

Diagnóstico y manejo de la traqueobronquitis necrotizante

M.A. García-Casillas, J.A. Matute, E. Sanz, J. Cerdá, B. Bernardo, O. Sánchez, E. Molina, M. Sánchez Luna, J. Vázquez

Hospital Infantil «Gregorio Marañón». Madrid.

RESUMEN: Objetivos. La traqueobronquitis necrotizante es una entidad descrita en neonatos sometidos a ventilación mecánica. Los pacientes presentan un espectro clínico muy variable desde lesiones prácticamente asintomáticas hasta una obstrucción severa de la vía aérea que ocasiona un 45% de mortalidad. El objetivo de nuestro estudio es analizar nuestra experiencia en el manejo de estos enfermos.

Material y métodos. En los últimos tres años hemos tratado ocho enfermos diagnosticados de traqueobronquitis necrotizante. La edad media de presentación fue de $0,84 \pm 0,95$ meses, con una edad gestacional de $37,43 \pm 2,3$ semanas. El peso medio era de $3,07 \pm 1,04$ kg. Cinco pacientes tenían una cardiopatía congénita (62,5%) (tres ventrículos izquierdos hipoplásicos, una atresia pulmonar con CIV y una cardiopatía compleja) y tres sufrían una insuficiencia respiratoria grave (37,5%) (dos bronconeumonías y una enfermedad de membrana hialina). Hemos analizado los posibles factores predisponentes, síntomas, diagnóstico, tratamiento y resultados obtenidos.

Resultados. Todos los pacientes presentaron en algún momento un cuadro de shock que requirió tratamiento con drogas vasoactivas. Cinco pacientes recibieron asistencia respiratoria convencional (62,5%) mientras que tres enfermos recibieron ventilación con alta frecuencia (37,5%). No había diferencias significativas en los parámetros ventilatorios de ambos grupos (PMA, PIP, PEEP). Tres enfermos estaban bajo el soporte ECMO cuando desarrollaron el cuadro de traqueobronquitis necrotizante. El tratamiento en todos los enfermos consistió en la realización de broncoscopias seriadas con lavado bronquial para la extracción de material necrótico. No hubo ninguna complicación tras el procedimiento. Una paciente presentó una estenosis residual en el bronquio principal izquierdo. Tres pacientes han fallecido durante el seguimiento por causas no relacionadas con la traqueobronquitis necrotizante. El tiempo de seguimiento es de $10,33 \pm 7,71$ meses.

Conclusiones. La traqueobronquitis necrotizante parece estar aumentando en su incidencia en las unidades de intensivos neonatales de alta complejidad, debido a una mayor supervivencia de pacientes con fallo respiratorio grave y shock severo. La hipotensión grave con el shock parece ser un factor predisponente en el desarrollo de esta lesión en estos enfermos. La broncoscopia terapéutica representa la opción terapéutica fundamental para la supervivencia de estos enfermos.

PALABRAS CLAVE: Traqueobronquitis necrotizante; Complicaciones ventilación mecánica; Neonatal.

Correspondencia: M.A. García-Casillas Sánchez, Hospital Infantil «Gregorio Marañón», C/ Doctor Castelo, 49, 28009 Madrid.

Recibido: Mayo 2000

Aceptado: Junio 2003

DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF NECROTIZING TRACHEOBRONCHITIS

ABSTRACT: Objective. Necrotizing tracheobronchitis has been described as a complication of mechanical ventilation of newborns with respiratory failure. Neonates with necrotizing tracheobronchitis present a diverse clinical spectrum from asymptomatic disease to severe airway obstruction that causes 45% of mortality. The objective of our study is to analyze our experience in the management of these patients.

Material and methods. In the last three years we have treated eight patients with necrotizing tracheobronchitis. The mean age was $0,84 \pm 0,95$ months, gestational age of $37,43 \pm 2,3$ weeks. The mean weight was $3,07 \pm 1,04$ kg. Five patients had a congenital heart disease (62,5%) and three have a respiratory failure (37,5%). We have analyzed the contributing factors, symptoms, diagnosis, treatment and results.

Results. All patients presented episodes of shock with treatment of drugs. Five patients have conventional ventilation (62,5%) while three have high frequency oscillatory ventilation (37,5%). There were not significant differences in the ventilator parameters of both groups (PMA, PIP, PEEP). Three patients were supported by ECMO when they developed necrotizing tracheobronchitis. The treatment was bronchoscopic removal of necrotic tissue. There was not any complication after the procedure. A patient suffered a stenosis in the left main bronchus. Three patients have died during follow-up for different causes. The time of pursuit is of $10,33 \pm 7,61$ months.

Conclusions. Necrotizing tracheobronchitis may be increasing in the Neonatal Intensive Care Units, due to a bigger survival of patient with serious respiratory failure and shock. Hypotension and shock seems to be a major contributing factor in the development of this lesion. Bronchoscopy is necessary for treatment and survival of the patients.

KEY WORDS: Necrotizing; Tracheobronchitis; Complications mechanical ventilation; Newborn.

INTRODUCCIÓN

La traqueobronquitis necrotizante (TBN) es una complicación importante de los enfermos sometidos a ventilación mecánica descrita por primera vez en los años ochenta⁽¹⁾. Se caracteriza por la presencia de detritus necróticos de la mu-

cosa traqueobronquial que producen una obstrucción de la vía aérea en recién nacidos y lactantes pequeños. Los pacientes presentan un espectro clínico muy variable desde lesiones prácticamente asintomáticas hasta una obstrucción severa de la vía aérea que ocasiona un 45% de mortalidad. El objetivo de nuestro estudio es analizar nuestra experiencia en el manejo de estos enfermos.

MATERIAL Y MÉTODOS

En los últimos tres años hemos tratado ocho enfermos diagnosticados de traqueobronquitis necrotizante. La edad media de los pacientes ha sido de $25,2 \pm 28,7$ días. La edad gestacional es de $37,43 \pm 2,3$ semanas. El peso medio ha sido de $3,07 \pm 1,04$ Kg. Cinco pacientes presentaban una cardiopatía congénita grave (62,5%) (dos pacientes con ventrículo izquierdo hipoplásico, uno con atresia pulmonar con CIV y otro con cardiopatía compleja) y tres sufrían una insuficiencia respiratoria severa (37,5%) (dos pacientes con bronconeumonía y uno con enfermedad de membrana hialina) que motivó la necesidad de ventilación mecánica.

Hemos revisado de forma retrospectiva los posibles factores predisponentes, los síntomas, el diagnóstico y el tratamiento empleado en estos enfermos, así como los resultados obtenidos a corto y largo plazo.

Entre los posibles factores predisponentes se ha analizado la modalidad de soporte ventilatorio (ventilación de alta frecuencia o ventilación convencional) y el tiempo que se ha mantenido, los parámetros respiratorios (PEEP: presión positiva al final de la espiración, pico de presión, presión media en la vía aérea), fracción inspirada de oxígeno empleado, la utilización de drogas vasoactivas y soporte ECMO y los cultivos de secreciones traqueobronquiales.

La ventilación con alta frecuencia trata de abrir y mantener abierto el pulmón con volúmenes muy pequeños (1-2 ml/kg) y una frecuencia respiratoria suprafiológica (150-1.200 rpm: 2,5-20 hz). Aunque existen varios tipos de ventilación con alta frecuencia (chorro = «jet», interrupción de flujo, oscilatoria), actualmente el único utilizado de forma habitual es la ventilación con alta frecuencia oscilatoria (VAFO). Los ventiladores de alta frecuencia utilizados en estos casos fueron el SensorMedics 3100 A (SensorMedics. Viasys Healthcare Inc.) y el Babylog 8000 (Dräger Medical). Para ventilación convencional se ha utilizado en todos los casos este último.

Se considera estado de shock un estado de fallo circulatorio agudo que provoca una perfusión inadecuada provocando un estado de hipoxia a los tejidos. Hemos considerado que han presentado una situación de shock todos aquellos pacientes que han requerido tratamiento específico para solventar esta situación (por ej.: inotrópicos o cualquier fármaco reductor de la post-carga).

El diagnóstico definitivo se realizó mediante broncoscopia con fibrobroncoscopio Olympus BF-XP 40 y BF-N-20

Tabla I Parámetros del respirador en la ventilación mecánica convencional y alta frecuencia

	Ventilación convencional	HFO
FiO ₂	46 ± 23,82	76,67 ± 40,41
Presión media en la vía aérea	11,67 ± 3,05	17,67 ± 7,50
PIP	25,2 ± 5,8	21 ± 19,31*
PEEP	6 ± 3,67	2,33 ± 4,04*

*Parámetros de ventilación previo a la entrada en alta frecuencia.

(Olympus Optical Co. Europa GmbH). Las broncoscopias diagnósticas se han realizado todas ellas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) manteniendo al paciente con el mismo soporte ventilatorio.

El tratamiento se ha realizado mediante broncoscopia rígida con lavado y extracción de los detritus celulares cuando ha sido necesario (Storz Karl-Storz endoskope. Germany). También hemos analizado la repercusión de la broncoscopia en el paciente, así como las complicaciones presentadas.

Para el análisis estadístico se ha utilizado el programa informático SPSS. Los datos descriptivos se presentan como media ± desviación estándar. El análisis comparativo de las variables se ha realizado utilizando la U de Mann Withney para variables cuantitativas y la prueba exacta de Fisher para las cualitativas.

RESULTADOS

En los últimos 4 años hemos tenido la oportunidad de tratar 8 pacientes diagnosticados de traqueobronquitis necrotizante.

Todos nuestros enfermos presentaron en algún momento un cuadro de shock que ha requerido tratamiento con drogas vasoactivas. Así, todos han necesitado tratamiento con dopamina, a lo que se le añadió dobutamina en cinco casos, y en casos seleccionados, además milrinona y adrenalina (3 casos).

Cinco pacientes (62,5%) habían sido sometidos únicamente a ventilación convencional, mientras que 3 (37,5%) habían recibido alta frecuencia.

Los parámetros del respirador en los pacientes sometidos a ventilación convencional y alta frecuencia están recogidos en la tabla I. La presión media en la vía aérea era mayor en los pacientes sometidos a alta frecuencia que en los sometidos a ventilación convencional, aunque estas diferencias no se han demostrado estadísticamente significativas ($17,67 \pm 7,5$ vs $11,67 \pm 3,05$). La FiO₂ también era mayor en los enfermos sometidos a alta frecuencia que en los de ventilación mecánica ($76,67 \pm 40,41$ vs $46 \pm 23,82$).

La edad gestacional media de los pacientes sometidos a alta frecuencia era algo menor que la de los pacientes sometidos a ventilación convencional (35,67 semanas vs 38,75 semanas), así como el peso ($2,60 \pm 0,41$ Kg vs $3,35 \pm 1,24$ Kg).

Tres enfermos estaban bajo el soporte ECMO cuando desarrollaron el cuadro de TBN. De ellos, dos pacientes recibían asistencia respiratoria con ventilación convencional y uno ventilación con alta frecuencia.

El cultivo de las secreciones del aspirado traqueal ha sido negativo en 5 ocasiones, en dos casos hemos aislado un *Staphylococcus* coagulasa negativa y en otro un *Escherichia coli*.

En cuanto a los síntomas presentados por estos enfermos, la mayor parte ($n = 4$; 50%) requirieron un aumento brusco de asistencia respiratoria con retención de CO_2 y aumento de las necesidades de oxígeno que hizo pensar en el diagnóstico una vez descartadas otras causas. Tres pacientes fueron diagnosticados al realizar una fibrobroncoscopia por presentar una atelectasia persistente y otro por un aumento muy significativo de las secreciones bronquiales en el aspirado traqueal.

El diagnóstico definitivo de las lesiones se realizó mediante fibrobroncoscopia en todos los enfermos. De un total de 18 procedimientos únicamente se ha presentado un neumotórax iatrogénico, resuelto mediante drenaje.

El tratamiento de estos pacientes consiste en broncoscopias seriadas para lavado y extracción de moco y material necrótico. Estos procedimientos se realizan fundamentalmente con broncoscopio rígido, en la misma unidad de cuidados intensivos. Hemos realizado un total de 15 broncoscopias rígidas a estos pacientes, oscilando el número de broncoscopias por paciente entre una y cinco, con una media de 1,7 broncoscopias/paciente. Sólo hemos presenciado tres hipoxias moderadas durante las exploraciones que requirieron aumento de la asistencia respiratoria. Otros 12 procedimientos no han presentado ninguna complicación. No hemos observado un descenso significativo de la saturación a lo largo de la broncoscopia comparando los procedimientos realizados con fibrobroncoscopio y las broncoscopias rígidas, aunque éstas requirieron mayores necesidades de oxígeno para su realización (FiO_2 media de 0,84; $p < 0,05$).

Todos los enfermos se recuperaron de las lesiones. Sólo uno ha presentado una estenosis bronquial residual hasta la fecha. Este paciente ha requerido varias dilataciones bronquiales y finalmente una cirugía correctora. El tiempo de seguimiento es de $10,33 \pm 7,61$ meses.

La mortalidad de la serie es del 37,5% ($n = 3$); no obstante, las causas del fallecimiento no están relacionadas con la TBN en ninguno de los casos. Los tres pacientes fallecidos presentaban cardiopatías congénitas, uno de ellos presentó una taquicardia con parada cardíaca, otro paciente un fallo multiorgánico un mes tras recuperarse de la TBN, y en el tercero falleció tras limitar el esfuerzo terapéutico por presentar un daño cerebral difuso tres meses más tarde.

DISCUSIÓN

La traqueobronquitis necrotizante se describió en los años ochenta como una complicación de la ventilación mecánica que aparece en neonatos y lactantes con insuficiencia respiratoria grave⁽¹⁾. Actualmente los sistemas de ventilación mecánica neonatal han ido mejorando y probablemente exista un mayor control de las lesiones iatrogénicas, pero es una entidad que continúa presente en nuestras unidades de Cuidados Intensivos Neonatales.

La TBN parece tener un origen multifactorial poco definido. Existen en la literatura múltiples artículos que identifican distintos factores predisponentes sin existir un mecanismo causa-efecto claro en ningún caso. Entre los posibles factores causales se han descrito: la ventilación en alta frecuencia^(2,3), una inadecuada humidificación^(2,4), ventilación con fracción inspirada de oxígeno alta^(5,6), factores traumáticos por el tubo endotraqueal, compromiso isquémico⁽⁶⁾, factores infecciosos⁽³⁾, etc.

Los primeros casos de traqueobronquitis necrotizante fueron descritos en niños sometidos a ventilación de flujo de alta frecuencia^(2,3,7,8), pero han sido publicados casos posteriores de pacientes con ventilación mecánica^(5,9,10), así como ventilación oscilatoria de alta frecuencia. Se han publicado múltiples trabajos con resultados muy diversos en relación a la lesión traqueobronquial en animales y pacientes sometidos a distintas modalidades de ventilación mecánica.

Polak y cols. no encontraron diferencias significativas en las autopsias de los pacientes sometidos a ventilación de flujo de alta frecuencia o con ventilación mecánica⁽⁶⁾. Sin embargo, Boros y cols.⁽²⁾ Encontraron mayores lesiones anatómicas patológicas en la vía aérea de pacientes sometidos a ventilación de flujo de alta frecuencia en comparación con otros sometidos a ventilación mecánica convencional⁽²⁾.

Nuestros enfermos estaban ventilados indistintamente con ventilación convencional a con ventilación oscilatoria de alta frecuencia. Los trabajos experimentales recientemente publicados no han encontrado diferencias entre los animales sometidos a ventilación mecánica convencional y aquellos sometidos a ventilación oscilatoria con alta frecuencia⁽¹¹⁾.

Otro de los factores asociados al desarrollo de la TBN ha sido la hipotensión y la hipoxia. Hanson y cols.⁽¹⁰⁾ han publicado una revisión de 206 autopsias neonatales de las cuales 122 casos presentaban signos de traqueobronquitis necrotizante. Todos los pacientes habían sido sometidos a ventilación convencional con FiO_2 , mayores de 60%.

Los autores encontraron una asociación significativa entre la hipotensión y el desarrollo de traqueobronquitis necrotizante. Todos nuestros pacientes también habían desarrollado un cuadro de shock previo. Los autores establecen el concepto de presión de perfusión traqueal que depende de la presión media en la vía aérea y la presión arterial sistémica. Aumentos en la presión de la vía aérea o descensos impor-

tantes en la tensión arterial provocaría un descenso de presión de perfusión traqueal con el consiguiente riesgo de desarrollar lesiones isquémicas como la traqueobronquitis. Nakata y cols.⁽¹²⁾ han publicado más recientemente dos casos de pacientes con cardiopatías congénitas cuyos únicos factores predisponentes han sido la hipotensión y la hipoxia. Aunque parece una teoría muy atractiva aún no está demostrada y muchos autores no la comparten.

En nuestra serie sólo hemos encontrado tres pacientes con cultivo de secreciones traqueales positivo. Probablemente la infección no juegue un papel crucial en el desarrollo de estas lesiones, aunque sí puede agravar una situación crítica.

El diagnóstico clínico de la traqueobronquitis necrotizante puede sospecharse por una hipoventilación con aumento de la PCO₂, y disminución de los movimientos del tórax en pacientes en los que se ha descartado otras causas más frecuentes como la obstrucción del tubo endotraqueal o un neumotórax⁽¹³⁾. Esta situación clínica puede ir acompañada de un aumento de las secreciones respiratorias en la aspiración endotraqueal.

El diagnóstico definitivo debe realizarse con una imagen endoscópica que en general es bien tolerada por estos enfermos^(14, 15).

Una vez diagnosticada la lesión debe instaurarse el tratamiento de forma urgente para conseguir la supervivencia del paciente.

La broncoscopia rígida es bien tolerada por estos enfermos. Aunque las complicaciones potenciales de este procedimiento son muy graves, el beneficio conseguido es espectacular. En nuestra serie no hemos tenido grandes complicaciones y estos resultados coinciden con otras series publicadas⁽¹³⁾. Algunos autores han propuesto el tratamiento con corticoides sistémicos que podría reducir las estenosis secundarias⁽¹⁶⁾.

Michael y cols.⁽¹⁷⁾ publicaron dos casos de enfermos con traqueobronquitis grave en los que se utilizó el soporte ECMO para su estabilización. Una vez sometidos a asistencia extracorpórea puede realizarse la broncoscopia rígida con extracción de material necrótico. En nuestro caso, nos hemos encontrado que tres de nuestros enfermos estaban ya bajo el soporte ECMO cuando desarrollaron la TBN, aunque previamente habían sido sometidos a ventilación mecánica. El tratamiento que recibieron estos pacientes fue el mismo que en los demás casos, siendo especialmente cuidadoso en la broncoscopia rígida por el riesgo de sangrado. El papel que juega el ECMO en el desarrollo de estas lesiones puede ser objeto de futuras investigaciones.

El diagnóstico precoz y el adecuado tratamiento de estos pacientes reducen la mortalidad al mínimo, teniendo en cuenta que son enfermos enormemente complejos que pueden fallecer por causas muy diversas. En nuestra serie ningún paciente ha fallecido a causa de la TBN. Estos pacientes deben revisarse a medio y largo plazo, pues tienen alto riesgo de sufrir estenosis traqueobronquiales cicatriciales. Un enfermo

ha presentado una estenosis bronquial secundaria que ha requerido varias dilataciones y finalmente una cirugía correctora.

Otros autores describen estas mismas secuelas⁽¹⁸⁾; así, Rubin y cols.⁽⁹⁾ describen dos pacientes superviventes al episodio agudo que han fallecido posteriormente al presentar una estenosis traqueobronquial residual.

Algunos autores⁽¹⁰⁾ describen pacientes con TBN que presentan además pericondritis en los cartílagos traqueales, con riesgo potencial de necrosis cartilaginosa, explicando así la traqueomalacia secundaria que aparece frecuentemente en pacientes niños que se recuperan de una broncodisplasia pulmonar.

La mayoría de los casos publicados de TBN son diagnosticados en la necropsia; es de esperar que cuando aumente la supervivencia, aumente la incidencia de estas lesiones secundarias.

CONCLUSIONES

La etiología de la TBN es multifactorial y, aunque poco definida, parece que la hipotensión y la hipoxia pueden contribuir de forma sustancial al desarrollo de estas lesiones. La traqueobronquitis necrotizante debe diagnosticarse y tratarse precozmente para conseguir la supervivencia de estos enfermos. La broncoscopia rígida tiene un amplio margen de seguridad, siendo crucial para la curación de las lesiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Metaly LA, McPherson TA, Doshi N, Milley JR. A new iatrogenous lesion in newborn requiring assisted ventilation. *N Engl J Med* 1983;**309**:111-112.
2. Boros SJ, Mammel MC, Lewallen PK y cols. Necrotizing tracheobronchitis: a complication of high-frequency ventilation. *J Pediatr* 1986;**109**(1):95-100.
3. Wilson KS, Carley RB, Mammel MC y cols. Necrotizing tracheobronchitis: a newly recognized cause of acute obstruction in mechanically ventilated neonates. *Laryngoscope* 1987;**97**(9):1017-1019.
4. Circeo LE, Heaard SO, Griffiths E, Nash G. Overwhelming necrotizing tracheobronchitis due to inadequate humidification during high-frequency jet ventilation. *Chest* 1991;**100**(1):268-269.
5. Hwang WS, Boras V, Trevenen CL y cols. The histopathology of the upper airway in the neonate following mechanical ventilation. *J Pathol* 1998;**156**(3):189-195.
6. Polak MJ, Donnelly WH, Bucciarelli RL. Comparison of airway pathologic lesions after high-frequency jet or conventional ventilation. *Am J Dis Child* 1989;**143**(2):228-232.
7. Nicklaus PJ. Airway complications of jet ventilation in neonates. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995;**104**(1):24-30.
8. Delafosse C, Chevrolet JC, Suter P, Cox JN. Necrotizing tracheobronchitis: a complication of high-frequency jet ventilation. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol* 1988;**413**(3):257-264.

9. Rubin SZ, Trevenen CL, Mitchell I. Diffuse necrotizing tracheobronchitis: an acute and chronic disease. *J Pediatr Surg* 1988; **23**(5):476-477.
10. Hanson JB, Waldstein G, Hernández JA, Fan LL. Necrotizing tracheobronchitis. *An ischemic lesion. Am J Dis Child* 1988; **142**(10):1094-1098.
11. Liu D, Miysaka K, Nakagawa S, Hashizume K. Effect of high-frequency oscillatory ventilation on the upper airways of kittens. *Pediatr Int* 2000; **42**(6):597-602.
12. Nakata Y, Morikawa Y, Miura M y cols. Necrotizing tracheobronchitis in patient ductus arteriosuspendent cyanotic congenital heart disease. *Pediatr Pulmonol* 2001; **32**(6):480-483.
13. Kirpalani H, Higa T, Periman M, Friedberg J, Cutz E. Diagnosis an therapy of necrotizing tracheobronchitis in ventilated neonates. *Crit Care Med* 1985; **13**(10):792-797.
14. García-Casillas MA, Matute JA, Romero R. Broncoscopia en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. *Cir Pediatr* 2002; **15**:52-56.
15. Bush A. Review-neonatal bronchoscopy. *Eur J Pediatr* 1994; **153** (Suppl 2):S27-S29.
16. Mimouni F, Ballard JL, Ballard ET, Cotton RT. Necrotizing tracheobronchitis: case report. *Pediatrics* 1986; **77**(33):366-368.
17. Michael EJ, Zwillenberg D, Furnari A y cols. Treatment of neonatal necrotizing tracheobronchitis with extracorporeal membrane oxygenation and bronchoscopy. *J Pediatr Surg* 1988; **23**(9):798-801.
18. Negreira Cepeda S, Moreno Villares JM, Cuadros García J y cols. Bronchial obstruction secondary to necrotizing tracheobronchitis in the neonatal period. A propos of a case. *An Esp Pediatr* 1989; **31**(6):599-500.