en estos pacientes^(9,16-21).

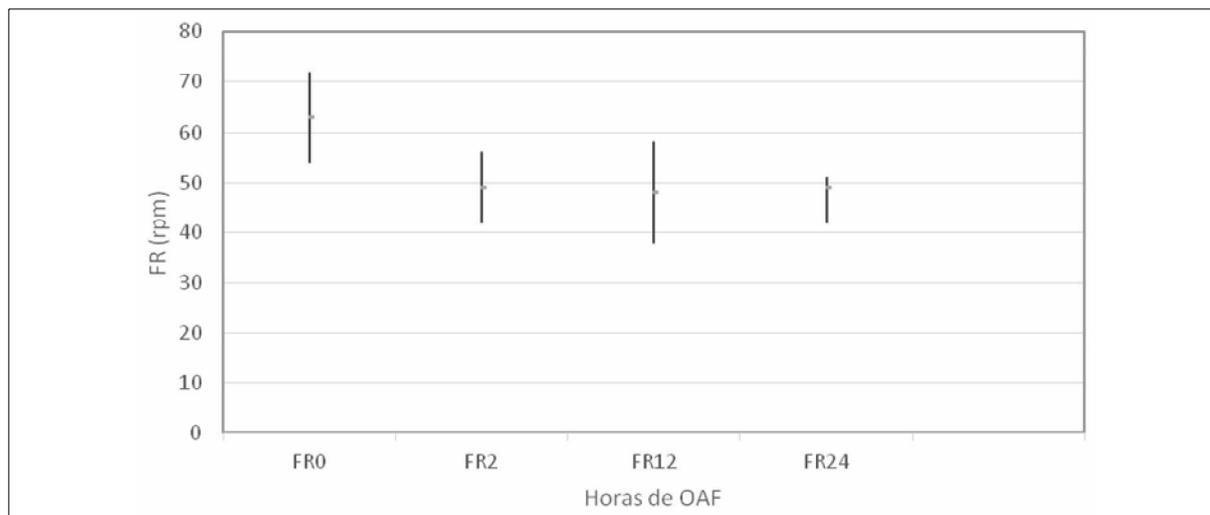


Figura 1. Evolución temporal de la frecuencia respiratoria (FR) a lo largo de las horas de tratamiento (donde FR0, FR2, FR12 y FR24 es la FR previo al inicio del tratamiento con OAF, a las 2,12 y 24 horas respectivamente)

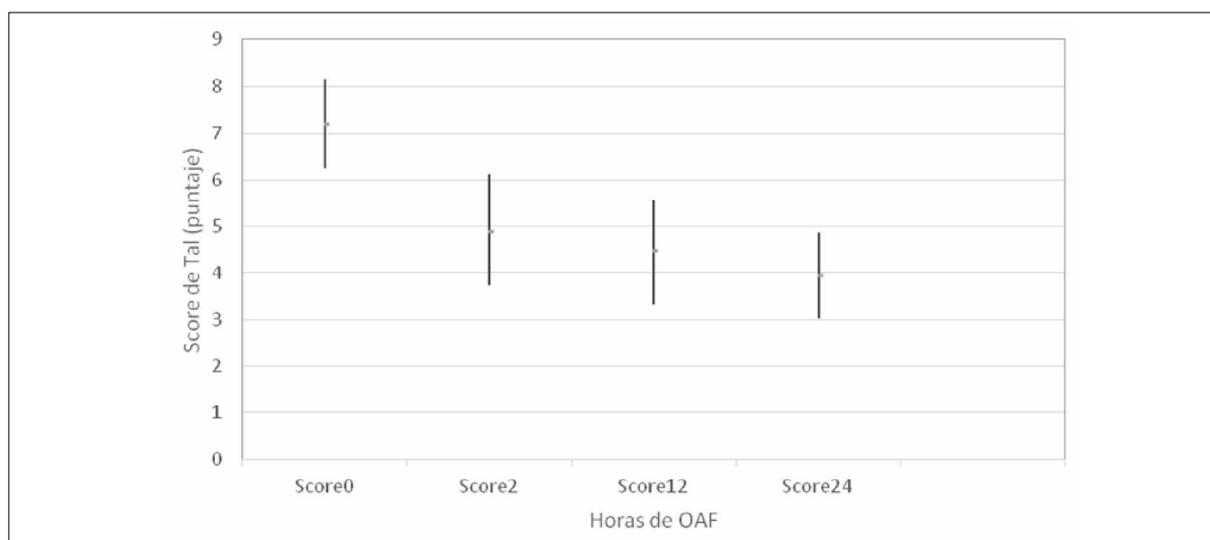


Figura 2. Evolución temporal del score de Tal (Score) a lo largo de las horas de tratamiento (donde Score0, Score2, Score12 y Score24 son los Scores previos al inicio del tratamiento con OAF, a las 2,12 y 24 horas respectivamente)

Se incluyeron 23 pacientes menores de 2 años que cursaban una infección respiratoria aguda baja con insuficiencia respiratoria moderada que no tenían criterio de ingreso a unidad de cuidados intensivos pero a los cuales tampoco se les podía administrar ventilación no invasiva fuera de ese sector por las limitantes ya señaladas.

A lo largo del estudio se demostró que la oxigenoterapia de alto flujo provoca una mejoría en la frecuencia respiratoria a las 2 horas de iniciado el tratamiento así como también un descenso en el score de Tal de 2 puntos en las primeras dos horas de tratamiento que fue estadísticamente significativo (prueba t).

El hecho de haber logrado implementar esta técnica en piso de cuidados moderados implicó evitar el ingreso del 78% de estos 23 pacientes a unidad de cuidados intensivos, que en caso de no haber tenido posibilidad de acceso a esta terapia, hubieran sido derivados hacia allí. Las complicaciones que se suscitaron en el 22% de los pacientes, que obligaron a abandonar la técnica, estaban asociadas a la evolución propia de la enfermedad y no vinculadas a la OAF.

No se detectaron cambios significativos sobre los valores de PCO_2 a las 12 horas de tratamiento respecto a los valores previos al inicio del mismo.

La OAF se presenta como una técnica sencilla, de fácil accesibilidad y escasos efectos adversos, con un menor costo económico comparado con el de una cama en UCIP, que a su vez permite disminuir la frecuencia de complicaciones a las cuales se expone el paciente con la ventilación mecánica.

Se trata por lo tanto de una técnica segura, eficaz y accesible para ser implementada en piso de internación pediátrica, que ha demostrado tener un impacto sobre el trabajo respiratorio a las pocas horas de iniciada, no ha mostrado complicaciones y logra evitar el ingreso de lactantes con infección respiratoria aguda baja e insuficiencia respiratoria moderada a grave a sector de cuidados intensivos, disminuyendo indirectamente los riesgos que ello implica.

Referencias bibliográficas

- Ferrari AM, Ferreira A, De Leonardis D, Fernández A, Imbriaco J.** Mortalidad hospitalaria en un hospital pediátrico de referencia nacional: Centro Hospitalario Pereira Rossell. *Rev Méd Urug* 2002; 18(1): 59-65.
- Santoro A, Hackenbruck C, Gutiérrez C, Repetto M, De Leonardis D, Rubio I, et al.** Evolución de la mortalidad en el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell en el período 1999-2002: informe del Comité de Auditoría de Fallecidos. *Arch Pediatr Urug* 2003; 74(3): 212-8.
- Alonso B, Boulay M, Olivera V, Giachetto G, Pérez MC, Stoll M.** Implementación de una unidad de vigilancia respiratoria para la asistencia de niños con infección respiratoria aguda baja en el hospital pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. *Arch Pediatr Urug* 2010; 81(3): 163-216.
- Alonso B, Boulay M, Dall Orso P, Giachetto G, Menchaca A.** Ventilación no invasiva en infección respiratoria aguda fuera del área de cuidado intensivo. *Rev Chil Pediatr* 2011; 82(3): 211-7.
- Thia LP, McKenzie SA, Blyth TP, Minasian CC, Kozłowska WJ, Carr SB.** Randomised controlled trial of nasal continuous positive airways pressure (CPAP) in bronchiolitis. *Arch Dis Child* 2008; 93(1):45-7.
- Larrar S, Essouri S, Durand P, Chevret L, Haas V, Chabernaud JL, et al.** Effects of nasal continuous positive airway pressure ventilation in infants with severe acute bronchiolitis. *Arch Pediatr* 2006; 13(11):1397-403.
- Dall Orso P, Alonso B, Boulay M, Giachetto G.** Infecciones respiratorias agudas bajas que requirieron cuidado intensivo en el marco del plan de invierno de 2010. Congreso Uruguayo de Pediatría, 28. Montevideo, Uruguay. 2-5 agosto 2011.
- Fontanari P, Zattara-Hartmann MC, Burnet H, Jammes Y.** Nasal eupnoic inhalation of cold, dry air increases airway resistance in asthmatic patients. *Eur Respir J* 1997; 10(10):2250-4.
- McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H.** High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr* 2010; 156(4):634-8.
- Oñoro G, Pérez E, Iglesias M, Serrano A, Martínez A, García M, et al.** Bronquiolitis grave: cambios epidemiológicos y de soporte respiratorio. *An Pediatr (Barc)* 2011; 74(6): 371-6.
- Urbano J, Mencía S, Cidoncha E, López Hérc J, Santiago MJ, Carrillo A.** Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. *An Pediatr (Barc)* 2008; 68(1): 4-8.
- González Martínez F, González Sánchez M, y Rodríguez Fernández R.** Impacto clínico de la implantación de la ventilación por alto flujo de oxígeno en el tratamiento de la bronquiolitis en una planta de hospitalización. *An Pediatr (Barc)* 2013; 78(4):210-5.
- Alonso B, Tejera J, Dall'Orso P, Boulay M, Ambrois G, Guerra L, et al.** Oxigenoterapia de alto flujo en niños con infección respiratoria aguda baja e insuficiencia respiratoria. *Arch Pediatr Urug* 2012; 83(2):111-6.
- Bello O, Sehabiague G, Prego J, de Leonardis D.** *Pediatría: urgencias y emergencias*. 3 ed. Montevideo: BiblioMédica, 2009.
- Uruguay. Ministerio de Salud Pública. Centro Hospitalario Pereira Rossell. Departamento de Pediatría y Especialidades.** Documento Plan de Invierno 2011. Montevideo: MSP, 2011. [Uso interno. No editado].
- Spentzas T, Minarik M, Patters AB, Vinson B, Stidham G.** Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *J Intensive Care Med* 2009; 24(5):323-8.
- Shoemaker MT, Pierce MR, Yoder BA, DiGeronimo RJ.** High flow nasal cannula versus nasal CPAP for neonatal respiratory disease: a retrospective study. *J Perinatol* 2007; 27(2):85-91.
- Holleman-Duray D, Kaupie D, Weiss MG.** Heated humidified high-flow nasal cannula: use and a neonatal early extubation protocol. *J Perinatol* 2007; 27(12):776-81.
- de Klerk A.** Humidified high-flow nasal cannula: is it the new and improved CPAP? *Adv Neonatal Care* 2008; 8(2):98-106.
- Wilkinson D, Andersen C, O'Donnell CP, De Paoli AG.** High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; (5):CD006405.
- Bouaram BA, Fernandes CJ.** Heated, humidified high-flow nasal cannula therapy: yet another way to deliver continuous positive airway pressure? *Pediatrics* 2008; 122(1):218-9.

Correspondencia: Dr. Jonathan Tejera Ariosa, Bulevar Artigas 1550 piso 3. Correo electrónico: jonathantejera22@hotmail.com