

## Artículo original

# Videotoracoscopia temprana en el tratamiento de las neumonías complicadas con derrame pleural en niños

Dres. José H. Méndez\*, Viviana C. Rogers\* y Fernando L. Heinen\*\*

## RESUMEN

**Introducción.** El tratamiento de las neumonías complicadas con derrame en pediatría ha sido desde hace años motivo de controversia. A partir del año 1992, la videotoracoscopia temprana apareció como una nueva terapéutica en esta patología.

**Objetivo.** Evaluar las ventajas y la aplicabilidad de la videotoracoscopia temprana, en niños con neumonías complicadas con derrame.

**Población, material y métodos:** Se revisaron en forma retrospectiva las historias clínicas de 38 pacientes con diagnóstico de neumonía complicada con derrame admitidos en el período de abril de 1999 a marzo de 2004, en el Departamento de Pediatría del Hospital Alemán. De acuerdo con el tratamiento realizado, clasificamos a los pacientes en tres grupos: Grupo I: tratados con antibióticos; Grupo II: tratados con antibióticos, toracocentesis y/o tubo de drenaje pleural; Grupo III: tratados con antibióticos y videotoracoscopia temprana.

Se analizaron los siguientes datos: sexo, edad, días de internación totales, días de internación preoperatoria y posoperatoria, días de permanencia de tubo de drenaje, días de tratamiento endovenoso, necesidad de reintervención.

**Resultados.** La edad media fue de 4 años (1-12), 21 pacientes eran de sexo femenino y 17 de sexo masculino y se distribuyeron de la siguiente manera: 12 (31,6%) en el grupo I; 17 (44,7%) en el grupo II y 9 (23,7%) en el grupo III. Los días de internación totales fueron menores en el grupo III ( $7,22 \pm 0,77$ ), con respecto al grupo II ( $12,4 \pm 2,15$ ). Hubo una reducción en el tiempo de utilización de antibióticos endovenosos en el grupo III con respecto al grupo II ( $6,22 \pm 0,77$  y  $11,5 \pm 2,15$ ,  $p=0,058$ ). No hubo necesidad de reintervenciones quirúrgicas en el grupo III ( $p=0,03$ ).

**Conclusiones.** En nuestra experiencia, el uso de la videotoracoscopia temprana en los derrames pleurales evidencia una reducción del tiempo de internación total, del requerimiento de antibióticos endovenosos y de reintervención quirúrgica.

**Palabras clave:** empiema, videotoracoscopia temprana, derrame pleural, neumonía, niños.

## SUMMARY

**Introduction.** The management of complicated pneumonia with effusion in children has been controversial for a long time. Since 1992, video-assisted thoracic surgery has been proposed as a new procedure for the treatment of empyema and complicated pneumonia.

**Objective.** To evaluate the results and applicability of the video-assisted thoracic surgery in children

with complicated pneumonia with effusion.

**Population, material and methods.** We retrospectively reviewed the medical records of 38 patients with complicated pneumonia with effusion admitted from April 1999 to March 2004, at the Department of Pediatric of the German Hospital.

Patients were categorized in three groups based on the type of treatment used: Group I, patients treated with antibiotics alone; Group II, patients treated with antibiotics, thoracentesis or tube drainage; Group III, treated with antibiotics and early video-assisted thoracic surgery (VATS). Data collected included: age and gender of the patients, total length of hospital stay, preoperative and postoperative length of stay, days of chest tube permanence, days of intravenous antibiotics, number of reoperations performed.

**Results.** The mean age of the three groups of patients was 4 years (range 1-12 years), 21 patients were girls and 17 were boys. Distribution was: 12 patients in Group I (31.6%), 17 in Group II (44.7%) and 9 in Group III (23.7%). The total length of hospital stay was shorter in Group III ( $7.22 \pm 0.77$ ) than in Group II ( $12.4 \pm 2.15$ ). There was a difference in the number of days of intravenous antibiotics in the patients of Group III compared with Group II ( $6.22 \pm 0.77$  vs.  $11.5 \pm 2.15$ ,  $p=0.058$ ). There were no surgical reinterventions after video-assisted thoracic surgery in Group III. ( $p=0.03$ ).

**Conclusions.** Our initial experience with early video-assisted thoracic surgery for the management of complicated pneumonia with effusion shows a decrease in total hospital stay, need of intravenous antibiotics, and surgical reintervention.

**Key words:** empyema, video-assisted thoracic surgery, pneumonia, pleural effusion, children.

\* Departamento de Pediatría.

\*\* Departamento de Cirugía Pediátrica. Hospital Alemán.

### Correspondencia:

Dra. Viviana C. Rogers.  
[sebvivi@yahoo.com.ar](mailto:sebvivi@yahoo.com.ar)

**Aclaración de intereses:**  
Este estudio se realizó sin apoyo económico.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las neumonías complicadas con derrame en pediatría ha sido, desde hace años, motivo de controversia y en la actualidad es aún una causa de morbimortalidad a pesar del uso de antibióticos de amplio espectro.<sup>1,2</sup> Sabemos, además, que un porcentaje de estos niños presentará derrame pleural y empiema.<sup>3,4</sup>

El manejo del empiema pleural difiere de una institución a otra y de un paciente

a otro. Las estrategias de tratamiento pueden variar desde una toracocentesis hasta la descortificación pleural.<sup>1,2,5-10</sup>

La eficacia del tratamiento varía con el estadio del empiema en el momento de la presentación.<sup>1</sup>

El tratamiento quirúrgico de los empiemas pleurales se conoce desde 1896 cuando DeLorme practicó la primera descortificación.<sup>11</sup> A partir del año 1992, la videotoracoscopia temprana (VT) aparece como una nueva terapéutica para aquellos niños en quienes falla el tratamiento convencional.<sup>12</sup> Sin embargo, aún no se han determinado su indicación y el momento oportuno para efectuarla.

Presentamos nuestra experiencia con la VT en el manejo del empiema pleural en la fase fibrinopurulenta o segundo estadio.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las ventajas y la aplicabilidad de la VT como primera línea de tratamiento en niños con empiema pleural.

## POBLACIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: retrospectivo, observacional, comparativo contra control histórico.

**Población:** Se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de neumonía complicada con derrame.

Se tuvieron en cuenta tres criterios para definir las neumonías complicadas con derrame.

- Criterio clínico: presencia de fiebre, tos, taquipnea (mayor de 50 respiraciones/minuto en niños menores de 1 año y más de 40 respiraciones/minuto en mayores de 1 año).<sup>13</sup>
- Criterio radiológico: radiografía de tórax con presencia de infiltrado y derrame pleural (despegamiento pleural, borramiento de seno costodiafragmático, visualización de un solo diafragma).<sup>13</sup>
- Criterio ecográfico: presencia de líquido pleural con tabiques o loculaciones o sin ellos.<sup>14</sup>

### Criterios de exclusión:

- Inmunodeficiencias primarias o secundarias.
- Tratamiento inmunosupresor.
- Cardiopatías congénitas.
- Desnutrición.
- Enfermedades crónicas.

**Material y métodos:** Se revisaron las

historias clínicas de 38 pacientes con diagnóstico de neumonía complicada con derrame adquirida en la comunidad admitidos en el período de abril de 1999 a marzo de 2004, en el Departamento de Pediatría del Hospital Alemán.

El diagnóstico se realizó sobre la base del examen físico, la radiografía de tórax y la ecografía pleural. Todos los pacientes se evaluaron en el servicio de Cirugía Pediátrica, la decisión quirúrgica se basó en la mala evolución clínica o en la evidencia de tabiques o loculaciones en la ecografía.

Se compararon dos períodos: abril 1999-marzo 2001, cuando se utilizó el drenaje de la cavidad pleural según técnicas convencionales, y el período comprendido entre abril de 2001 y marzo de 2004, cuando se utilizó VT para el tratamiento del empiema pleural.

Se definió como VT a la colocación de un drenaje pleural con técnica toracoscópica (véase técnica quirúrgica) en la fase fibrinopurulenta o segundo estadio. Este estadio se determinó de acuerdo con las características ecográficas: presencia de ecos heterogéneos en el espacio pleural, tabiques/bandas de fibrina, loculaciones, espesor pleural mayor de 3 mm.<sup>10,15</sup>

Según el tratamiento realizado dividimos a los pacientes en tres grupos:

- Grupo I: Niños tratados sólo con antibióticos.
- Grupo II: Niños tratados con antibióticos y toracocentesis o drenaje pleural.
- Grupo III: Niños tratados con antibióticos y VT.

En este estudio comparamos los resultados obtenidos entre los grupos II y III, que son grupos no contemporáneos y no aleatorizados, que recibieron distinta táctica quirúrgica. El grupo II es el control histórico del grupo III, en el que se aplicó la VT.

De acuerdo con las características ecográficas de la cavidad pleural, cada grupo se subdividió en dos categorías:

- Derrame de bajo grado (líquido anecoico en el espacio pleural).
- Derrame de alto grado (ecos heterogéneos en el espacio pleural, tabiques/bandas de fibrina, loculaciones, espesor pleural mayor de 3 mm).<sup>10,15</sup>

El tubo de drenaje pleural se retiró cuando el volumen obtenido era menor a 50 ml por día o había cesado de drenar y la

radiografía de tórax confirmaba la expansión pulmonar.

Los antibióticos endovenosos se utilizaron hasta que el paciente se encontraba sin signos de toxinfección y presentaba disminución de la curva térmica (un registro térmico por día menor a 38 °C). El alta hospitalaria se otorgó cuando la curva térmica presentaba un descenso sostenido y el niño tenía una adecuada tolerancia oral a los antibióticos.<sup>1</sup>

Se analizaron los siguientes datos: sexo, edad, días de internación, días de internación preoperatoria, días de internación posoperatorios, días de permanencia del tubo de drenaje, días de tratamiento endovenoso, necesidad de reintervención, resultados de cultivos de líquido pleural y de sangre y la evolución de los pacientes.<sup>1,7,9,10,15</sup>

Se definió como necesidad de reintervención a la realización de una nueva cirugía por medio de videotoracoscopia o toracotomía con descorticación.

### Técnica quirúrgica

Se realizaba la anestesia general por vía inhalatoria con intubación endotraqueal convencional. Con el paciente en decúbito lateral sobre el hemitórax sano, se infiltraba con bupivacaína al 0,5% en el quinto espacio intercostal sobre la línea axilar posterior. El cirujano se ubicaba enfrentando el dorso del paciente. En ese espacio intercostal, se realizaba una toracocentesis con aguja 50/8 y se enviaba el material obtenido para cultivo, antibiograma y análisis bioquímicos. Por una incisión cutánea de 5 mm se colocaba un trócar convencional de laparoscopia o un Toracoport, a través del mismo espacio intercostal. Se comprobaba el ingreso a la cavidad pleural y se evacuaba la colección líquida, midiendo su volumen. Se ingresaba con la óptica para explorar visualmente la cavidad pleural. Si era necesario lograr mayor visión, se insuflaba dióxido de carbono a través del trócar a una presión no mayor de 5 cm de agua y a un flujo menor de 2 l/min. El segundo trócar se colocaba con guía toracoscópica y en un espacio pleural adecuado a cada caso. Se retiraban los tabiques y depósitos de fibrina que cubrían la superficie pleural visceral y parietal, con maniobras romas realizadas con el aspirador y pinzas de prehensión. La magnitud de la "descorti-

cación" de la pleura visceral se adecuaba a cada caso según el estadio del empiema y el aspecto macroscópico de la superficie pulmonar. Una vez realizada la unificación del espacio pleural y la limpieza de los depósitos de fibrina desde el ápice a la cúpula diafragmática, se colocaba con guía toracoscópica un drenaje de cloruro de polivinilo (PVC) de calibre adecuado a la edad, conectado a un frasco bitubulado.

### Análisis estadístico

Para el procesamiento y análisis estadístico, los datos se volcaron en una base de datos (tipo Excel). Se consideró un valor de  $p$  igual o menor a 0,05 como estadísticamente significativo. Los datos se analizaron con el software SPSS versión 11.0. Se utilizaron para el análisis las pruebas exactas de  $X^2$ , de Fisher y U de Mann-Whitney según correspondiera al tipo y distribución de las variables. Los parámetros de tendencia central y dispersión que se utilizaron fueron la media, el desvío estándar y el rango, respectivamente.

### RESULTADOS

La edad media de los niños fue de 4 años (1-12 años); 21 pacientes eran de sexo femenino y 17, de sexo masculino, distribuidos de la siguiente manera: 12 (31,6%) en el grupo I, 17 (44,7%) en el grupo II, y 9 (23,7%) en el grupo III (Tabla 1).

La Tabla 1 muestra las diferencias observadas entre los distintos grupos de pacientes, especialmente entre los grupos II y III, que corresponden a períodos en los que se utilizaron diferentes técnicas quirúrgicas.

En primer lugar, encontramos una diferencia de significación estadística límite en los días totales de internación del grupo III ( $7,22 \pm 0,77$ ), con respecto al grupo II ( $12,4 \pm 2,15$ ) ( $p=0,058$ ). En segundo término, también comprobamos una reducción en el tiempo de utilización de antibióticos endovenosos del grupo III con respecto al grupo II ( $6,22 \pm 0,77$  contra  $11,5 \pm 2,15$ ) ( $p=0,058$ ). No hubo necesidad de reintervenciones quirúrgicas de significación estadística en el grupo III, frente a un 41% (7/17) en el grupo II ( $p=0,03$ ). A estos 7 pacientes se realizó una descorticación pleural, 5 a través de una toracotomía y 2 a través de videotoracoscopia. Finalmente, 3 pacientes del grupo II (17,6%) presentaron hidropneumotórax como complicación.

Se observó, además, una tendencia que no alcanzó significación estadística con respecto a los días de internación preoperatoria, días de internación posquirúrgica y días de tubo de drenaje, que fueron menores en los pacientes tratados con VT temprana que en los pacientes que recibieron tratamiento convencional.

En esta serie de pacientes no hubo decesos.

En todas las muestras de sangre y líquido pleural se aisló *Streptococcus pneumoniae* penicilinosensible.

Para controlar la influencia del grado de gravedad del derrame, cada grupo se subdividió en dos categorías de acuerdo con el

informe ecográfico y se definieron grados de gravedad según la presencia o ausencia de tabiques o loculaciones (alto o bajo grado, respectivamente). En el grupo II, 9/17 eran de bajo grado y 8/17, de alto grado, mientras que en el grupo III, todos eran de alto grado. Cuando relacionamos los días de internación totales de los pacientes de los grupos II y III con derrame de alto grado, obtuvimos una reducción estadísticamente significativa en el grupo III ( $7,2 \pm 2,3$  días) con respecto al grupo II ( $13,6 \pm 5,1$ ) ( $p=0,008$ ) (Tabla 2). Al analizar el tiempo de internación posquirúrgica en el subgrupo de derrames de alto grado, se observó una

Tabla 1. Características de los pacientes, globales y por grupos

| Variable                             | Global                   | Grupo I               | Grupo II               | Grupo III              | p (Grupo II contra Grupo III) |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Nº pacientes                         | 38                       | 12                    | 17                     | 9                      |                               |
| Sexo M/F*                            | 17 (44,7%)<br>21 (55,3%) | 6/6                   | 8/9                    | 3/6                    |                               |
| Edad en años**                       | 4,2 ± 2,6<br>(1-12)      | 3,96 ± 0,5<br>(1,9-7) | 4,63 ± 0,67<br>(1-12)  | 3,72 ± 1,1<br>(1,5-12) | 0,181<br>(Mann-Whitney)       |
| Hemocultivos +*                      | 7 (18,4%)                | 2 (16,6%)             | 2 (11,8%)              | 3 (33,3%)              | 0,395 (X <sup>2</sup> )       |
| Cultivo líquido pleural*             | 7 (18,4%)                | -                     | 4 (23,5%)              | 3 (33,3%)              | 0,46 (Prueba de Fisher)       |
| Ecografía alto grado*                | 20 (52,6%)               | 3 (25%)               | 8 (47%)                | 9 (100%)               | 0,008 (Prueba de Fisher)      |
| Días de internación totales**        | 8,8 ± 7<br>(1-41)        | 4,92 ± 0,67<br>(1-9)  | 12,47 ± 2,15<br>(3-41) | 7,22 ± 0,77<br>(4-10)  | 0,058 (Mann-Whitney)          |
| Días de internación prequirúrgicos** | 2,65 ± 2,3<br>(1-9)      | -                     | 3,12 ± 0,65<br>(1-9)   | 1,77 ± 0,32<br>(1-3)   | 0,313 (Mann-Whitney)          |
| Días de internación posquirúrgicos** | 8 ± 6,9<br>(2-35)        | -                     | 9,35 ± 1,96<br>(2-35)  | 5,44 ± 0,8<br>(3-9)    | 0,183 (Mann-Whitney)          |
| Días de tubo de drenaje**            | 2,43 ± 1,5<br>(1-7)      | -                     | 2,71 ± 0,44<br>(1-7)   | 2 ± 0,4<br>(1-5)       | 0,216 (Mann-Whitney)          |
| Días de ATB endovenoso**             | 7,87 ± 6,9<br>(1-40)     | 4 ± 0,63<br>(1-8)     | 11,5 ± 2,15<br>(2-40)  | 6,22 ± 0,77<br>(3-9)   | 0,058 (Mann-Whitney)          |
| Reintervenciones quirúrgicas***      | 7 (18,4%)                | -                     | 7 (41%)                | 0                      | 0,03 (Prueba de Fisher)       |
| Complicaciones <sup>†</sup>          | 3 (8%)                   | -                     | 3 (17,6%)              | 0                      | 0,26 (Prueba de Fisher)       |

\* N, %.

\*\* Media ± DE; rango.

\*\*\* 5: toracotomía; 2: videotoroscopia.

<sup>†</sup> hidropneumotórax.

Grupo I: Pacientes tratados sólo con antibióticos.

Grupo II: Pacientes tratados con antibióticos, toracocentesis o drenaje pleural.

Grupo III: Pacientes tratados con antibióticos y VATS temprana.

reducción significativa en el grupo III (5,44  $\pm$  2,4 días) con respecto al grupo II (10,13  $\pm$  -5,4 días) ( $p=0,036$ ) (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Las neumonías en la infancia se presentan con una incidencia anual de 1-4,5 casos por cada 100 de niños. Actualmente se producen alrededor de 3 millones de muertes de niños en todo el mundo cada año. El 40% de las neumonías presentan derrame pleural y 60% de ellas se complican con empiema pleural.

Estudios recientes han documentado aumento de la incidencia de empiemas en niños.<sup>1,4</sup> Los gérmenes más comunes que causan empiemas asociados a neumonías de la comunidad son: *S. pneumoniae*, *S. aureus* y *H. influenzae*. El aislamiento de microorganismos varía según las series entre el 60% al 70%, tanto en cultivos de sangre como de líquido pleural.<sup>4</sup>

En nuestro estudio pudimos identificar el germen causal en 14 pacientes (36,8%), 7 en hemocultivos y 7 en cultivos de líquido pleural. En todas las muestras, se aisló *S. pneumoniae* penicilinosensible.

Estudios actuales han informado una disminución de la incidencia de *S. pneumoniae* y aumento de *S. aureus*, probablemente debido a la introducción de la vacuna conjugada antineumocócica en el calendario habitual de inmunizaciones.<sup>4</sup>

Tradicionalmente los empiemas se han dividido en tres estadios: 1) fase exudativa, caracterizada por exudado claro y estéril que es fácilmente removido por toracocentesis; 2) una fase fibrinopurulenta, con exudado turbio, loculado, tabicado con fibrina, que debe ser removido con una toilet quirúrgica o limpieza de la cavidad pleural y 3) una fase de organización, en la cual se forma una membrana que impide la reexpansión pulmonar y que debe extraerse mediante la descorticación.<sup>1,11,16</sup>

En la actualidad tenemos las siguientes opciones terapéuticas: utilización de antibióticos solamente y toracocentesis repetida, inserción de un tubo de drenaje pleural con técnica convencional, agentes fibrinolíticos, descorticación por una toracotomía y VT.<sup>1,5-10</sup>

El objetivo buscado es la evacuación del material purulento a través de un desbridamiento y drenaje precoz que permita la rápida expansión pulmonar, especialmente en la fase fibrinopurulenta, donde las loculaciones y los tabiques ya están instalados.<sup>7,8,16</sup>

El método a utilizar aún es motivo de controversia en la actualidad.<sup>1</sup>

Gates y colaboradores, en una revisión sistemática de tratamiento con VT en los empiemas pleurales en niños, encontraron menor duración en el tiempo de internación total, en comparación con la colocación de tubo de avenamiento pleural con técnica convencional.<sup>6</sup>

En nuestra experiencia, el uso de VT en los derrames pleurales evidencia una disminución del tiempo de internación total y del tiempo de uso de antibióticos endovenosos y una reducción significativa de la necesidad de reintervención quirúrgica.

Debido a que todos los tubos de drenaje pleural se colocaron bajo anestesia general, la realización de VT no agregaría tiempo ni riesgos adicionales al procedimiento.

La realización inicial de una ecografía pleural permite evaluar la presencia de tabiques y loculaciones y guiar una conducta terapéutica eficaz (VT o tubo de drenaje).

Ramnath y colaboradores, encontraron una disminución en el tiempo de internación en los derrames de alto grado tratados con VT.<sup>15</sup> En nuestro trabajo, el uso de VT en los derrames de alto grado se asoció con una significativa reducción del tiempo de internación total y posquirúrgico.

A pesar de las limitaciones de este es-

TABLA 2. Derrame de alto grado/días de internación total y posquirúrgico

|                                     | Grupo II               | Grupo III            | p (Grupo II contra Grupo III)  |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Días de internación totales *       | 13,6 $\pm$ 5,1 (6-22)  | 7,2 $\pm$ 2,3 (4-10) | 0,008 (Prueba de Mann Whitney) |
| Días de internación posquirúrgica * | 10,13 $\pm$ 5,4 (3-21) | 5,44 $\pm$ 2,4 (3-9) | 0,036 (Prueba de Mann Whitney) |

\* Media  $\pm$  DE; rango.

tudio, debido al diseño retrospectivo y al tamaño muestral reducido, creemos que el uso de VT en el tratamiento de las neumonías con derrame es seguro y efectivo y se debe considerar como una de las opciones terapéuticas para el tratamiento de esta patología.

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que las ventajas del uso de la VT en los derrames pleurales se asocia con una disminución de significación estadística límite en el tiempo de internación total y en el tiempo de uso de antibióticos endovenosos y con una significativa reducción de la necesidad de reintervención quirúrgica.

El uso de VT en los derrames de alto grado se asocia con una significativa reducción del tiempo de internación total y posquirúrgico.

## Agradecimiento

Los autores agradecen a la Dra. Graciela Demirdjian. Equipo de Medicina basada en la evidencia de la Subcomisión de Epidemiología. SAP. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- Grewal H, Jackson RJ, Wagner CW et al. Early videoassisted thoracic surgery in the management of empyema. *Pediatrics*. 1999; 103:1-5.
- Stovroff M, Teague G, Heiss KF, Parker P, Ricketts RR. Thoracoscopy in the management of pediatric empyema. *J Pediatr Surg* 1995; 30:1211-1215.
- Doski JJ, Lou D, Hicks BA, Megison SM, Sanchez P, Contidor M, Guzzetta PC. Management of parapneumonic collections in infants and children. *J Pediatr Surg* 2000; 35:265-270.
- Schultz KD, Fan LL, Pinsky J, Ochoa L, Smith E, Kaplan SL, Brandt ML. The changing face of pleural empyemas in children: Epidemiology and management. *Pediatrics* 2004; 113:1735-1740.
- Rodgers BM, Kern JA. Thoracoscopy in the management of empyema in children. *J Pediatr Surg* 1993; 28:1128-1132.
- Gates RL, Caniano DA, Hayes J, Arca MJ. Does VATS provide optimal treatment of empyema in children? A systematic review. *J Pediatr Surg* 2004; 39:381-386.
- Kercher KW, Attorri RJ, Hoover JD, Morton D. Thoracoscopic decortication as first-line therapy for pediatric parapneumonic empyema. *Chest* 2000; 118:24-27.
- Merry CM, Bufo AJ, Shah RS, Schropp KP, Lobe TE. Early definitive intervention by thoracoscopy in pediatric empyema. *J Pediatr Surg* 1999; 34:178-181.
- Chan W, Keyser-Gauvin E, Davis GM, Nguyen LT, Laberge JM. Empyema thoracis in children: A 26-year review of the Montreal Children's Hospital experience. *J Pediatr Surg* 1997; 32:870-872.
- Chen LE, Langer JC, Dillon PA, Foglia RP, Huddleston CB, Mendeloff EN, Minkes RK. Management of late-stage parapneumonic empyema. *J Pediatr Surg* 2002; 37:371-374.
- Acastello E, Maffey A, Molise C, Majluf R, Del Pino H. Tratamiento quirúrgico de los empiemas de mala evolución. *Arch.argent.pediatr* 1996; 94:72-76.
- Caruso ES, Grinspan RH, Saad EN y col. Videotoracoscopia. Estudio multicéntrico. *Rev Argent Cirugía* 1996; 71:13-22.
- McCracken GH. Diagnosis and management of pneumonia in children. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19:924-928.
- Kearney SE, Davies CW, Davies RJO, Gleeson FV. Computed tomography and ultrasound in parapneumonic effusions and empyema. *Clin Radiol* 2000; 55:542-547.
- Ramnath RR, Heller RM, Ben-Ami T, et al. Implications of early sonographic evaluation of parapneumonic effusions in children with pneumonia. *Pediatrics*. 1998; 101:68-71.
- Cohen G, Hjortdal V, Ricci M, Jaffe A, Wallis C, Dinwiddie R, Elliott MJ, R. de Leval M. Primary thoracoscopic treatment of empyema in children. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 125:79-84.