

Efecto de la suplementación con oxígeno sobre la estancia de los lactantes hospitalizados con una bronquiolitis viral aguda

Stefan Unger, MBChB, BSc, y Steve Cunningham, MBChB, MRCPCH, PhD

OBJETIVOS: Establecer los determinantes finales de los tratamientos de apoyo respecto a la duración de la estancia (DE) en la bronquiolitis.

MÉTODOS: Serie retrospectiva de casos del 25%, escogido al azar, de los sujetos < 1 año hospitalizados con bronquiolitis entre 1/4/2003 y 15/6/2005 (n = 129). Se revisaron los registros de 102 ingresos a la sala general (77 positivos a VRS). Se determinó la duración de la estancia, el perfil de saturación de oxígeno cada 6 h, el suplemento con oxígeno, el apoyo alimentario y la aspiración nasal. Los lactantes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) (27 ingresos) fueron excluidos.

RESULTADOS: La mayoría de los pacientes presentó dificultades a la alimentación (82% al ingreso). Inicialmente no se indicó el suplemento de oxígeno en la mayoría de los lactantes (22% con una media de $\text{SpO}_2 = 94\%$, RIC 92-97%). Sin embargo, el 70% de los lactantes necesitó O_2 a las 6 h, mientras que la media de SpO_2 sólo disminuyó una media del 2% (DE: 4%). Los problemas de alimentación se resolvieron a las 96 h en el 98% de los lactantes, seguido de la retirada del suplemento de O_2 con un retraso medio de 66 h. La media de SpO_2 al alta fue del 95% (RIC 95-97%). No hubo una correlación significativa entre la SpO_2 a la llegada al servicio de urgencias (SU) y la posterior necesidad de exógeno ($r = 0,060$, $p = 0,615$) o la duración de la estancia ($r = -0,101$, $p = 0,398$).

CONCLUSIONES: El suplemento de oxígeno es el principal determinante de la duración de la estancia de los lactantes con bronquiolitis. Los lactantes que permanecen en el hospital para recibir suplemento de O_2 una vez resueltas las dificultades de alimenta-

ción no se deterioran hasta el punto de necesitar el soporte de la UCIP. Es necesario un estudio para evaluar si los niños pueden ser dados de alta con seguridad con una saturación de oxígeno en mejoría, pero baja, una vez que se hayan resuelto las dificultades de la alimentación. Nuestros resultados indican que esto podría disminuir la estancia hospitalaria sin riesgo posterior de deterioro.

La bronquiolitis es la infección más frecuente de las vías respiratorias posteriores en los lactantes menores de un año de edad, siendo el organismo causante el VRS en cerca del 75% de los casos¹. La enfermedad es autolimitada en muchos lactantes, y no necesita de atención médica. Sin embargo, cada año el 2,9% de los lactantes necesita de la hospitalización por bronquiolitis², con un coste estimado de más de 500 millones de dólares anuales sólo en Estados Unidos³. La hospitalización relacionada con el VRS genera gran desazón en los lactantes y niños, los cuidadores y las familias⁴.

Las opciones de tratamiento de la bronquiolitis son limitadas^{5,6}. Las pruebas no apoyan el empleo de los beta agonistas, la adrenalina, los corticoides, la ribavirina, los antibióticos ni la fisioterapia, de forma que el ingreso en el hospital suele tener por único objetivo la administración de medidas de sostén. Estas medidas consisten en la alimentación ayudada (nasogástrica), la aspiración del exceso de secreciones nasales y el oxígeno suplementario para la hipoxia^{5,6}. Por lo general, los pacientes permanecen en el hospital hasta que no son necesarios los tratamientos de apoyo.

Las tasas de ingreso en el hospital y la duración de la estancia (DE) por bronquiolitis han aumentado en los últimos 25 años^{7,8}. Durante este período, las tasas de mortalidad de los lactantes con bronquiolitis hospitalizados, y las de visita al servicio de urgencias (SU) por bronquiolitis se han mantenido relativamente constantes, en el 1% y el 26 por 1.000 habitantes estadounidenses, respectivamente^{7,9-11}, lo que sugiere el cambio de los criterios de ingreso en lugar del aumento de la virulencia de los virus asociados. Las razones planteadas para el aumento de las tasas de ingreso incluyen la mayor asistencia a guardería a edad más temprana, la supervivencia de un mayor número de prematuros y la mayor sensibilidad de la oximetría del pulso para detectar la hipoxia¹² (comparado con la observación clínica).

Department of Respiratory and Sleep Medicine, Royal Hospital for Sick Children, Edimburgo, Reino Unido.

Conflicto de interés: El Dr. Cunningham ha cobrado honorarios (< 500 dólares estadounidenses) de Abbott Laboratories por dictar una conferencia no publicitaria a posgraduados sobre la bronquiolitis.

Correspondencia: Steve Cunningham, MBChB, MRCPCH, PhD, Department of Respiratory and Sleep Medicine, Royal Hospital for Sick Children Edinburgh, Scieness Rd, Edimburgo, EH9 1LF, Reino Unido.

Correo electrónico: steve.cunningham@luht.scot.nhs.uk

La oximetría del pulso, disponible comercialmente en 1976, no fue utilizada ampliamente hasta finales de los años ochenta. En la actualidad, el empleo de monitores de la oximetría del pulso es ubicuo en los pacientes hospitalizados con una enfermedad respiratoria, para conseguir una valoración temprana y sostenida de la posible hipoxia. La esperanza clínica de la oximetría del pulso es que permitirá la identificación temprana de los lactantes con hipoxia significativa inminente, para permitir una intervención temprana y proactiva¹³. Antes del empleo generalizado de la oximetría del pulso, los médicos estaban limitados a la cianosis clínica (hipoxia significativa) y a la gasometría intermitente para ayudar en la toma de decisiones respecto a la oxigenación, con el evidente riesgo clínico para los pacientes¹⁴.

Los clínicos están ahora significativamente influidos por los valores de saturación de oxígeno en su toma de decisiones. En un estudio, los pediatras que trabajan en los servicios de urgencias cambiarían su tasa de ingreso por bronquiolitis del 43% al 83% con un cambio de SpO₂ de sólo el 2%, del 94% al 92%¹⁵.

No existe una definición aceptada para los valores de la saturación de oxígeno para determinar el ingreso o el alta de los lactantes con bronquiolitis, y esta práctica varía mucho en todo el mundo^{11,16-19} (SpO₂ 89%-96%). Para facilitar el alta más temprana de los pacientes en recuperación de la bronquiolitis, algunos clínicos han ofrecido oxígeno suplementario a domicilio hasta que los valores de SpO₂ se consideran "aceptables"²⁰.

Anteriormente se ha sugerido la existencia de una estrecha relación entre la saturación de oxígeno al ingreso y la duración de la estancia hospitalaria^{16,21}. Sin embargo, el único estudio que pudimos encontrar que trató de valorar el papel de la monitorización de la saturación de oxígeno en la determinación de la DE de los lactantes con bronquiolitis incluyó a un número relativamente escaso de lactantes y estuvo sustancialmente limitado por la carencia de una pauta acordada para iniciar o retirar el oxígeno suplementario²². En consecuencia, el oxígeno suplementario pudo detenerse de forma variable (a criterio del médico) entre una SpO₂ del 89-97%, estableciendo una asociación entre el oxígeno suplementario y la DE difícil de determinar.

Deseamos valorar el impacto relativo de los tratamientos de apoyo en la determinación de la duración de la estancia hospitalaria de los lactantes ingresados en el hospital con bronquiolitis viral aguda. El objetivo fue identificar en cuántos lactantes fue el oxígeno el determinante final de la duración de la estancia, con vista a considerar cuál sería la mejor atención a estos lactantes en el futuro y hacia dónde dirigir la futura investigación.

MÉTODOS

Diseño y sujetos del estudio

Éste fue un estudio retrospectivo, de observación, de cohorte, de lactantes (< 1 año de edad) ingresados en el SU de un hospital universitario de asistencia terciaria con un diagnóstico de bronquiolitis (CIE9). Durante el período de estudio (1/4/2003-15/6/2005) ingresaron 495 lactantes. Se extrajo una muestra aleatoria del 25% (SPSS [versión 14] para Windows), lo que ofrece una valoración de 129 ingresos. Las historias hospitalarias, junto con la información del paciente de una base de datos hospitalaria, se utilizaron para extraer los datos de impresos de recogida previamente definidos. Los ingresos en la

unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) fueron excluidos.

Recogida de datos

Un recolector entrenado extrajo los datos clave de cada conjunto de historias clínicas, consistentes en datos demográficos, de la duración de la estancia, del ingreso en la UCIP y de la virología. Para calcular la duración de la hospitalización con un error máximo de una hora se utilizó la hora de la selección en el SU y la hora de la orden de alta hospitalaria.

Se anotaron los detalles clínicos a la presentación en el SU, consistentes en la saturación de oxígeno (SpO₂), los temas sociales (que condujeron al ingreso) y la presencia o la ausencia de dificultades de la alimentación, las necesidades de aspiración y las apneas.

Ingresaron ciento dos lactantes en las salas médicas de agudos. La revisión de las historias clínicas se realizó para evaluar qué tratamientos de sostén han sido necesarios durante cada bloque de 6 h, a partir del momento de la llegada al SU. Se utilizaron bloques de 6 h porque consideramos que sería un tiempo suficiente para amortiguar la variabilidad a corto plazo de los resultados evaluados. En cada período de 6 h se anotó a los lactantes que necesitaron: 1) aspiración nasal, 2) alimentación por sonda nasogástrica (NG) y 3) suplemento con oxígeno. Además, se observó si se había producido algún episodio de apnea en cada período y si era necesario administrar líquidos IV.

Al alta, observamos los valores de SpO₂ y cualquier problema de alimentación, social, o de ambos tipos, no resuelto.

Atención estándar

Los niños ingresados durante el período de estudio sólo recibieron cuidados de sostén. El empleo de medicamentos para la bronquiolitis está contraindicado por ineficaz^{5,6}. Los lactantes reciben aspiración nasal por el exceso de secreciones nasales o por apnea, alimentación por sonda nasogástrica por un volumen de alimentación < 75% del normal o un trabajo respiratorio excesivo y oxígeno suplementario (mediante cánulas nasales) por una SpO₂ ≤ 93% respirando aire ambiente. El O₂ suplementario se retiró cuando la SpO₂ fue > 93% respirando aire ambiente. La monitorización de la saturación de oxígeno es continua (oxímetro: Nellcor modelo N-550, Pleasanton, CA, Estados Unidos), con un período de observación de 8 h tras la retirada del oxígeno suplementario previa al alta (si no hay otra razón para permanecer en el hospital). Durante el suplemento con O₂, las saturaciones de oxígeno se evaluaron mientras se respiraba aire ambiente a intervalos de 2 h para considerar el destete o la retirada.

Dada la naturaleza objetiva de estos datos, no ocultamos al recolector de datos el objetivo del estudio. Todos los datos fueron trasladados a impresos normalizados de estudio, y el autor principal (SC) monitorizó el proceso.

Análisis

Los datos fueron introducidos y analizados en Microsoft Excel X para Mac Service Release 1, con posterior análisis mediante SPSS (versión 14) para Windows. Se calcularon las estadísticas sumarias, junto con las correlaciones de rango de Spearman entre la DE y la duración de la alimentación por sonda nasogástrica, el suplemento con O₂, la aspiración nasal o los problemas sociales.

En cada ingreso se identificó el intervalo hasta la retirada de los tratamientos de sostén, calculando la diferencia entre esos momentos ("retraso"). Se presentan los datos sumarios de los pacientes cuyo último sostén fue el suplemento con oxígeno o la alimentación por sonda nasogástrica.

RESULTADOS

Fueron evaluados ciento veintinueve ingresos. La edad media de los lactantes ingresados fue de 23 semanas (RIC 10-33 semanas) con una DE media de 79,5 h

TABLA 1. Demografía de la población de estudio (lactantes ingresados en la sala general)

Características	Ingresos (n = 102)
Edad* (semanas)	24 (RIC 11-37)
Duración de la estancia* (h)	72 (RIC 20-104)
Sexo masculino (%)	50 (49)
Virología del aspirado nasofaríngeo (%)	
VRS	77 (75,5)
Parainfluenzae	3 (2,9)
Negativa	18 (17,7)
No documentada	4 (3,9)
Saturación de O ₂ al ingreso* (%)	94 (RIC 92-97)
Saturación de O ₂ al alta* (%)	95,7 (RIC 95-97)

*Expresado como media y rango intercuartil (RIC).

(RIC 22-116 h). Veintisiete pacientes ingresaron directamente en la UCIP desde el departamento de emergencias, por lo que fueron excluidos de la población de estudio.

Ciento dos pacientes, el 81,6% de los ingresados (edad media 24 semanas, RIC 11-37 semanas), pasaron a la sala pediátrica de enfermos agudos. La tabla 1 ofrece la demografía de la población de estudio, que es comparable a la de estudios previos^{9,21,23}. Ninguno de los lactantes de la población de estudio llegó a tal deterioro que necesitase ingreso en la UCIP. El 82% de los ingresados (n = 84) experimentó problemas globales de alimentación, y el 70% necesitó oxígeno suplementario ($\text{SpO}_2 \leq 93\%$) (n = 71), y sólo el 40% necesitó aspiración nasal (n = 41). Las razones sociales no fueron razón de ingreso en ningún caso.

La DE media fue de 72 h, con unos límites de 6-371 h (RIC 20-104 h). Hubo una estrecha correlación entre la duración del suplemento con O₂ y la DE ($r = 0,891$, $p < 0,001$) (fig. 1). La correlación de la DE con la duración de la alimentación por sonda nasogástrica ($r = 0,441$, $p < 0,001$) y la necesidad de aspiración nasal ($r = 0,567$, $p < 0,001$) no fue tan potente. Sin embargo, no hubo una correlación significativa entre los valores de SpO_2 al ingreso y la DE ($r = -0,101$, $p = 0,398$).

Los problemas de alimentación se resolvieron en el 98% de los ingresos a las 96 h (4 días) (fig. 2). La duración media de los problemas de alimentación fue de 27 h (RIC 6-42 h). No todos los lactantes necesitaron líquidos intravenosos. La SpO_2 media en el SU fue del 94% (RIC 92-97%). En consecuencia, sólo el 22% de los lactantes tuvo necesidad inmediata de O₂ suplementario. El porcentaje que necesitó oxígeno suplementario aumentó al 70% a las 6 h, con una disminución media de la SpO_2 de sólo el 2% (DE: 4%). La correlación entre la SpO_2 a las 6 h y la DE no fue significativa ($r = 0,110$, $p = 0,464$). Se debe presumir que el aumento de la necesidad de oxígeno a las 6 h no se debió al deterioro agudo en tan gran porcentaje de lactantes. La saturación continua de oxígeno tras el ingreso pudo identificar menores valores en estos lactantes. El suplemento con oxígeno se resolvió ($\text{SpO}_2 > 93\%$) en el 98% de los casos a las 180 h (7,5 días). La media de la duración del soporte con oxígeno fue de 56 h (RIC 0-96 h). La media de SpO_2 al alta fue del 95% (RIC 95-97%).

La necesidad de oxígeno fue el determinante final de la DE en 58 casos (57%). El intervalo medio entre la resolución de los demás problemas (el “retraso”) y el mo-

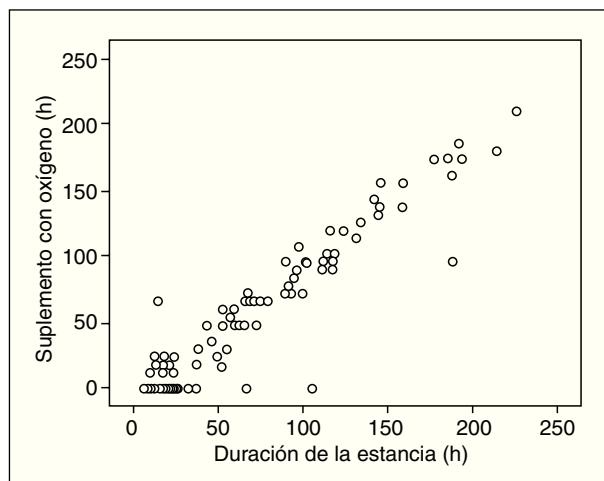


Fig. 1. Correlación entre la duración de la estancia y el suplemento con oxígeno ($r = 0,891$, $p < 0,0001$).

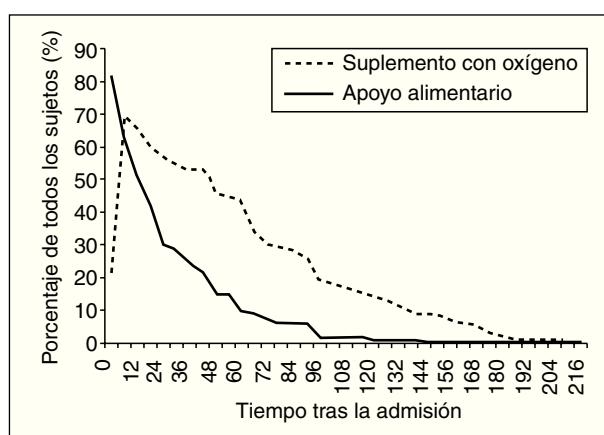


Fig. 2. Apoyo alimentario y suplemento con oxígeno en los lactantes ingresados en las salas médicas de agudos.

mento en que dejó de ser necesario el oxígeno suplementario fue de 66 h (2,75 días) (fig. 2). El problema alimentario fue el determinante final en sólo 27 casos (26%). Los problemas de alimentación y de oxígeno se resolvieron simultáneamente en 13 casos (13%). En 3 casos (3%) no se documentó la duración de los problemas y en 1 caso (1%) no se habían resuelto los problemas de alimentación en el momento del alta, sin relación con la bronquiolitis. En el grupo cuyo determinante principal fue el suplemento de oxígeno, la DE media (94 h, OQR 52-129 h) fue significativamente mayor ($p < 0,001$) que en el grupo con problema de alimentación (30 h, RIC 16-35) aunque la duración media real de suplemento de O₂ fue de 56 h (RIC 0-96 h).

ANÁLISIS

Este estudio identifica la relación entre las medidas de apoyo del tratamiento hospitalario de la bronquiolitis vi-

ral aguda y la duración de la estancia, y determina que el suplemento con oxígeno es el principal determinante de la DE en el 57% de los lactantes ingresados en las salas de agudos. La DE adicional de estos lactantes tras la resolución de las dificultades de la alimentación y la aspiración nasal es, por término medio, 66 h (2,75 días). Una vez reestablecida la alimentación oral, los lactantes de este estudio no vuelven a deteriorarse hasta el punto de necesitar asistencia en la UCIP.

Este estudio evalúa una gran cohorte durante dos inviernos para obtener una muestra representativa de lactantes con bronquiolitis viral aguda. Nuestra pauta hospitalaria para el tratamiento de la bronquiolitis aguda limita la variabilidad innecesaria de la asistencia, especialmente en los lactantes no expuestos a tratamientos ineficaces (corticoides inhalados u orales, broncodilatadores inhalados, adrenalina nebulizada), y el suplemento con oxígeno comienza y cesa cuando la SpO_2 es $\leq 93\%$ y $> 93\%$, respectivamente, respirando aire ambiente^{5,23}. La naturaleza de observación de este estudio pudo introducir un sesgo, aunque lo tratamos de disminuir mediante hojas de recogida de datos previamente definidas y definiciones basadas en criterios. El empleo de ventanas temporales de 6 h de duración nos permitió afrontar los datos omitidos en las observaciones de enfermería que no se hubieran realizado aplicando un momento específico tras el ingreso. Otra dificultad de la naturaleza de observación de este estudio es que no pudimos determinar los valores de saturación de oxígeno sin suplemento en estos lactantes, que fueron evaluados, pero no anotados. Esta información podría demostrar, de manera muy útil, el grado de mejoría de los valores de la saturación de oxígeno en el tiempo durante la recuperación de la bronquiolitis, ofreciendo un perfil de SpO_2 para demostrar qué valores se asocian con la mayor parte de la prolongación de la DE.

Ninguno de los lactantes presentó apneas en la sala. Anteriormente se había observado que la apnea es una manifestación inicial de la bronquiolitis y que, si no se desarrolla en los 2-3 primeros días de ingreso hospitalario, no es probable que aparezca²⁴. Nuestro estudio demostró que quienes necesitaron ingreso en la UCIP no evolucionaron así durante la fase de recuperación, una vez establecida la alimentación. Esto puede ayudar a los que desean planificar el alta temprana de los lactantes con una lenta recuperación hasta unos valores de SpO_2 satisfactorios una vez reestablecida la alimentación²⁰.

En comparación con los estudios anteriores, tuvimos una muestra de mayor tamaño, aleatorizada de una gran muestra de 495 lactantes durante 2 años y sin ambigüedad en el tratamiento de estos lactantes²². Nuestra población de estudio fue comparable a la de algunos estudios anteriores respecto a la DE y al estado antes del VRS^{9,21,23}. Sin embargo, la mayoría de los estudios anteriores se centraron en los niños menores de 2 años en vez de en los lactantes (< 1 año), como el nuestro^{9,21}. La incidencia máxima se produce en los niños menores de 12 meses de edad, y la edad media de los lactantes hospitalizados con infección por VRS es de 3 meses^{2,25}. La DE media de nuestro estudio fue 3 días, más corta que la notificada por Wilson et al¹⁷ pero similar a la de otros estudios anteriores⁹⁻¹¹. Schroeder et al sugirieron que sólo el 26% de los niños menores de 2 años de edad

tuvo una estancia prolongada debida a la “percepción de la necesidad de oxígeno”²². El retraso medio en su estudio fue de 1,6 días. Sin embargo, el tratamiento de la bronquiolitis en el estudio fue inconstante, utilizando unos valores aceptados de la saturación de O_2 y un tratamiento similar al de otros estudios anteriores¹⁶, por lo que no se puede extrapolar los resultados de este estudio a otras cohortes de lactantes.

Se había sugerido que la necesidad de oxígeno al ingreso predice claramente la DE⁷. En nuestro estudio no hubo correlación entre la saturación de oxígeno al ingreso y la DE, tanto al ingreso como a las 6 h. Esto es similar a los hallazgos de Brown et al²¹.

Nuestro estudio evaluó a lactantes con bronquiolitis utilizando la monitorización continua de la saturación de oxígeno. La oximetría continua puede ofrecer datos clínicos útiles, pero se ha postulado que aumenta la DE²⁶, y se ha sugerido que la oximetría del pulso es una de las principales razones del aumento de los ingresos hospitalarios durante los últimos 15 años¹². Se ha propuesto el empleo de la monitorización intermitente de la saturación de oxígeno en los lactantes que se recuperan de una bronquiolitis, aunque todavía no se han realizado estudios para determinar qué efecto ejerce esta monitorización sobre el intervalo hasta el alta, ni a qué valor de SpO_2 debe comenzar la monitorización intermitente y con qué frecuencia y durante cuánto tiempo se debe controlar la SpO_2 ^{5,6}.

No hay unanimidad acerca de los límites seguros y adecuados de la saturación de oxígeno para el ingreso, el tratamiento intrahospitalario y el alta de los lactantes con bronquiolitis. Las políticas y las pautas varían significativamente entre los hospitales, las regiones y los países^{16-19,25,27}. Las saturaciones de oxígeno aceptadas oscilan entre el 89% y el 96%^{5,6,9,19,28}. Ligeras diferencias en los valores aceptados de la saturación de oxígeno influyen enormemente en las tasas de ingreso¹⁵. Nuestros datos demuestran que una disminución de la media de SpO_2 en el 2% 6 h después del ingreso aumenta al triple la proporción de lactantes sometidos a oxígeno suplementario. Con nuestros datos, no pudimos sugerir en cuánto se pudo disminuir la DE al amasar la SpO_2 aceptada pongamos en un 3%, a causa de los insuficientes datos de los valores de SpO_2 determinados durante la respiración en aire ambiente mientras que los lactantes recibían oxígeno suplementario. Sería necesario explorar el efecto de disminuir los límites de la saturación de oxígeno respecto a la alimentación, el intervalo hasta la recuperación clínica y la salud posterior.

El retraso entre la resolución de los problemas de alimentación y la necesidad de suplemento con oxígeno es considerable, y plantea la pregunta: ¿cuál es el papel del suplemento de oxígeno en la fase de recuperación de la bronquiolitis viral aguda una vez resueltos los problemas de alimentación? Aunque el oxígeno es uno de los medicamentos administrados con mayor frecuencia en el hospital, no se han publicado estudios del efecto de la administración de oxígeno suplementario sobre la recuperación y la salud posterior de los niños con una infección respiratoria aguda. Los costes sanitarios y sociales de estas estancias prolongadas en el hospital de los lactantes con bronquiolitis justifican tal estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Henrickson KJ, Hoover S, Kehl KS, Hua W. National disease burden of respiratory viruses detected in children by polymerase chain reaction. *Pediatr Infect Dis J*. 2004;23(1 suppl):S11-8.
2. Deshpande SA, Northern V. The clinical and health economic burden of respiratory syncytial virus disease among children under 2 years of age in a defined geographical area. *Arch Dis Child*. 2003;88(12):1065-9.
3. Pelletier AJ, Mansbach JM, Camargo CA Jr. Direct medical costs of bronchiolitis hospitalizations in the United States. *Pediatrics*. 2006;118(6):2418-23.
4. Leidy NK, Margolis MK, Marcin JP, et al. The impact of severe respiratory syncytial virus on the child, caregiver, and family during hospitalization and recovery. *Pediatrics*. 2005;115(6):1536-46.
5. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Bronchiolitis in children: a national clinical guideline [consultado 11/2006]. Disponible en: www.sign.ac.uk
6. Lieberthal AS, Bauchner H, Hall CB, et al. Diagnosis and management of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2006;118(4):1774-93.
7. Shay DK, Holman RC, Newman RD, Liu LL, Stout JW, Anderson LJ. Bronchiolitis-associated hospitalizations among US children, 1980-1996. *JAMA*. 1999;282(15):1440-6.
8. Langley JM, LeBlanc JC, Smith B, Wang E-EL. Increasing incidence of hospitalization for bronchiolitis among Canadian children, 1980-2000. *J Infect Dis*. 2003;188(11):1764-7.
9. Kini NM, Robbins JM, Kirschbaum MS, Frisbee SJ, Kotal UR. Inpatient care for uncomplicated bronchiolitis. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2001;155(12):1323-7.
10. Numa A. Outcome of respiratory syncytial virus infection and a cost-benefit analysis of prophylaxis. *J Paediatr Child Health*. 2000;36(5):422-7.
11. Mansbach JM, Emond JA, Camargo CA Jr. Bronchiolitis in US emergency departments 1992 to 2000: epidemiology and practice variation. *Pediatr Emerg Care*. 2005;21(4):242-7.
12. Gadomski A. Bronchiolitis dilemma: a happy wheezer and his unhappy parent. *Contemp Pediatr*. 2002;19(11):40-59.
13. Voets S, van Berlaer G, Hachimi-Idrissi S. Clinical predictors of the severity of bronchiolitis. *Eur J Emerg Med*. 2006;13(3):134-8.
14. McMillian JA, Tristram DA, Weiner LB, Higgins AP, Sandstrom C, Brandon R. Prediction of the duration of hospitalization in patients with respiratory syncytial virus infection: use of clinical parameters. *Pediatrics*. 1988;81(1):22-6.
15. Mallory MD, Shay DK, Garrett J, Bordley WC. Bronchiolitis management preferences and the influence of pulse oximetry and respiratory rate on the decision to admit. *Pediatrics*. 2003;111(1). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/111/1/e45
16. Behrendt CE, Decker MD, Burch DJ, Watson PH. International variation in the management of infants hospitalized with respiratory syncytial virus: International RSV Study Group. *Eur J Pediatr*. 1998;157(3):215-20.
17. Willson DF, Horn SD, Hendley JO, Smout R, Gassaway J. Effect of practice variation on resource utilization in infants hospitalized for viral lower respiratory illness. *Pediatrics*. 2001;108(4):851-5.
18. Wang EEL, Law BJ, Boucher FD, et al. Pediatric Investigators Collaborative Network on Infections in Canada (PICNIC) study of admission and management variation in patients hospitalized with respiratory syncytial virus lower respiratory tract infection. *J Pediatr*. 1996;129(3):390-5.
19. Weiss J, Annamalai VR, Willson DF. Discharge criteria for bronchiolitis patients. *Pediatrics*. 2003;111(2):445.
20. Bajaj L, Turner CG, Bothner J. A randomized trial of home oxygen therapy from the emergency department for acute bronchiolitis. *Pediatrics*. 2006;117(3):633-40.
21. Brown L, Reiley DG, Jeng A, Green SM. Bronchiolitis: can objective criteria predict eligibility for brief hospitalization? *Can J Emerg Med*. 2003;5(4):239-44.
22. Schroeder AR, Marmor AK, Pantell RH, Newman TB. Impact of pulse oximetry and oxygen therapy on length of stay in bronchiolitis hospitalizations. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004;158(6):527-30.
23. Cheney J, Barber S, Altamirano L, et al. A clinical pathway for bronchiolitis is effective in reducing readmission rates. *J Pediatr*. 2005;147(5):622-6.
24. Howard TS, Hoffman LH, Stang PE, Simoes EA. Respiratory syncytial virus pneumonia in the hospital setting: length of stay, charges, and mortality. *Pediatrics*. 2000;137(2):227-32.
25. Christakis DA, Cowan CA, Garrison MM, Molteni R, Marcus E, Zerr DM. Variation in inpatient diagnostic testing and management of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2005;115(4):878-84.
26. Society of Critical Care Medicine, Technology Assessment Task Force. A model for technology assessment applied to pulse oximetry. *Crit Care Med*. 1993;21(4):615-24.
27. Vogel AM, Lennon DR, Harding JE, et al. Variations in bronchiolitis management between five New Zealand hospitals: can we do better? *J Paediatr Child Health*. 2003;39(1):40-5.
28. Weber MW, Dackour R, Usen S, et al. The clinical spectrum of respiratory syncytial virus disease in the Gambia. *Pediatr Infect Dis J*. 1998;17(3):224-30.