Revista médica de Chile
ISSN 0034-9887 *versión impresa*

Rev. méd. Chile v.127 n.9 Santiago set. 1999

Como citar este artículo

Influencia de virus respiratorios, frío y contaminación aérea en la infección respiratoria aguda baja del lactante

Influence of respiratory viruses, cold weather and air pollution in the incidence of lower respiratory tract infections in infants children

Luis F Avendaño C, Alejandra Céspedes L[1], Ximena Stecher G[1], María Angélica Palomino M.

Background: *All winters, there is an increase in the number of pediatric consultations, associated to three factors: cold weather, air pollution and respiratory virus epidemics.* ***Aim***: *To study the influence of these three factors in the demand for pediatric consultations between March and September, in an area of Metropolitan Santiago.* ***Patients and Methods***: *The number of consultations between March and September 1998 in the emergency room and the number of hospital discharges due to lower respiratory tract infections, were registered in a public pediatric hospital of Santiago. A respiratory virus surveillance (respiratory syncytial virus, adenovirus, influenza and parainfluenza virus) was done among children admitted for lower respiratory infections. Atmospheric temperature values and air pollution, measured as the number of particles of 10 µm or more per m3 (MP 10), were obtained from local health services.* ***Results***: *Two elevation waves of outpatient consultations were detected at weeks 19 and 26, that coincided with the periods of maximal detection of influenza and syncytial respiratory virus, respectively. The epidemics of respiratory syncytial virus coincided with the maximal number of hospital admissions for lower respiratory tract infections at week 27. There was no correlation between air pollution and the number of pediatric consultations. The lower ambient temperatures coincided with the higher detection of respiratory syncytial virus at week 28, moment in which the demand for consultations or hospital admissions was descending.* ***Conclusions***: *There is a direct relationship between respiratory virus epidemics and the demand for pediatric consultations. There is also a minor influence of ambient temperature.*

(***Key Words***: *Epidemiology; Parainfluenza virus; Respiratory tract infections; Respiratory syncytial virus infections; Virus diseases)*

Recibido el 19 de abril, 1999. Aceptado el 7 de junio, 1999.

Programa de Virología. ICBM y Departamento de Pediatría Hospital Roberto del Río, Facultad de Medicina. Universidad de Chile
Trabajo financiado parcialmente por Proyecto FONDECYT 198 0892.
[1] Alumnas de Medicina, Universidad de Chile.

Las infecciones respiratorias agudas representan un problema prioritario de salud a nivel mundial, pues tienen un gran impacto en las tasas de morbimortalidad infantil[1,2]. Se presentan en forma de epidemias anuales en estaciones frías y aumentan la demanda de atención de salud, tanto a nivel ambulatorio como hospitalario[3,4]. Las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) —que incluyen broconeumonía, síndrome bronquial obstructivo, bronquiolitis, neumonitis, entre otras— representan la primera causa de mortalidad infantil tardía. Diversos estudios han asociado las IRAB a brotes estacionales de virus respiratorios, especialmente virus respiratorio sincicial (VRS) e influenza[5-9]. La alta contagiosidad de los virus respiratorios explica que la aparición de epidemias en una comunidad se refleje tanto en la morbilidad ambulatoria como en las hospitalizaciones, aunque en distintas proporciones, pues las poblaciones de riesgo de evolución severa son diferentes para cada virus[5,10-13]. Hay comunicaciones sobre aumento de hospitalizaciones por bronquiolitis asociadas a VRS de 1% a 4% en un lapso de 20 años, sin una explicación clara[14].

La contaminación del aire se ha asociado a aumento de la morbilidad respiratoria y representa un serio problema en muchas grandes ciudades, entre las cuales destaca Santiago de Chile[15-21]. Se han desarrollado diversos sistemas de medición de la contaminación aérea, cuyos índices muestran un incremento durante las estaciones frías, concomitante con fenómenos de inversión térmica del aire. Para medir la contaminación atmosférica se utiliza oficialmente la concentración en el aire de partículas de tamaño 10 micrones, MP10. Este índice es considerado por las autoridades sanitarias, junto a otras variables ambientales y biomédicas, para implementar medidas de control de la emisión desde fuentes contaminantes.

La concomitancia de estos tres factores -epidemias de virus respiratorios, frío y aumento de los índices de contaminación aérea- obligan a hacer un esfuerzo por asignar a cada variable su importancia relativa en el aumento temporal de la demanda de atención de salud ambulatoria registrada en consultorios y servicios de urgencia y de la atención cerrada medida por las hospitalizaciones pediátricas por IRAB.

Con dicho objetivo, decidimos estudiar el impacto de estas tres variables en la demanda de atención pediátrica por infección respiratoria aguda baja, durante la estación fría de 1998, en el área norte de Santiago.

MATERIALES Y MÉTODO

Pacientes. El número de pacientes entre 0 y 15 años de edad hospitalizados por IRAB en el Hospital de Niños Roberto del Río, en Santiago, Chile, entre marzo y septiembre de 1998 se obtuvo en el Departamento de Estadística de dicho hospital, revisando los boletines de egreso y consignando los correspondientes a neumonía, bronconeumonía, síndrome bronquial obstructivo, bronquiolitis, neumonitis y pleuroneumonía. El número diario de consultas por infección respiratoria aguda baja en la Unidad de Emergencia del Hospital Roberto del Río se obtuvo de la misma fuente. Estas cifras de atención pediátrica se presentan por semanas epidemiológicas.

Estudio virológico. Desde 1988 a la fecha se está realizando una vigilancia en lactantes < 2 años, previamente sanos, que ingresan al Hospital Roberto del Río por IRAB, enrolando entre 25 y 60 casos mensuales. Se toma una muestra de aspirado nasofaríngeo antes de 48 h del ingreso y se procesa para inmunofluorescencia indirecta (IFI) para VRS, adenovirus, virus influenza y parainfluenza; se usan anticuerpos monoclonales proporcionados gentilmente por el Dr. L Anderson (CDC, Atlanta USA) y el Dr. P Pothier (Dijon, Francia) y conjugado comercial

(SIGMA). Además se inoculan líneas celulares HEp-2 para aislamiento de VRS, adenovirus y parainfluenza y MDCK para virus influenza. Los cultivos se observan durante 7 días en busca de efecto citopático viral (ECP), cuya identidad se confirma con IFI; igualmente, se hace IFI a los cultivos sin ECP al final de la observación[8,20]. Los virus detectados se tipifican posteriormente con anticuerpos monoclonales para determinar VRS A-B, influenza A-B y parainfluenzas 1-2-3. Los adenovirus se tipifican mediante enzimas de restricción para asignar serotipos y genotipos, como se ha descrito previamente[23,24]. En el presente estudio se presentan los porcentajes semanales de detección viral.

Contaminación aérea. Como indicador de contaminación se obtuvo la cifra diaria máxima de partículas ≥ 10 micrones/m^3 (MP 10) registrada en 9 centros sensores del Servicio de Salud del Medio Ambiente (SESMA) de la Región Metropolitana. En este estudio se consideraron los valores de la Estación Independencia, ubicada en la zona norte de Santiago correspondiente al Hospital Roberto del Río.

Temperatura diaria. La información sobre temperaturas diarias, por hora, de la Región Metropolitana se obtuvo del SESMA. Para los efectos de este estudio se calculó la temperatura promedio diaria usando el programa de computación Excel.

Análisis estadístico. Para el estudio de asociaciones entre indicadores de demanda de atención, temperatura y MP 10 se determinaron coeficientes de correlación usando programa estadístico Med Calc. Se utilizó una probabilidad de 0,05 para definir la significación estadística.

RESULTADOS

La demanda de atención médica ambulatoria tuvo dos incrementos que alcanzaron su máximo en las semanas 19 y 26 respectivamente. El número de hospitalizaciones por IRAB mostró un alza entre las semanas 23 y 31, alcanzando el máximo en la semana 27.

La detección de virus mostró un brote de virus influenza entre las semanas 17 y 21, cuyo máximo corespondió a la semana 18. Posteriormente se observó una epidemia de VRS entre las semanas 23 y 32, que alcanzó su cúspide en la semana 28, observándose un paralelismo con el máximo de hospitalizaciones por IRAB (Figuras 1 y 2) (r 0,84; IC 95%: 0,69 a 0,92, significativo).

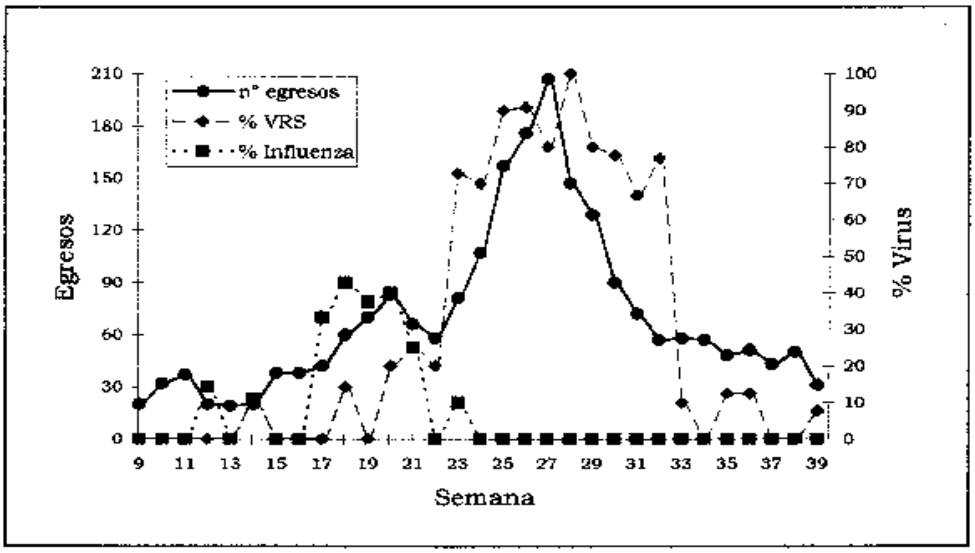

FIGURA 1. Relación entre número semanal de egresos por IRAB y porcentaje de detección de virus influenza y VRS en lactantes hospitalizados por IRAB. Hospital Roberto del Río, Santiago, 1998.

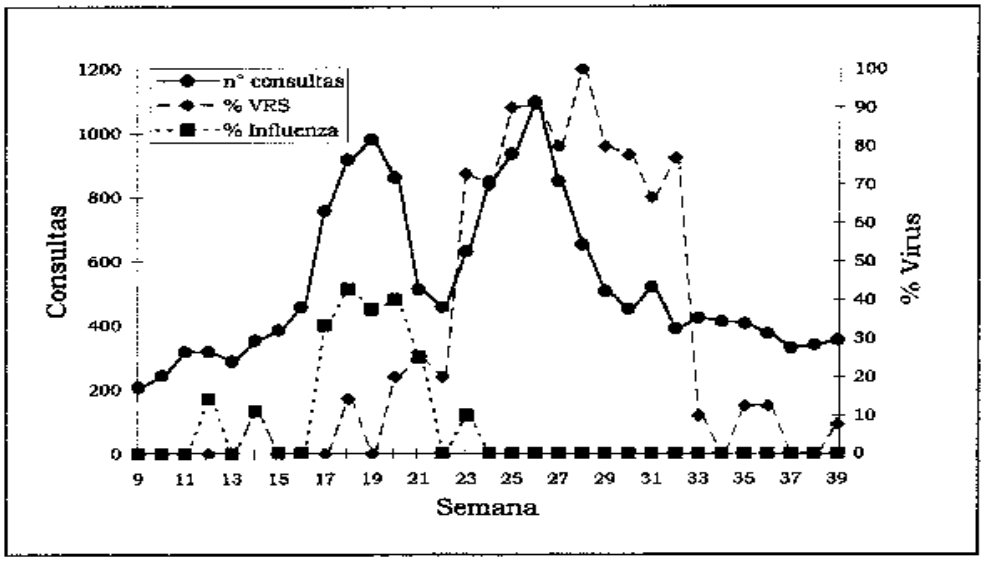

FIGURA 2. Relación entre número de consultas semanales por IRAB en Servicio de Urgencia y porcentaje de detección de virus influenza y VRS en lactantes hospitalizados por IRAB. Hospital Roberto del Río, 1998.

La contaminación ambiental medida por el PM 10 mostró una curva irregular, sin una tendencia a incrementar en alguna semana, registrándose 5 días con niveles sobre 200 entre las semanas 18 y 31. No se observó una asociación con aumento de demanda de hospitalizaciones (r: 0,37, no significativo). En relación a demanda de atención ambulatoria, 2 de los registros sobre 200 coincidieron con las fases de ascenso y descenso de la primera onda de aumento de consultas, respectivamente; en la semana 22 hubo un registro de MP 10 sobre 200, que coincidió con el descenso de la demanda de atención ambulatoria y hospitalaria; las últimas dos alzas ocurrieron cuando ya había pasado la emergencia de salud (Figuras 3 y 4) (r 0,43, no significativo)

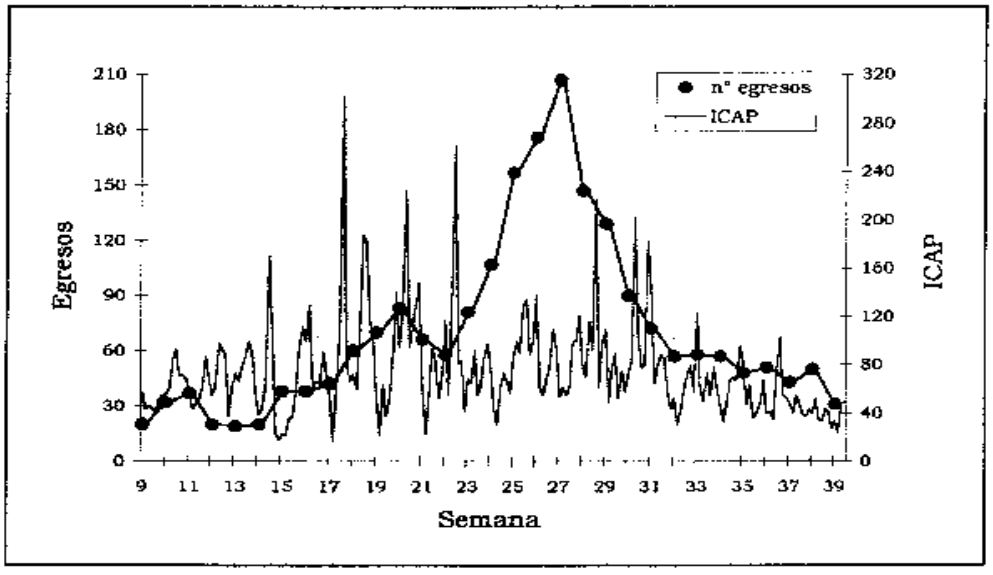

FIGURA 3. Relación entre número de egresos semanales por IRAB en el Hospital Roberto del Río y contaminación aérea particulada diaria en el área norte de Santiago, 1998.

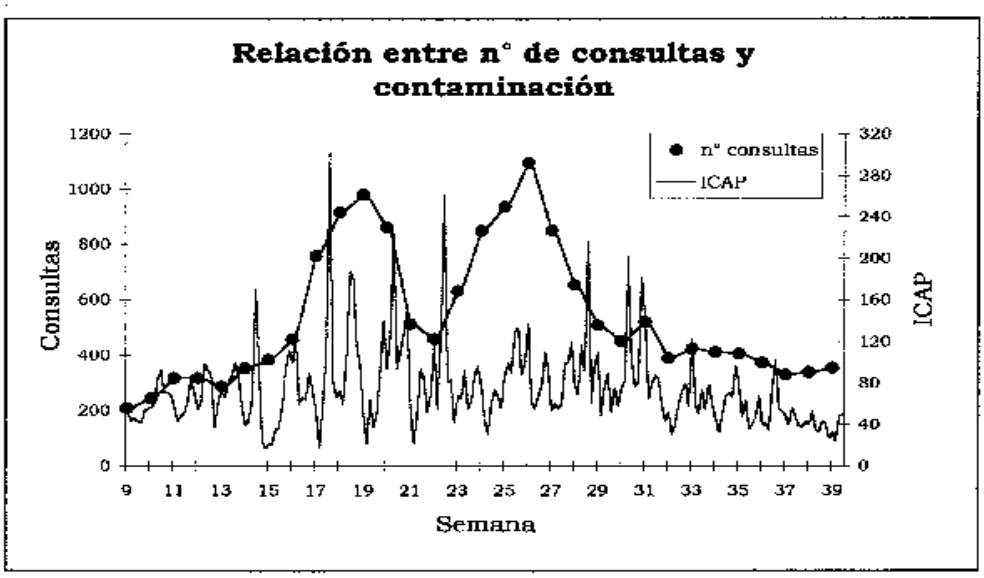

FIGURA 4. Relación entre número de consultas semanales por IRAB en Servicio de Urgencia del Hospital Roberto del Río y contaminación aérea particulada diaria en el área norte de Santiago, 1998.

En relación a la temperatura, se observa que la temperatura media más baja fue de 7,6°C en la semana 28 (r= 0,66; IC 95%: 0,82-0,40; significativo). Esta cifra se observó cuando el número de hospitalizaciones venía en descenso y coincide con la semana de máxima detección de VRS (Figuras 5 y 6).

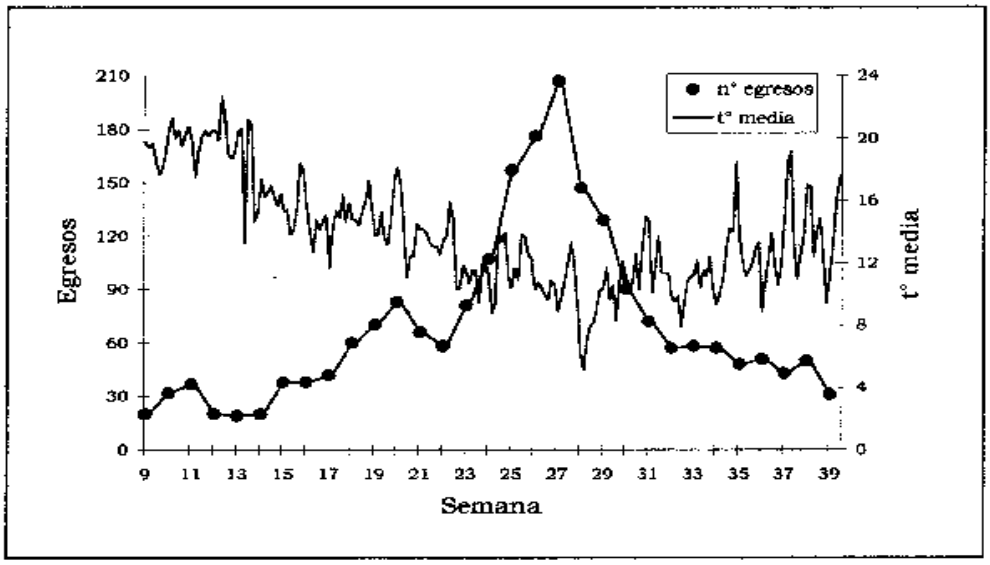

FIGURA 5. Relación entre número semanal de egresos por IRAB en el Hospital Roberto del Río y temperatura media diaria en Santiago, 1998.

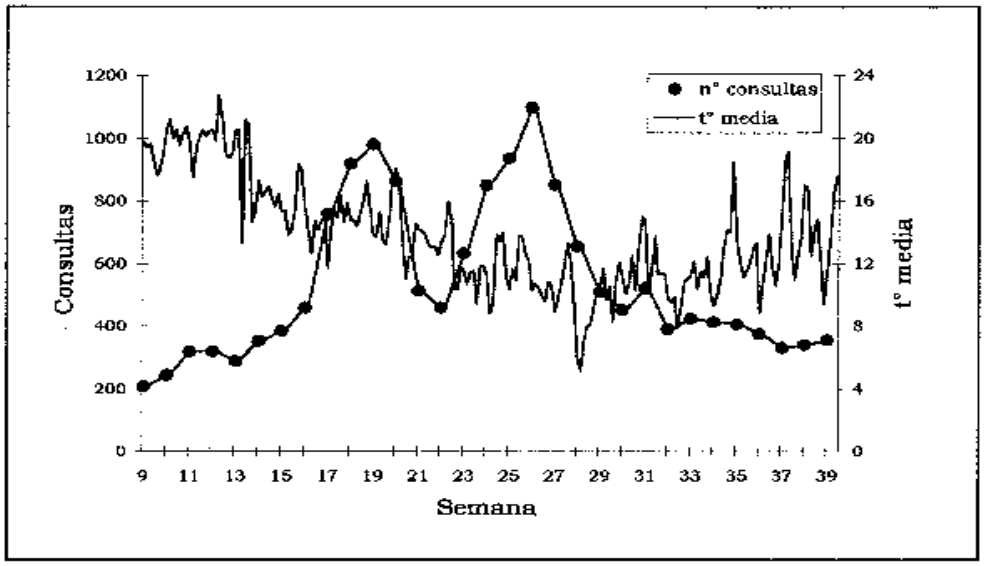

FIGURA 6. Relación entre número de consultas semanales por IRAB en Servicio de Urgencia del Hospital Roberto del Río, y temperatura media diaria en Santiago, 1998.

DISCUSIÓN

Numerosas comunicaciones relacionan virus con IRAB, por lo que la asociación descrita en el presente trabajo entre epidemias virales (VRS e influenza) y aumento de la demanda de atención pediátrica es explicable[3,5-9,25]. Constituye una situación que se ha registrado periódicamente durante los diez años de vigilancia de IRAB, con diversas fluctuaciones. Las infecciones por VRS e influenza son altamente contagiosas y se presentan como epidemias cuando hay un número elevado de susceptibles, los que se van agotando en el transcurso del brote, limitando su extensión a plazos relativamente predecibles[26-28].

En el presente estudio no observamos una relación entre la contaminación aérea medida, por MP 10 y una mayor demanda de atención en salud. Esto podría explicarse porque no hay un efecto directo sobre la salud en el corto plazo. Sin embargo, podría deberse a que los indicadores de medición en uso actualmente, no sean los más adecuados para medir el riesgo en salud, y se está propiciando medir MP 2,5, partículas más pequeñas capaces de penetrar más profundamente en el árbol respiratorio. Por otro lado, la medición del impacto en salud se ha restringido a las infecciones respiratorias agudas bajas, sin considerar la patología respiratoria crónica y la hiperreactividad bronquial, patologías que parecen más influenciables por factores de contaminación ambiental[18,29]. Si bien muchos trabajos relacionan la contaminación ambiental con demanda de atención en salud, ellos no miden el factor viral, que en el presente trabajo parece ser el más importante[15-21].

La baja de temperatura parece tener un efecto discreto, pues coincidió sólo con la segunda onda de aumento de la demanda en salud. Incluso su valor más bajo no coincidió ni tuvo efecto en la curva de hospitalizaciones que ya venía en descenso. Su efecto podría ejercerse a través de favorecer las infecciones virales que se presentan en épocas frías, especialmente el VRS.

Es difícil separar factores que concurren temporalmente en una situación de mayor demanda en salud. Muchos de ellos tienen una reconocida asociación. Por ejemplo, la baja temperatura mantiene la viabilidad ambiental de los virus[27] y estimula a la gente a reunirse en lugares cerrados, favoreciendo el contagio. Se ha postulado que las infecciones virales provocan inflamación bronquial que facilita la respuesta alérgica a alergenos ambientales. La

contaminación ambiental afecta muchos factores inespecíficos de defensa, especialmente en individuos atópicos, hecho que se suma a lo anteriormente expuesto[13-21,29].

En conclusión, en el presente trabajo se muestra que la mayor demanda de atención infantil en salud se asocia directamente a la presencia de virus en la comunidad. La contaminación aérea medida por MP 10 no parece aumentar en forma inmediata la demanda de atención por cuadros respiratorios infantiles. La baja temperatura ambiental coincide con la epidemia de VRS y el aumento de hospitalizaciones por IRAB, pudiendo jugar un papel como factor coadyuvante.

Correspondencia a: Dr. Luis F. Avendaño C: Programa de Virología. ICBM. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Casilla 9183. Correo Central. Santiago. Chile. Fono 678 6317. Fax 56 2 678 6124. E mail: lavendan@machi.med.uchile.cl

REFERENCIAS

1. AVENDAÑO LF. Resfrío común, influenza y otras infecciones respiratorias víricas. En: Meneghello *J. Pediatría*. 5ª ed. Editorial Médica Panamericana, B Aires 1997; 1264-68.

2. YOUNG P. White House to expand response to infectious diseases. *ASM News* 1996; 62: 450-1.

3. GLEZEN WP, DENNY FW. Epidemiology of acute lower respiratory disease in children. *N Engl J Med* 1973; 288: 498-505.
[Medline]

4. KAEMPFER AM, MEDINA E. Hospitalización infantil en Chile: situación actual y perspectivas. *Rev Chil Pediatr* 1992; 63: 110-17.

5. PAPIC Z, RODRÍGUEZ L, LARRAÑAGA C, AVENDAÑO LF. Virus respiratorios en lactantes con infecciones respiratorias altas y bajas. *Rev Chil Pediatr* 1992; 63: 256-61.
[Lilacs] [SciELO]

6. VICENTE M, WU E, CARRASCO L, ACEVEDO C, RAMÍREZ R, PEÑA A ET AL. Participación viral en las infecciones respiratorias agudas bajas del lactante. *Rev Chil Pediatr* 1988; 59: 353-7.
[Medline] [Lilacs] [SciELO]

7. ESCOBAR AM, MARTÍNEZ F, CERUTI E, DÍAZ A, VICENTE M, FARÍAS P ET AL. Etiología de las infecciones agudas del tracto respiratorio bajo (IRAB) en lactantes hospitalizados: estudios virológicos. *Rev Chil Pediatr* 1988; 59: 349-53.
[Medline] [Lilacs] [SciELO]

8. AVENDAÑO LF, LARRAÑAGA C, PALOMINO MA, GAGGERO A, MONTALDO G, SUÁREZ M ET AL. Community and Hospital acquired Respiratory Syncytial Virus Infections in Chile. *Ped Infect Dis J* 1991; 10: 564-8.

9. VILLAGRA E, PAPIC Z, AVENDAÑO LF. Influenza A en lactantes hospitalizados por infección respiratoria aguda: aspectos clínicos. *Rev Chile Infect* 1992; 8: 88-93.

10. LARRAÑAGA C, VICENTE M, WU E, CARRASCO L, PEÑA A, OÑATE C ET AL. Adenovirus en niños con infecciones respiratorias agudas bajas. *Rev Chil Pediatr* 1988; 59: 312-17.
[Medline] [Lilacs] [SciELO]

11. WU E, MARTÍNEZ V, ALVAREZ AM, LARRAÑAGA C, VELA H. Casos fatales de infección por adenovirus. *Rev Chil Pediatr* 1990; 61: 177-84.

[Medline] [Lilacs] [SciELO]

12. LARRAÑAGA C, AVENDAÑO LF. Infección respiratoria aguda baja e infección viral en lactantes: evolución clínica intrahospitalaria. *Rev Chile Infect* 1995; 12: 12-8.

13. LINDQUIST SV, ISTAS AS, ENGLUND JA, GLEZEN WP, DEMLER GJ. Acute respiratory disease hospitalizations during respiratory syncytial virus epidemics. *Pediatr Res* 1997; 41: 125 A.

14. PIEDRA PA, ENGLUND JA, GLEZEN WP. Respiratory syncytial virus and parainfluenza viruses. En: Rishman DD, Whitley RJ, Hayden FG. (eds). Clinical Virology. New York, Churchill Livinstone Inc, 1997, 787-819.

15. ARANDA C, ROMERO H. Topoclimatología de la Cuenca de Santiago y sus efectos en la contaminación atmosférica y en la salud. *Enf Resp Cir Tor* 1989; 5: 24-30.

16. ARANDA C, BELMAR R, BELLO S, MUÑOZ M, SHEPPARD D, OYARZÚN M. El problema de la contaminación atmosférica en la ciudad de Santiago. *Enf Resp Cir Tor* 1990; 6: 69-78.

17. POPE A, DOCKERY D. Acute health effects of PM 10 pollution in symptomatic and asymptomatic children. *Am Rev Resp Dis* 1992; 145: 1123-8.
[Medline]

18. VAN MOTIUS E, MARTÍENZ FD, FRITSCH C, NICOLAI T, ROELL G, THIEMANN HH. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Resp Crit Care Med* 1994; 149: 358-64.

19. SEATON A, MAC NEE W, DONALDSON K, GODDEN D. Particulate air pollution and acute health effects. *Lancet* 1995; 345: 176-8.

20. ROMMIEU I, MENESES F, RUIZ-VELASCO S, SIERRA-MONJE JJ, HUERTA J, WHITE MC ET AL. Effects of air pollution on the respiratory health in Mexico City. *Am J Resp Crit Care Med* 1996; 154: 300-7.

21. OSTRO BD, ESKELAND GS, SÁNCHEZ JM, FEYZIOGLU T. Air pollution and health effects: a study of medical visits among children in Santiago, Chile. *Environ Health Perspect* 1999; 107: 69-73.
[Medline]

22. LARRAÑAGA C, AVENDAÑO LF, GAGGERO A, SUÁREZ M, MONTALDO G, PALOMINO MA ET AL. Diagnóstico de infección por adenovirus y virus respiratorio sincicial en lactantes: comparación entre aislamiento e inmunofluorescencia indirecta. *Rev Chile Infect* 1990; 7: 167-71.

23. ADRIAN TH, WADELL G, HIERHOLZER J, WIGNARD R. DNA restriction analysis of adenovirus prototypes 1 to 41. *Arch Virol* 1986; 91: 277-90.
[Medline]

24. KAJÓN A, LARRAÑAGA C, SUÁREZ M, WADELL G, AVENDAÑO LF. Genome Type Analysis of Chilean Adenovirus Strains isolated in a Children's Hospital between 1988 and 1990. *J Med Virol* 1994; 42: 16-21.
[Medline]

25. HORTAL M, FERRARI AM, RUSSI -CAHILL JC, ESTEVAN M. Infecciones respiratorias agudas intratorácicas en niños hospitalizados. Uruguay 1984-1986. *Bol Méd Hosp Infant Méx*

1990; 47: 624-9.

26. TREANOR J. Respiratory infections. En: Richman DD, Whitley RJ, Hayden FG (eds.) *Clinical Virology*. New York, Churchill Livingstone, 1997, 5-33.

27. HALL CB. Respiratory Syncytial Virus. En: Feigin RD, Cherry JD (eds). *Pediatric Infectious Diseases*. 3 ed. Philadelphia, WB Saunders Co, 1998; 2084-111.

28. DOUGLAS RG JR. Profilaxis and treatment of influenza. *N Engl J Med* 1990; 322: 443-50.

29. MARTÍNEZ FD, WRIGHT AL, TOWSSIG LM, HOLBERG CJ, HALONEN M, MORGAN WJ ET AL. Asthma and wheezing in the first six years of life. *N Engl J Med* 1998; 332: 133-8.

© ***2008 Sociedad Médica de Santiago***

Bernarda Morín 488, Providencia,
Casilla 168, Correo 55
Santiago - 9 - Chile
Teléfono: 56-2-7535520
Fono/Fax:56-2-7535524

e-Mail
revmedchile@smschile.cl