

# Valor pronóstico del pH y la glucosa en el derrame pleural paraneumónico complicado

M. Fanjul, M.A. García-Casillas, A. Laín, J.A. Matute, A. Parente, C. Corona, J. Vázquez

*Servicio de Cirugía Torácica y Vía Aérea. Hospital infantil Gregorio Marañón. Madrid.*

## RESUMEN

**Introducción y objetivos.** Pese a que la incidencia global del empiema está en aumento, continúa siendo una patología con un amplio debate en relación con su manejo. Analizamos los últimos 36 casos tratados por nuestro servicio en los últimos 2 años.

**Material y métodos.** Estudiamos retrospectivamente los últimos 36 casos de derrames pleurales paraneumónicos que precisaron algún tipo de actuación por nuestro servicio desde marzo del 2005 hasta mayo del 2007. Para ello, analizamos: edad media, tiempo de evolución previa al ingreso, tiempo de evolución desde el ingreso hasta la cirugía, localización de la neumonía, características ecográficas del derrame, valor del pH y de la glucosa, la relación de la presencia de tabiques en la ecografía con el valor del pH y de la glucosa, la relación valor del pH y de la glucosa con la evolución, tipo de técnica empleada y evolución. Utilizamos para su estudio estadístico test de ANOVA y T de Student pareada. Se consideran las diferencias estadísticamente significativas para una  $p < 0,05$ .

**Resultados.** La edad media fue de 5,4 años (rango de 9 meses-15 años). El tiempo medio de evolución previa al ingreso fue de 5,6 días (rango de 0,5 a 20 días) y el tiempo medio desde el ingreso hasta la cirugía fue de 5,1 días (rango de 0 a 65 días). La neumonía fue multilobar en el 38,2% de los casos, en lóbulos inferiores en el 52,9% (29,4% en el izquierdo y el otro 23,5% en el derecho). Se realizó ecografía en el 97,2% de los pacientes, presentando tabiques graves en el 31,4% de los casos, líquido claro el 25,7%, tabiques moderados el 22,8% y mínimos tabiques el 17,1%. Se analizó el valor del Ph en el 69,4% de los derrames, siendo el valor medio de 7,16 (rango 6,75-7,45). Se analizó el valor de la glucosa en el 61,1% de los derrames, siendo el valor medio de 61,1 (rango 1-123). La presencia de tabiques en la ecografía se relaciona con valores más bajos de pH y de glucosa con una  $p=0.0001$  en ambos casos. Al relacionar la impresión general de la evolución con el valor del pH se observa que a menor valor de pH, peor evolución, encontrando que valores de pH por debajo de 7 se corresponden con una mala evolución ( $p=0,001$ ). Igualmente ocurre al analizar la relación entre la evolución y los valores de la glucosa ( $p < 0,005$ ).

**Conclusiones.** El valor del pH y la glucosa en el derrame pleural paraneumónico complicado tienen un valor pronóstico en cuanto a la evolución, independientemente del tratamiento empleado. Valores de pH por debajo de 7 se relacionan con una mala evolución.

**PALABRAS CLAVE:** Valor del pH; Glucosa; Derrame pleural paraneumónico; Empiema.

## PROGNOSTIC VALUE OF pH AND GLUCOSE IN COMPLICATED PARAPNEUMONIC PLEURAL EFFUSION

### ABSTRACT

**Introduction and aims.** Although the incidence of emphyema is increasing it continues to be a widely debated pathology in relation to its management. We analyzed the last 36 cases treated by our service in the last 2 years.

**Material and methods.** We retrospectively studied the last 36 cases of parapneumonic pleural effusions that needed some type of treatment at our service from March, 2005 to May, 2007. For this we analyzed: average age, time of evolution before admission to hospital, time of evolution from admission to surgery, location of the pneumonia, echographic characteristics, value of the pH and glucose, the relation between the presence of echoes in the ultrasound scan with the value of the pH and of the glucose, the relation between value of the pH and glucose with the evolution, type of treatment and evolution. We used for the statistical study ANOVA's test and paired t-test and the student's T test.

**Result.** The average age was 5.4 years (range 9 months-15 years). The average time of evolution prior to admission to the hospital was 5.6 days (range 0.5-20 days) and the average time from admission to surgery was 5.1 days (range 0- 65 days). The pneumonia was multilobar in 38.2 % of the cases, in low lobes in 52.9 % (29.4 % in the left lower lobe and 23.5 % in the right lower lobe). Ultrasound scan was performed in 97.2 % of the patients, being severely septated in 31.4 % of the cases, clear liquid 25.7 %, moderately septated 22.8 % and minimally septated 17.1 %. The pH was analyzed in 69.4 % of the effusions, the average value being 7.16 (range 6.75-7.45). The glucose was analyzed in 61.1 % of the effusions, the average value being 61.1 (range 1-123). Septated effusions in the ultrasound scans were related to the lowest values of pH and glucose ( $p=0.0001$  in both cases). When we analyzed the relationship between clinical evolution and the pH we observed that a lower value of pH was related to a worse evolution, finding that pH values below 7 are related to a bad evolution ( $p=0.001$ ). The same results were found when we analyzed the relationship between the evolution and glucose ( $p < 0.005$ ).

**Correspondencia:** María Fanjul Gómez. Hospital Infantil Gregorio Marañón. C/ Maiquez, 9. 28009 Madrid.  
E-mail: mariafajul@yahoo.es

*El trabajo ha sido presentado en el XLVII Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica como comunicación oral.*

Recibido: Mayo 2008

Aceptado: Diciembre 2009

**Conclusions.** The pH and the glucose in complicated parapneumonic pleural effusion have a pronostic value for evolution, regardless of what treatment was used. We found that pH values below 7 are related to a bad evolution.

**KEY WORDS:** pH value; Glucose; Parapneumonic pleural effusion; Emphyema.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

A pesar de ser una patología con una elevada incidencia y morbilidad en la edad pediátrica, el manejo del empiema continúa generando controversia.

En este estudio tratamos de dar más luz a los posibles factores que pueden predecir una mala evolución de esta patología. Para ello, realizamos una revisión retrospectiva de todos los casos de colecciones paraneumónicas tratadas por nuestro servicio en los últimos 2 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

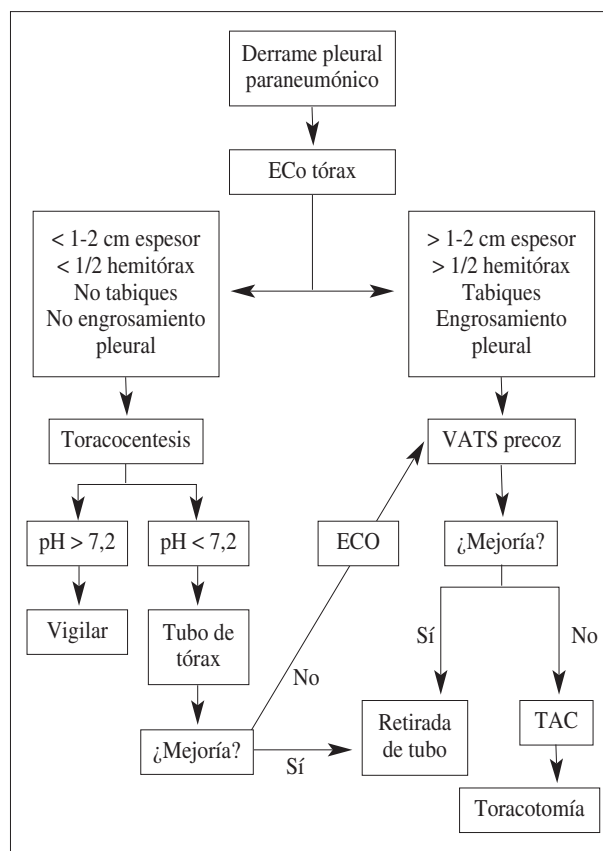
Estudiamos retrospectivamente los últimos 36 casos de derrames pleurales paraneumónicos complicados que precisaron algún tipo de actuación por nuestro servicio desde marzo del 2005 hasta mayo del 2007. Todos los pacientes recibieron la misma antibioterapia empírica (ceftriaxona iv) y la decisión terapéutica se decidió según nuestro protocolo de manejo de derrames (Fig. 1).

Para el estudio se recogieron las siguientes variables: edad, sexo, tiempo de evolución previa al ingreso, tiempo de evolución desde el ingreso hasta el primer procedimiento terapéutico, localización de la neumonía, características ecográficas del derrame (clasificándolo según criterio del ecografista en líquido claro, líquido espeso, tabiques mínimos, tabiques moderados y tabiques graves), microbiología (cultivo del líquido pleural y/o hemocultivo), características bioquímicas del líquido pleural (valor del Ph y de la glucosa), técnica terapéutica empleada (tubo de drenaje torácico, fibrinolíticos, videotoracoscopia asistida o toracotomía), días de duración de drenaje torácico, duración de la fiebre tras el primer procedimiento terapéutico, duración total de la estancia hospitalaria, complicaciones e impresión general de la evolución.

### Definiciones

Características ecográficas: 1) *líquido claro*: anecoico; 2) *líquido espeso*: con ecos en su interior; 3) *mínimos tabiques*: tabiques menores de 2 mm y en número menor de 3; 4) *tabiques moderados*: tabiques menores de 2 mm y en número entre 3 y 6; 5) *tabiques severos*: tabiques mayores de 2 mm y/o número mayor de 6.

Definimos la evolución en: 1) *excelente* como el paciente que permanece asintomático y afebril tras el procedimien-



**Figura 1.** Algoritmo de tratamiento de los derrames pleurales complicados.

to terapéutico realizado, con una duración de drenaje pleural inferior o igual a 4 y sin necesidad de realización de nuevas técnicas quirúrgicas; 2) *buena* como paciente con febrícula el primer día postoperatorio y luego afebril, días de drenaje pleural inferior o igual a 4 y sin necesidad de realización de nuevas técnicas quirúrgicas; 3) *regular* como persistencia de febrícula postoperatoria durante 3 días, o días de drenaje pleural entre 4 y 8 o necesidad de un procedimiento toracoscópico posterior; y 4) *mala* aquella en los que el número de días con drenaje pleural es mayor a 8 o hay necesidad de decorticación o realización de 2 procedimientos más (toracoscopia o toracotomía).

Utilizamos para su estudio estadístico T de Student,  $\chi^2$  y test de ANOVA. Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar. Consideramos las diferencias como estadísticamente significativas para una  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La edad media fue de 5,4 años (rango de 9 meses-15 años). 16 de los pacientes fueron niñas y 20 niños. Todos los pacientes estaban sanos previamente. La neumonía fue multilobar en el 38,2% de los casos y en el 52,9% de los casos se loca-

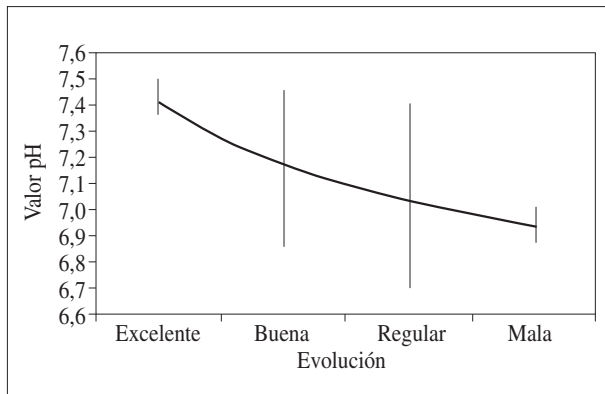


Figura 2. Relación pH-evolución.

lizó en lóbulos inferiores (29,4% en el izquierdo y el otro 23,5% en el derecho).

El tiempo medio de evolución previa al ingreso fue de 5,6 días (rango de 0,5 a 20 días) y el tiempo medio desde el ingreso hasta la cirugía fue de 5,1 días (rango de 0 a 65 días). El grupo excelente tuvo una media de duración de la clínica prehospitalaria de 7,9 días ( $\pm 5,3$ ); la media fue de 5,1 días ( $\pm 2,0$ ) para el grupo de regular evolución; de 4,4 días ( $\pm 2,3$ ) para el de regular evolución; y de 3,2 días ( $\pm 1,7$ ) en el de mala evolución, sin encontrar diferencias significativas entre los distintos grupos de evolución ( $p > 0,05$ ).

A todos los pacientes se les realizó ecografía torácica, presentando tabiques graves el 31,4% de los casos, líquido claro el 25,7%, tabiques moderados el 22,8% y mínimos tabiques el 17,1%. El análisis multivariable reveló que la evolución no fue mejor cuando no aparecieron tabiques en la ecografía y que la presencia de tabiques no fue un factor pronóstico significativo.

El cultivo de líquido pleural fue estéril en el 86,1% de los pacientes, siendo solo positivo en 5 (3 *Streptococcus pneumoniae* sensible a  $\beta$ -lactámicos, un *Streptococcus pneumoniae* resistente y un *Streptococcus pyogenes*). Lo mismo ocurre con los hemocultivos, estériles en el 86,1% de los pacientes y positivos en 5 (3 *Streptococcus pneumoniae*, 1 *Streptococcus pyogenes*, 1 *Streptococcus*  $\beta$ -hemolítico del grupo C).

Al analizar las características bioquímicas del líquido pleural se observó que el valor medio del pH fue de 7,16 (rango 6,75-7,45). En el grupo excelente la media fue de 7,384 ( $\pm 0,046$ ); en el grupo de buena evolución de 7,237 ( $\pm 0,203$ ); de 7,079 ( $\pm 7,202$ ) para el de regular evolución; y de 6,887 ( $\pm 0,117$ ) en el peor evolución, encontrando diferencias significativas entre grupos ( $p = 0,001$ ).

El valor medio de la glucosa fue de 61,1 mg/dl (rango 1-123 mg/dl). El grupo excelente presentó una media de 86,4 mg/dl ( $\pm 21,9$ ); en el grupo de buena evolución la media fue de 80,4 mg/dl ( $\pm 44,3$ ); de 42 mg/dl ( $\pm 45,1$ ) para el de regular evolución; y de 1 mg/dl ( $\pm 0$ ) para el de mala evolución, encontrando también diferencias significativas entre grupos ( $p = 0,001$ ).

Tres pacientes presentaron complicaciones, dos fístulas broncopleurales y un neumatocele.

## DISCUSIÓN

Un derrame paraneumónico se define como aquel derrame pleural asociado a una neumonía bacteriana, absceso pulmonar o bronquiectasia subyacente; resulta del aumento de permeabilidad de la pleura visceral por inflamación. Si el tratamiento no se inicia precozmente, el líquido pleural puede infectarse resultando en empiema. El empiema afecta a 3,3 por cada 100.000 niños complicando el 0,6% de las neumonías<sup>(1)</sup> y el 20% de los derrames paraneumónicos<sup>(2)</sup>, con un aumento de prevalencia en las últimas series publicadas sin que la causa esté bien aclarada. Con una alta morbilidad, el derrame pleural paraneumónico complicado rara vez es causa de muerte entre la población pediátrica.

Clásicamente, se describen 3 estadios en su formación que representan el continuo de un mismo espectro: *a*) una primera fase exudativa, donde se produce un aumento en la producción de líquido pleural que es característicamente bajo en contenido celular; *b*) le sigue una fase fibropurulenta en la que aumenta la celularidad del líquido a expensas de leucocitos, con acidificación del medio y formación y la acumulación de fibrina, que lleva a la aparición de tabiques y loculaciones, y *c*) por último se continúa con una fase organizativa, donde hay una proliferación de fibroblastos y paquipleuritis<sup>(3)</sup>.

Hamm y Light añaden una cuarta fase previa inicial denominada pleuritis seca<sup>(4)</sup>, en la que se produce inflamación e irritación de la pleura sin que exista todavía aumento de líquido pleural.

Dado que cada estadio tiene una base fisiopatológica diferente con características bioquímicas y ecográficas propias, parece lógico pensar que cada fase se comportará de una forma distinta. Muchos de estos derrames se reabsorben con el tratamiento precoz de la neumonía con antibioterapia aislada, y solo un 10% de los pacientes con derrame requieren intervención quirúrgica para drenar el líquido<sup>(5)</sup>. Entre estos es razonable concebir que los pacientes en fases más precoces de la enfermedad tendrán un líquido pleural más fluido que será técnicamente más fácil de drenar, mientras que con el acúmulo de fibrina y el desarrollo de loculaciones, la resolución mediante un simple tubo de drenaje puede resultar difícil.

Resulta, pues, fundamental establecer unos criterios claros de diagnóstico, estadiaje y pronóstico que permitan protocolizar una pauta de actuación. A pesar de esto, en la bibliografía se evidencia una falta de estudios clínicos prospectivos que determinen marcadores diagnósticos y pronósticos y existe un gran debate en torno a la indicación terapéutica más adecuada.

Este estudio no compara las distintas opciones de tratamiento, sino que intenta analizar cuáles son los factores previos a la cirugía que influirán en la evolución.

Aunque la historia natural de la enfermedad pueda estar influenciada por la virulencia de la bacteria implicada, en nuestra serie la microbiología no nos aporta datos al estudio al resultar estériles la mayoría de los cultivos

El tiempo de clínica previa al ingreso, en contra de otras series publicadas<sup>(5,6)</sup>, no se relaciona significativamente con la evolución postoperatoria. En nuestra serie, los pacientes que presentaron mayor número de días sintomáticos hasta su ingreso en el hospital se encuentran en el grupo de excelente evolución. Creemos que esto se debe a que estos pacientes presentaron neumonías inicialmente de buen pronóstico que fueron tratadas de forma ambulatoria y que evolucionaron hasta necesitar ingreso hospitalario para su resolución.

Los hallazgos obtenidos al estudiar las ecografías no encuentran que la presencia de tabiques se corresponda con una peor evolución, y un derrame paraneumónico complicado con un bajo grado de organización no garantiza el éxito del tratamiento quirúrgico. Por este motivo, la ecografía no constituye un valor pronóstico significativo para la evolución postoperatoria. A pesar de su falta de valor pronóstico, la ecografía sigue siendo piedra angular en la decisión terapéutica de los derrames complicados, como así ocurre en nuestro protocolo. En la literatura existe debate en este punto. En el estudio mostrado por Himelman<sup>(7)</sup>, la presencia de loculaciones constituye un marcador de diagnóstico y con significación pronóstica. El mismo valor pronóstico le da Huang<sup>(8)</sup> en su serie retrospectiva a la presencia de loculaciones. Mientras que en el estudio prospectivo de Kalfa<sup>(6)</sup> encuentran, como nosotros, que la presencia de loculaciones en la ecografía no es suficiente para predecir el curso clínico postoperatorio.

Al analizar las características bioquímicas del derrame en nuestra serie, el valor del pH y la glucosa en el derrame pleural paraneumónico complicado muestran un valor pronóstico en cuanto a la evolución, independientemente del tratamiento empleado (drenaje torácico, toracoscopia, toracotomía o fibrinolíticos), de tal forma que cifras por debajo de 7 se relacionan directamente con una mala evolución. Lo mismo ocurre al estudiar los valores de glucosa encontrando que menores valores de glucosa se relacionaban con una peor evolución. Resultados similares han sido presentados en diferentes publicaciones<sup>(9,10)</sup>.

A pesar del hecho de que nuestro estudio es retrospectivo, con limitaciones en la fuerza de la evidencia, creemos que nuestros hallazgos pueden tener importantes implicaciones en la estratificación y manejo inicial de estos pacientes y nos ayudan a informar a los padres acerca del pronóstico y la evolución de esta patología.

## CONCLUSIONES

A pesar de que la incidencia del empiema está en aumento y es causa de una elevada morbilidad entre la población pediátrica, hay poca evidencia que facilite su manejo debido a la falta de estudios clínicos prospectivos.

Encontramos que las características ecográficas del derrame no se relacionan ni con la evolución del paciente ni con las características bioquímicas del líquido pleural.

Observamos que el valor del pH y la glucosa en el derrame pleural paraneumónico complicado tienen un valor pronóstico en cuanto a la evolución, independientemente del tratamiento empleado, estando valores de pH por debajo de 7 relacionados con una mala evolución.

Son necesarios estudios multicéntricos prospectivos randomizados para determinar los factores pronósticos y el tratamiento adecuado del derrame pleural paraneumónico complicado en niños.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jaffé A, Balfour-Lynn I M. Management of Epyema in Children. *Pediatr Pulmonol.* 2005; 40: 148-56.
2. Wait MA, Sharma S, Hohn J, Dal Nogare A. A randomized trial of empyema therapy. *Chest.* 1997; 111: 1548-51.
3. Balfour-Lynn IM, Abrahamson E, Cohen G, Hartley J, King S, Parikh D et al. BTS guidelines for the management of pleural infection in children. *Thorax.* 2005; 60(Suppl 1): i1-21.
4. Hamm H, Light RW. Parapneumonic effusion and empyema. *Eur Respir J.* 1997; 10: 1150-6.
5. Jamal M, Reebye S, Zamakhshary M, Skarsgard E, Blair G. Can we predict the failure of thoracostomy tube drainage in the treatment of pediatric parapneumonic collections?. *J Ped Surg.* 2005; 40: 838-841.
6. Kalfa N, Allal H, Lopez M, Saguintaah M, Guibal MP, Sabatier-Laval E, Forgues D, Counil F, Galifer RB. Thoracoscopy in pediatric pleural empyema: a prospective study of prognostic factors.. *J Pediatr Surg.* 2006; 41(10):1732-7.
7. Himelman R, Callen P. The prognosis value of loculations in parapneumonitis pleural effusions. *Chest.* 1986; 90: 852-856 .
8. Huang H, Chang H, Chen C, Lee C, Hsiue T. Predicting Factors for Outcome of Tube Thoracostomy in Complicated Parapneumonic Effusion or Empyema. *Chest.* 1999; 115: 751-756.
9. Mitri R, Brown S, Zurakowski D, Chung K, Konez O, Burrows P and Colin A. Outcomes of Primary Image-Guided Drainage of Parapneumonic Effusions in children. *Pediatrics.* 2002; 110: e37.
10. Herffner JE, Brown LK, Barbieri C , DeLeo Jm. Pleural fluid chemical analysis in parapneumonic effusions. A meta-analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995; 151(6): 1700-8.