



Utilidad de la radiografía de tórax en niños como aproximación a la etiología de neumonía adquirida en la comunidad

Daniel Zenteno A., Guido Girardi B., Luis Fuentes O., M. Angélica Pérez H., Ramiro González V., Selim Abara E., J. Pablo Díaz G., Ricardo Kogan A., Julio Maggiolo M., Mónica Parietti B., Dolores Pavón T. y Lilian Rubilar O.

Utility of chest x-ray like approach to etiology of community acquired pneumonia in children

Introduction: Chest X-ray (CR) utility to predict etiology in community-acquired pneumonia (CAP), in children has been controversial. Nevertheless, some authors propose the use of well standardized radiological patterns. **Objective:** To evaluate usefulness of modified Swischuk's radiological patterns (RaP) to determine probable etiology in children hospitalized with CAP. **Patients and Methods:** Eighty children were studied using 6 standardized RaP. The RaP were blindly and individually analyzed by 9 pneumologists, who registered the results (stage 1). Thereafter, (stage 2) a second evaluation adding clinical information was performed. Then, the patients complementary examinations and clinical evolution were included (stage 3). The reference standard (RS) was generated from a blind consensus. Every result was compared with the RS using Student test. **Results:** According to RS, children were classified as having a virus-like pneumonia in 63% of cases, bacterial in 13%, mixed in 16%, atypical in 5% and ADV in 3%. The agreement of stage 1 and 2 with RS was 64 and 77%, respectively. Virus and bacterial RaP agreement increased from 66 to 82 % ($p < 0.001$) and from 82 to 90% ($p < 0.05$), respectively after incorporating clinical parameters. **Conclusion:** Modified Swischuk's RaP used in association with clinical elements allows a quite satisfactory approach to etiologic diagnosis of CAP.

Key words: community-acquired pneumonia, chest X-ray, etiology, children.

Palabras clave: neumonía adquirida en la comunidad, radiografía de tórax, etiología, niños.

Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés, Santiago, Chile

Unidad de Broncopulmonar (DZA), (GGB), (LFO), (MAPH), (RGV), (SAE), (JPDG), (RKA), (JMM), (MPB), (DPT), (LRO)

Universidad de Chile, Santiago Facultad de Medicina

Departamento de Pediatría Sur (DZA), (GGB), (LFO), (MAPH), (RGV), (SAE), (RKA)

Recibido: 21 de junio de 2007

Aceptado: 23 de octubre de 2007

Correspondencia a:

Daniel Zenteno Araos.

danielzenteno@gmail.com

Introducción

Pese a los avances en medicina, las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) continúan siendo un importante problema en salud pública. En el mundo mueren 1,9 millones de niños por año, especialmente, por neumonía adquirida en la comunidad (NAC)¹. En nuestro país, la NAC es una de las principales causas de consulta y hospitalización en la edad pediátrica, además de continuar siendo la primera causa de mortalidad infantil tardía².

El aporte de la radiografía de tórax (RT) para el diagnóstico etiológico de NAC ha sido cuestionado, algunos estudios demuestran que la RT en NAC de manejo ambulatorio no generaría aporte alguno^{3,4}; situación controvertida en la práctica pediátrica diaria al considerar las posibles complicaciones evolutivas para el paciente y las presiones legales a las cuales los médicos se ven envueltos.

Recientemente, se desarrolló y validó un puntaje

predictor de etiología de NAC en niños hospitalizados; la RT fue la variable más determinante, incluso por sí sola fue capaz de determinar la etiología⁵; sin embargo, los estudios sobre etiología de NAC y RT se limitan a determinar diferencias entre causas bacterianas y virales^{5,6}, pese a que es planteable incorporar otros patrones radiológicos (PRa): mixto (viral + bacteriano), atípico y adenovirus (ADV)^{7,8}.

El objetivo de este estudio es examinar la utilidad de seis PRa, usados en forma aislada o asociados a elementos clínicos, para sospechar la etiología de NAC en niños hospitalizados.

Pacientes y Método

Se diseñó un estudio prospectivo, de carácter no intervencional, en 80 pacientes pediátricos con RT sugerentes de NAC, enrolados en forma sistemática y que fueran internados en el Hospital de Niños Dr.



Exequiel González Cortés de Santiago, Chile, entre los meses de septiembre 2005 y agosto de 2006. Se definió RT *sugerente de neumonía* como aquella RT con presencia de infiltrado y/o consolidación, difusa o localizada (parte de un lóbulo pulmonar, lóbulo o lóbulos pulmonares completos); asociado o no a broncograma aéreo, atelectasias o efusión pleural⁷. Se utilizó para el

análisis la RT solicitada al ingreso del paciente por su médico tratante.

Se excluyeron pacientes con sintomatología respiratoria mayor a 10 días, que requirieran de manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos y aquellos portadores de enfermedades crónicas pulmonares y extra-pulmonares previas.

En el momento del diagnóstico de la NAC, de cada caso se obtuvo las RT (proyección antero-posterior), datos clínicos (historia clínica y examen físico) y exámenes de laboratorio generales: hemograma completo (automatizado, con fórmula leucocitaria manual), PCR (turbidimetría, Turbitimer®, Dade Behring), hemocultivos automatizados (BacT/Alert®, BioMérieux), detección antigénica por IFI mediante anticuerpos monoclonales para VRS (A+B: 18B2), ADV (anti-adenovirus de ratón MAB 805, Chemicon Int®), virus influenza A (MAB 8251, Chemicon Int®), virus influenza B (MAB 8661, Chemicon Int®), virus parainfluenza 1 a 3 (MAB 819, Chemicon Int®) e IgM para *Mycoplasma pneumoniae* (mediante IFI, empleando kit IgM Antibody Test System de Zeus Scientific, Inc); se consideró positivo un título de IgM para *M. pneumoniae* 1:16 o mayor. Además, se registró la evolución clínica en cada caso.

Basado en la clasificación de PRA de Swischuk^{8,9}, se estandarizaron seis PRA: *viral* (Figura 1), *bacteriano* (Figura 2), *mixto* (Figura 3), *atípico* (Figura 4), *ADV* (Figura 5) y *normal* (Figura 6), cuyos criterios descriptivos se detallan en la Tabla 1, para luego analizarlos en tres etapas, en la que participaron nueve neumólogos infantiles. Las dos primeras etapas se realizaron de manera individual y ciega: en la *etapa 1* se estimó el PRA sólo con la RT y edad; en la *etapa 2* se agregó historia clínica y examen físico; y finalmente la *etapa 3*

Figura 1. Patrón radiológico viral: bilateral, simétrico, intersticial e hiperinsuflación.



Figura 2. Patrón radiológico bacteriano: unilateral, asimétrico, consolidación periférica, relleno alveolar.



Figura 3. Patrón radiológico mixto: patrón viral + bacteriano.



Figura 4. Patrón radiológico atípico: asimétrico, consolidación no homogénea, alveolo intersticial.



Figura 5. Patrón radiológico de adenovirus: bilateral, asimétrico, consolidante, relleno alveolar e intersticial.



Figura 6. Patrón radiológico normal.

Tabla 1. Patrones radiológicos de Swischuk modificados^{7,8}

PRa 1 (viral)	PRa 2 (bacteriano)	PRa 3 (mixto)	PRa 4 (atípico)	PRa 5 (ADV)	PRa 6 (normal)
Bilateral	Unilateral	Patrón 1 + Patrón 2	Asimétrica	Bilateral	
Central	Consolidación periférica		Consolidación no homogénea	Consolidante	
Simétrica	Asimétrica		Patrón alveolo intersticial	Asimétrica	
Intersticial	Relleno alveolar			ATL LSD y/o LII	
Hiperinsuflación				Relleno alveolar e intersticial	

PRa: patrón radiológico, ADV: adenovirus; ATL: atelectasia; LSD: lóbulo superior derecho, LII: lóbulo inferior izquierdo.

se realizó de manera colectiva e incluyó, además, exámenes de laboratorio y evolución clínica de cada paciente. Los resultados de esta última etapa fueron generados a partir de un consenso de grupo de los participantes y fue considerado como estándar de referencia (ER) para efectos de este estudio.

Se consideró PCR > 40 mg/L y/o desviación izquierda en el hemograma (baciliformes > 500/mm³) como orientadores a etiología bacteriana o mixta; una IFI positiva para algún virus respiratorio como etiología viral; su hallazgo en asociación con PCR > 40 mg/L y/o desviación izquierda, como etiología mixta. Una IgM positiva para *M. pneumoniae*, en asociación con elementos clínicos, como etiología atípica.

Se calculó el rendimiento porcentual (individual y colectivo) del diagnóstico etiológico en las etapa 1 y 2 según PRa, al comparar cada respuesta con el ER. Finalmente, se comparó el rendimiento de las etapas 1 y 2 con el ER, determinando diferencias del diagnóstico etiológico inicial, luego de incluir y conocer elementos clínicos, utilizando t de Student. Para el análisis se utilizó el SSPS 11,5 y Excel para Windows, considerando como significativo un p < 0,05.

Resultados

La mediana de edad de los 80 pacientes fue de ocho meses (rango: 1 mes - 10 años) siendo 53% de sexo femenino. El agente etiológico fue identificado en 50% de los casos. La Tabla 2 muestra resultados de los exámenes de laboratorio general y pesquisa etiológica en los pacientes estudiados. Según el ER las etiologías fueron: viral 63%, bacteriana 13%, mixta 16%, atípica 5%, ADV 3%, normal 1%. Al evaluar las 80 RT (con o sin asociación de elementos clínicos), los nueve neumólogos pediatras realizaron un total de 720 evaluaciones en cada etapa individual. Cambiaron su decisión sobre el PRa, de la etapa 1 a la 2, en 24% de las evaluaciones (rango: 9 - 34%). La etapa 1 mostró 64% (457) de acierto o rendimiento vs 77% (553) en la etapa 2. La Tabla 3 muestra el número de evaluaciones, rendimiento en números absolutos y porcentual en la etapa 1 y etapa 2 según PRa. El rendimiento del patrón viral y bacteriano fue de 66 y 82%, respectivamente; éste aumentó a 82 y 90% al incorporar elementos clínicos. El cambio en el rendimiento de la etapa 1 a la 2 fue significativo en el PRa viral (p < 0,001) y bacteriano



Tabla 2. Resultados de laboratorio de los 80 niños con neumonía adquirida en la comunidad

	n de casos	%
IFI (+)	37 (VRS 31, PI 4, ADV 2)	46
PCR >40 mg/L	22	28
Leucocitos > 15.000/mm ³	16	20
Desviación a izquierda*	33	41
IgM <i>M. pneumoniae</i> (+)*	3	4

IFI: inmunofluorescencia indirecta; VRS: virus respiratorio sincial; PI: parainfluenza; ADV: adenovirus; PCR: proteína C reactiva. *definiciones en el texto.

($p < 0,05$). En el resto de los PR no se demostró diferencias significativas entre estas etapas.

Discusión

Nuestro estudio demuestra que el empleo de los PRa de Swischuk modificados, en pacientes pediátricos hospitalizados por NAC, brinda un elevado rendimiento en la aproximación etiológica: 66 y 82% para etiologías virales y bacterianas, respectivamente. Al agregar elementos clínicos, es decir la historia y datos del examen físico, a estos PRa, el rendimiento aumentó significativamente en 17% para el caso de virus y 8% para el caso de NAC bacterianas. Se destaca el alto rendimiento (90%) en NAC de etiología bacteriana, pudiéndose plantear el uso del PRa bacteriano asociado a datos clínicos, como elementos confiables para determinar o no, el uso de antimicrobianos en niños con NAC. El problema radica en la etiología mixta que ha sido demostrada cada vez en forma más frecuente al utilizar métodos de estudio más sofisticados¹⁰; en nues-

tra evaluación, el rendimiento fue 56% al analizar sólo la RT y aumentó en 4% al agregar elementos clínicos.

La NAC causada por *M. pneumoniae* puede presentarse con diferentes características radiológicas. Algunos autores describen el patrón reticulo-nodular preponderante^{11,12}; nuestros datos son insuficientes para demostrar la utilidad de los PRa planteados por la cantidad escasa de casos con esta etiología demostrada. Situación similar ocurre con el patrón planteado para ADV. Los estudios sobre diagnóstico etiológico en NAC muestran una determinación de causas variable (42 a 94% de los casos), dependiendo de las técnicas empleadas¹³⁻¹⁵. Nosotros identificamos el 50% de los agentes causales.

Uno de los valores de este estudio es haber utilizado recursos simples como semiología, radiología y laboratorio básico para estimar el ER mediante un consenso de sub-especialistas.

Los pacientes enrolados eran, en su mayoría lactantes, y por tanto hospitalizados, lo que influyó en que la mayoría de los casos tuvieran una neumonía de probable etiología viral.

Se utilizó sólo RT antero-posteriores, está demostrado que la RT lateral no aumenta el rendimiento del diagnóstico de NAC y su utilización aumenta el costo y la radiación ambiental^{16,17}. Agregamos en las etapas individuales (etapa 1 y 2) la edad, pues es un elemento importante en la práctica clínica y es orientadora a la etiología^{18,19}. Cabe destacar que la metodología empleada permitió un acuerdo y estandarización de criterios radiológicos dentro de la Unidad de Neumología de nuestro hospital, permitiendo que cada médico participante conociera su rendimiento y errores específicos. Además, llevó a un interesante intercambio de opiniones (etapa 3) de gran utilidad tanto para los médicos participantes, como para médicos en forma-

Tabla 3. Número de evaluaciones, rendimiento en números absolutos y rendimiento porcentual en las etapas 1 y 2 según patrón radiológico

	Evaluaciones (n)	Rendimiento en NS absolutos Etapa 1	Rendimiento porcentual Etapa 1	Rendimiento en NS absolutos Etapa 2	Rendimiento porcentual Etapa 2
PRa 1. viral	450	296	65,8	372	82,7
PRa 2. bacteriano	90	74	82,2	81	90
PRa 3. mixto	117	56	47,9	70	60
PRa 4. atípico	36	20	55,6	23	63,9
PRa 5. ADV	18	8	44,4	6	33,3
PRa 6. normal	9	3	33,3	1	11,1
	720	457		553	

PRa: Patrón radiológico; NS: números.



ción. Actualmente, se está aplicando este estudio en radiólogos, pediatras, médicos de familia y médicos generales para evaluar su utilidad en distintos niveles de atención de salud.

En conclusión, la utilización de los PRA de Swischuk modificados en pacientes pediátricos hospitalizados con NAC, asociados al uso de elementos clínicos, permite lograr un elevado rendimiento para la aproximación etiológica al ser interpretados por pediatras neumólogos. Estos datos podrían ser incorporados para determinar decisiones en el manejo de estos menores.

Agradecimientos. A Arnoldo Quezada L. (Pediatra Inmunólogo - Neumólogo, Universidad de Chile, Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés), a José Dgo. Arce (Radiólogo Infantil, Clínica Santa María, Santiago) y a Luis E. Vega-Briceño (Pediatra - Neumólogo, Hospital Josefina Martínez, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago), por la revisión crítica del manuscrito.

Resumen

Introducción: La utilidad de la radiografía de tórax

(RT) para establecer etiología en niños con neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es cuestionada. **Objetivo:** Evaluar la utilidad de los patrones radiológicos (PRA) de Swischuk modificados para determinar la probable etiología en niños hospitalizados con NAC. **Pacientes y Método:** Se estudió 80 niños mediante el uso de seis PRA estandarizados. Se procedió al análisis secuencial por nueve neumólogos; individualmente de manera ciega (etapa 1), se registró el PRA. Posteriormente (etapa 2) se agregó información clínica. En seguida se incluyó exámenes complementarios y la evolución de cada niño (etapa 3). El estándar de referencia (ER) fue generado mediante consenso ciego. Se comparó cada resultado con el ER mediante t de Student. **Resultados:** Según el ER, las etiologías identificadas fueron: viral (63%), bacteriana (13%), mixta (16%), atípica (5%) y ADV (3%). El rendimiento de la etapa 1 y 2 fue 64 y 77%, respectivamente. El PRA viral y bacteriano aumentó de 66 a 82% ($p < 0,001$) y de 82 a 90% ($p < 0,05$), respectivamente, luego de incorporar elementos clínicos. **Conclusión:** La utilización de PRA de Swischuk modificados, asociados a elementos clínicos, permitió un adecuado rendimiento como aproximación del diagnóstico etiológico en NAC.

Referencias

- Williams B G, Gouws E, Boschi-Pinto C, Bryce J, Dye C. Estimates of worldwide distribution of child deaths from acute respiratory infections. *Lancet Infect Dis* 2002; 2: 25-32.
- Ministerio de Salud, Chile. Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda Baja de Manejo Ambulatorio en menores de 5 años. 1st Ed. Santiago: Minsal, 2005.
- Swingler G H, Hussey G D, Zwarenstein M. Randomised controlled trial of clinical outcome after chest radiograph in ambulatory acute lower-respiratory infection in children. *Lancet* 1998; 351: 404-8.
- Swingler GH, Zwarenstein M. Chest radiograph in acute respiratory infections in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; Issue 3. Art. No.: CD001268. DOI: 10.1002/14651858.CD001268.pub2
- Moreno L, Krishnan J A, Durán P, Ferrero F. Development and validation of a clinical prediction rule to distinguish bacterial from viral pneumonia in children. *Pediatr Pulmonol* 2006; 41: 331-7.
- Virkki R, Juven T, Rikalainen H, Svedstrom E, Mertsola J, Ruuskanen O. Differentiation of bacterial and viral pneumonia in children. *Thorax* 2002; 57: 438-41
- Cherian T, Mulholland E K, Carlin J B, Ostensen H, Amin R, de Campo M, et al. Standardized interpretation of paediatric chest radiographs for the diagnosis of pneumonia in epidemiological studies. *Bull World Health Org* 2005; 83: 353-9.
- Swischuk L. Emergency Imaging of the Acutely Ill or Injured Child. The Chest. Swischuk L, editor. Third edition. Baltimore, Maryland, USA. Williams & Wilkins 1994; 3-42.
- Swischuk L. Radiología y Etiología de Neumonía en niños. III Curso Internacional de Neumología Pediátrica, Rama Broncopulmonar, Sociedad Chilena de Pediatría. Santiago, Chile 2003.
- Gutiérrez F, Masía M, Rodríguez J C, Mirete C, Soldan B, Padilla S, et al. Community-acquired pneumonia of mixed etiology: prevalence, clinical characteristics, and outcome. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2005; 24: 377-83.
- John S D, Ramanathan J, Swischuk L E. Spectrum of clinical and radiographic findings in pediatric *Mycoplasma* pneumonia. *Radiographics* 2001; 21: 121-31.
- Castriota-Scanderbeg A, Popolizio T, Sacco M, Coppi M, Scarale M G, Cammisia M. Diagnosis of *Mycoplasma* pneumonia in children: which is the role of thoracic radiography? *Radiol Med (Torino)* 1995; 89: 782-6.
- Sinaniotis C A, Sinaniotis A C. Community-acquired pneumonia in children. *Curr Opin Pulm Med* 2005; 11: 218-25.
- Michelow I C, Olsen K, Lozano J, Rollins N, Duffy L B, Ziegler T, et al. Epidemiology and clinical characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatrics* 2004; 113: 701-7.
- Wubbel L, Muniz L, Ahmed A, Trujillo M, Carubelli C, McCoig C, et al. Etiology and treatment of community-acquired pneumonia in ambulatory children. *Pediatr Infect Dis J* 1999; 18: 98-104.
- Lynch T, Gouin S, Larson C, Patenaude Y. Does the lateral chest radiograph help pediatric emergency physicians diagnose pneumonia? A randomized clinical trial. *Acad Emerg Med* 2004; 11: 625-9.
- Rigsby C K, Strife J L, Johnson N D, Atherton H D, Pommersheim W, Kotagal U R. Is the frontal radiograph alone sufficient to evaluate for pneumonia in children? *Pediatr Radiol* 2004; 34: 379-83.
- Wahlgren H, Mortensson W, Eriksson M, Finkel Y, Forsgren M, Leinonen M. Radiological findings in children with acute pneumonia: age more important than infectious agent. *Acta Radiol* 2005; 46: 431-6.
- Wahlgren H, Mortensson W, Eriksson M, Finkel Y, Forsgren M. Radiographic patterns and viral studies in childhood pneumonia at various ages. *Pediatr Radiol* 1995; 25: 627-30.