

Tratamiento de los escapes aéreos en Neonatología

GONZALO SOLÍS SÁNCHEZ Y LAURA MANTECÓN FERNÁNDEZ

Servicio de Neonatología. Área de Gestión Clínica de Pediatría. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias. España.
gsolis@telefonica.net; laura_mantecon@hotmail.com

Introducción

Los escapes de aire se producen por un desbalance en las presiones transpulmonares que da lugar a lesión en el epitelio respiratorio, lo que permite el paso del aire desde la vía aérea al parénquima tisular pulmonar. Una vez que el aire penetra en el tejido pulmonar y, según sean la intensidad de la lesión y la situación en el mismo, puede migrar hacia la pleura (neumotórax), el mediastino (neumomediastino), el tejido intersticial (enfisema intersticial), los vasos (aeroembolismo), el pericardio (neumopericardio), el peritoneo (neumoperitoneo) o el tejido celular subcutáneo (enfisema subcutáneo).

Los escapes de aire más frecuentes en el recién nacido son el neumotórax, el neumomediastino y el enfisema intersticial. Aunque son 3 entidades independientes, con frecuencia pueden aparecer solapadas e interrelacionadas entre sí. En este artículo revisaremos el tratamiento del neumotórax y la prevención del enfisema intersticial, dado que el neumomediastino responde en la mayoría, de los casos, a un tratamiento conservador.

Puntos clave

- La mayoría de los neumotórax de los recién nacidos a término son espontáneos, cursan de forma paucisintomática, no precisan tratamiento y evolucionan hacia la curación sin secuelas.
- Los neumotórax neonatales secundarios aparecen en niños con afección pulmonar y/o en niños con ventilación mecánica. Presentan clínica de empeoramiento de la dificultad respiratoria y suelen precisar drenaje.
- Existen varias posibilidades técnicas de drenaje de un neumotórax. En cualquiera de ellas, son esenciales la monitorización del niño, la analgesia y la asepsia.
- El drenaje de un neumotórax no está exento de posibles complicaciones, entre las que podemos señalar la salida del tubo, enfisema subcutáneo, hemotórax, edema pulmonar excavado y obstrucción del propio tubo de drenaje.
- La prevención del enfisema intersticial pulmonar en el neonato prematuro radica en el uso juicioso de los diferentes parámetros de la ventilación invasiva con el fin de evitar el baro y volutrauma.

Tratamiento del neumotórax

La cavidad pleural es un espacio virtual delimitado por las membranas pleurales parietal (pleura parietal) y visceral (pleura visceral). En condiciones fisiológicas, el espacio o cavidad pleural mantiene una presión interna negativa, que evita el colapso pulmonar y contiene un líquido pleural mínimo que evita la fricción entre ambas pleuras. Cuando entra aire en la cavidad pleural, la presión interna se modifica y el pulmón ipsolateral tiende a colapsarse. Dependiendo de la cantidad de aire que se acumule en la cavidad pleural, variarán la clínica y la radiología del neumotórax¹.

Los neumotórax neonatales son una afección relativamente frecuente. Su frecuencia oscila alrededor del 1-2% de los recién nacidos a término y del 6% en los recién nacidos prematuros. Existen casos espontáneos y casos secundarios²⁻⁶.

Los casos espontáneos en recién nacidos a término suelen aparecer como consecuencia de cambios bruscos de presión en las primeras respiraciones tras el nacimiento. Estos casos pueden escapar al diagnóstico, por ser muy poco sintomáticos, y evolucionar de forma satisfactoria sin precisar ningún tratamiento, aunque algunos casos pueden llegar a precisar tratamientos agresivos.

Por el contrario, los neumotórax secundarios suelen aparecer en niños con afección respiratoria previa (neumonía o aspiración), sometidos o no a ventilación asistida y/o a diferentes técnicas diagnóstico-terapéuticas. Estos cursan con importante afectación clínica (empeoramiento más o menos brusco de su situación clínica previa), precisando tratamiento de drenaje con más o menos urgencia. En cualquier caso, el tratamiento del neumotórax depende del tamaño del mismo y de su repercusión clínica en el niño.

Existen pequeños neumotórax, con frecuencia menores del 15% del hemotórax afectado, que no producen clínica de dificultad respiratoria importante y que no desplazan el mediastino en la radiografía de tórax. Estos neumotórax no precisan ningún tratamiento médico, salvo la observación y valoración continuada. El uso de suplementos de oxígeno a altas concentraciones, en la incubadora, para producir el denominado lavado de nitrógeno, que ayudaría a reabsorber el aire pleural ectópico en estos neumotórax de manejo conservador, está actualmente en claro desuso, debido a su toxicidad en niños de riesgo.

Los neumotórax mayores, con repercusión clínica, que colapsan el pulmón ipsolateral y desplazan el mediastino hacia el lado contralateral, necesitan tratamiento con drenaje^{1,7}. Podemos distinguir 3 tipos de posibles drenajes (fig. 1):

1. Aspiración con aguja-palomilla o angiocatéter: utilizada en casos de neumotórax poco importantes o, todo lo con-

trario, como medida urgente en caso de neumotórax «a tensión», que haga peligrar la vida del paciente. Se utiliza aguja-palomilla de 22-24 G o angiocatéter de 18-20 G, conectados por llave de 3 pasos a jeringuilla de 10 ml con 5-6 ml de agua biodestilada o suero salino como sello de seguridad. La inserción de la palomilla en la cavidad pleural rellena de aire dará lugar a la aparición espontánea de aire en la jeringuilla, que deberá vaciarse tras cerrar la llave de 3 pasos con el fin de continuar su drenaje.

2. Catéter de drenaje de pequeño calibre: ya sea por técnica de punción directa, tipo Pleurocath®, o por técnica de Seldinger, con catéter tipo pig-tail.

– El drenaje tipo Pleurocath® es un catéter intraaguja, de bisel lacerante, sellado en bolsa hermética (que se rellena al penetrar en la cavidad pleural) y que no precisa la disección previa de la piel y tejido subcutáneo para su inserción.

– El drenaje por técnica de Seldinger (como en el caso de los catéteres pig-tail) conlleva la inserción de una guía y la dilatación posterior de la entrada en los tejidos para introducir el catéter. El uso de los catéteres pig-tail ha ido en aumento durante los últimos años por su seguridad a la hora de fijarse en el paciente⁸.

3. Catéter grueso torácico de colocación directa: este tubo de drenaje es de mayor calibre que los dos previos. Su inserción precisa un pequeño corte quirúrgico de la piel y la disección del tejido celular subcutáneo. Los tubos, de punta muy roma, llevan un trocar grueso en su interior que se retira una vez traspasada la pleura parietal⁹.

En caso de catéter de drenaje, fino o grueso, es muy importante que el material sea flexible, con orificios de drenaje en su extremo distal, con punta roma, y radioopaco para su localización en la radiografía.

La localización de los puntos de inserción más habituales son 2: el segundo espacio intercostal, la cara torácica anterior, en la línea media clavicular (utilizado en caso de drenaje con aguja) y el quinto espacio intercostal, cara torácica lateral, línea axilar anterior (para inserción de catéteres o tubos de drenaje). En otros casos más complejos, puede buscarse la

Tabla 1. Material necesario para la colocación de drenaje torácico

Equipo de paños, batas, gorros y guantes estériles.
Instrumental: hoja de bisturí, pinzas de disección, tijeras y Kocher
Pack tricompartmental
Tubos de aspiración de pared a pack y de pack a paciente
Agua biodestilada y/o suero salino
Antiséptico
Anestésico local
Agujas y jeringuillas (10-20 ml)
Llave de 3 pasos
Gases estériles
Hilo de sutura
Sistema de drenaje:
Aguja palomilla (23 o 25 G)
Catéter intravenoso (22 o 24 F)
Tubo torácico sobreagudo (8 o 12 F)
Catéter de drenaje torácico intraaguja (5 o 8 F)



Figura 1. Sistemas de toracocentesis para drenaje de neumotórax. A) Catéter grueso torácico con trocar en su interior. B) Catéter intraaguja, tipo Pleurocath®. C) Aguja-palomilla.

inserción cercana a la zona a drenar. Siempre se debe evitar lesionar el tejido mamario. La inserción siempre se realizará por encima del borde superior de la costilla, con el fin de evitar lesionar el paquete vásculo-nervioso intercostal.

La técnica de inserción es percutánea y la elección del tubo y de su calibre depende del paciente y del tipo de neumotórax. En las tablas 1 y 2 se puede leer los materiales necesarios y el resumen de la técnica.

Sea cual sea el tipo de drenaje utilizado, tras su inserción con máximas medidas de asepsia, debe fijarse adecuadamente y conectarse a un dispositivo de almacenamiento, con sello de seguridad y control de presión de aspiración (fig. 2). Este dispositivo es un pack de drenaje tricompartmental, estéril, que actualmente se comercializa en una unidad de plástico y que está basado en el método de las 3 botellas. Este dispositivo contiene la cámara de recogida de contenido pleural (líquido o aire), el sello de agua (permite la salida de líquido o aire en la espiración, pero impide su vuelta en la inspiración) y la

Tabla 2. Técnica de inserción del drenaje torácico.

Informar y solicitar consentimiento informado a la familia, si es posible
Comprobar paciente y lado de drenaje
Preparar el sistema de drenaje: pack tricompartmental y tubo de conexión
Monitorizar al niño (ECG y SatO2)
Realizar analgesia y/o sedación según el caso
Preparar campo y poner bata, guantes, gorro y mascarilla
Escoger lugar de inserción
Limpiar la piel con antiséptico
Aplicar analgesia local
Valorar la necesidad de realizar incisión cutánea y disección subcutánea
Insertar tubo o catéter de drenaje justo encima borde costal de costilla inmediatamente inferior
Comprobar salida de aire con sello de jeringuilla con agua estéril o suero salino
Introducir el catéter
Fijar el catéter a piel con seda de 3 o 4-0
Proteger zona de inserción (gasa con vaselina o plástico transparente adhesivo)
Conectar al sistema de drenaje ya preparado
Realizar control radiológico

ECG: electrocardiograma ; SatO2: saturación de oxígeno.

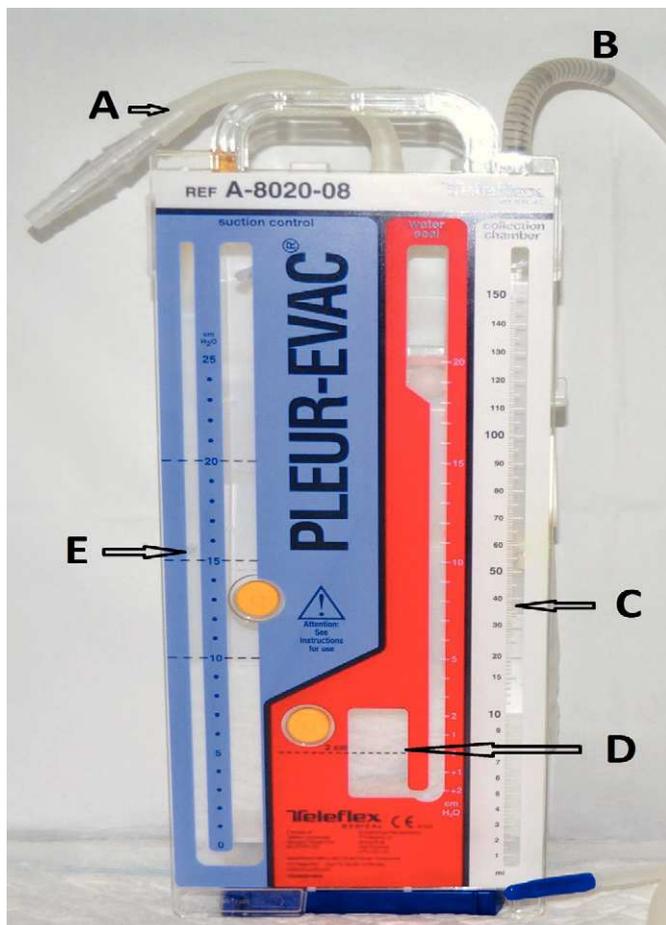


Figura 2. Pack de drenaje tricompartmental. A) Conexión aspiración de pared. B) Conexión al paciente. C) Cámara de recogida. D) Cámara de cierre hidráulico. E) Cámara de control de aspiración.

cámara de límite de succión (auténtico seguro para la succión que se instaura desde la pared, permitiendo limitarla a la cifra deseada: 10-12 cm de H₂O).

La analgesia es un punto esencial en la inserción del catéter o tubo de drenaje. Se debe usar analgesia local subcutánea (lidocaína al 0,5%) y/o analgesia sistémica, con morfina (0,05-0,1 mg/kg/dosis) o fentanilo (1-4 µg/kg/dosis) por vía intravenosa.

El papel de la enfermería es crucial en todo el proceso. El niño deberá estar monitorizado y controlado, siendo muy importante tener máximo cuidado en los cambios posturales y en los traslados del paciente. Se realizará una radiografía de tórax tras la inserción del drenaje y siempre que se estime oportuno según la evolución del cuadro.

El drenaje de un neumotórax no está exento de posibles complicaciones. Entre ellas podemos destacar:

- Salida del tubo de tórax: inmediatamente se debe tapar la herida con gasas estériles impregnadas en vaselina.
- Enfisema subcutáneo.
- Hemorragia por el tubo de drenaje, si se produce una lesión por iatrogenia durante la inserción.
- Edema pulmonar exvacuo, si se vacía excesivamente rápido el neumotórax.
- Fallo en el drenaje, por obstrucción o por fuga de aire en la pleura visceral.

Una vez solucionado el problema del neumotórax, se procederá a retirar el tubo, con técnica aséptica y máximo cuidado. La realización de una radiografía de tórax de control tras la retirada es conveniente, aunque una vigilancia clínica adecuada podría sustituir dicho estudio¹⁰.

Un aspecto novedoso en el tratamiento del neumotórax neonatal es la posibilidad de su tratamiento conservador en neonatos con ventilación mecánica, invasiva o no invasiva. Hasta hace poco tiempo, esta situación era indicación inmediata de drenaje torácico, pero actualmente se están publicando trabajos que demuestran que un tratamiento más conservador también es posible¹¹.

Para terminar, en algunos casos de neumotórax persistentes o recidivantes se ha realizado tratamiento con cola de fibrina («fibrin blue»), un preparado biológico de fibrinógeno y trombina, que administrado intrapleuralmente reproducen la parte final de la cascada de la coagulación formando un coágulo de fibrina. Su uso no está exento de complicaciones, como la bradicardia y la hipercalcemia, por lo que su uso debe dejarse para casos muy concretos de mala evolución¹².

Prevención y tratamiento del enfisema intersticial

El enfisema pulmonar intersticial (EIP) es el paso de aire intrapulmonar al intersticio tisular pulmonar, bien de forma localizada o diseminándose por uno o ambos pulmones. Esta anormal colección de aire reduce la perfusión pulmonar por compresión de los vasos sanguíneos, haciendo imposible la ventilación y oxigenación normal de la sangre. La EIP altera también la mecánica pulmonar, al disminuir la distensibilidad, aumentar el volumen residual y el espacio muerto, alterando el equilibrio fisiológico de la ventilación/perfusión.

En el EIP, el aire intersticial puede llegar incluso a disecar el hilio y la superficie pleural a través del tejido conectivo que rodea los vasos linfáticos y pulmonares, dando lugar a neumotórax o neumomediastino secundarios. La morbimortalidad del EIP hace que sea un problema importante en la evolución del neonato con afección pulmonar de base.

Entre los factores de riesgo para la aparición de EIP, podemos citar la prematuridad, el bajo peso, la puntuación baja en el test de Apgar y los altos picos de presión en la ventilación mecánica invasiva a los que puede estar sometido el neonato. En los últimos tiempos, se ha asociado, asimismo, a altas concentraciones de oxígeno en la primera semana de vida y al uso de sulfato de magnesio materno¹³. Sin embargo, también se han descrito casos espontáneos¹⁴ y casos con ventilación no invasiva tipo presión positiva continua en la vía respiratoria¹⁵.

Aunque algunos casos pueden evolucionar satisfactoriamente con mínimos tratamientos sintomáticos, la mayoría de los EIP requieren la modificación de las estrategias ventilatorias en los niños sometidos a la misma. En el EIP, el tratamiento fundamental es la prevención. Para ello, es imprescindible utilizar la ventilación invasiva con el mínimo pico de presión posible, el mínimo volumen tidal que consiga una correcta ventilación, tiempos inspiratorios cortos y altas frecuencias respiratorias. Se trata de disminuir la presión media de las vías aéreas y para lograrlo se deberá disminuir progresivamente el pico de presión,

la presión positiva al final de la espiración y el tiempo inspiratorio. El uso del volumen garantizado es un buen recurso para evitar el baro y volutrauma en estos niños^{4,16,17}.

En casos refractarios la ventilación de alta frecuencia puede mejorar el intercambio gaseoso al utilizar frecuencias respiratorias suprafiológicas y un volumen tidal extremadamente bajo. Hay trabajos publicados que demuestran que la ventilación de alta frecuencia puede tener efecto en la resolución de la EIP, mejorando la ventilación y la perfusión pulmonar¹⁸.

Como normas generales de cuidados, podemos comentar que, cuando el EIP es unilateral, se puede mejorar la evolución colocando al niño sobre el lado afectado. También conviene señalar que se debe minimizar la aspiración endotraqueal y la ventilación manual con presión positiva de estos niños.

Algunos casos de muy mala evolución pueden requerir el colapso del pulmón afectado mediante oclusión bronquial selectiva^{19,20}, la punción del pulmón sobredistendido²¹, el tratamiento con heliox y óxido nítrico combinado²², o una solución quirúrgica²³. Recientemente, se han publicado casos de oclusión del pulmón afectado con catéteres de Swan-Ganz²⁴. La resolución espontánea es muy poco frecuente²⁵.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía



● Importante ●● Muy importante

■ Epidemiología

■ Metanálisis

■ Ensayo clínico controlado

1. Canela Cardona M, Esquinas López C. Dispositivos de drenaje pleural: procedimientos y cuidados de enfermería. En Manual SEPAR de procedimientos. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Barcelona: Editorial Respira; 2012.
2. ● Aly H, Massaro A, Acun C, Ozen M. Pneumothorax in the newborn: clinical presentation, risk factors and outcomes. *J Mat-Fetal Neonat Med.* 2013;doi:10.3109/14767058.2013.818114.
3. Edwards MO, Kotecha SJ, Kotecha S. Respiratory distress of the term newborn infant. *Paediatr Respir Rev.* 2013;14:29-37.
4. Miller JD, Carlo WA. Pulmonary complications of mechanical ventilation in neonates. *Clin Perinatol.* 2008;35:273-81.
5. -Klinger G, Ish-Hurwitz S, Osovsky M, Sirota L, Linder N. Risk factors for pneumothorax in very low birth weight infants. *Pediatr Crit Care Med.* 2008;9:398-402.
6. ● Smith J, Schumacher RE, Donn SM, Sarkar S. Clinical course of symptomatic spontaneous newborns: report from a large cohort. *Am J Perinatol.* 2011;28:163-7.
7. Centelles I, Lázaro MI, Alberola A, Escorihuela AM, Tosa R, Aguilera R. Neumotórax: punción, aspiración y drenaje. En: Vento M, Moro M, editores. De guardia en neonatología. 2.ª ed. Madrid: Ergón; 2008. p. 803-10.
8. Cates LA. Pigtail catheters used in the treatment of pneumothoraces in the neonate. *Adv Neonat Care.* 2009;9:7-16.
9. ● Arda IS, Gürakan B, Aliefendio G, Tüzün M. Treatment of pneumothorax in newborns: use of venous catheter versus chest tube. *Pediatr Int.* 2002;44:78-82.
10. Boom JVD, Battin M. Chest radiographs after removal of chest drains in neonates: clinical benefit or common practice? *Arch Dis Child Fetal Neonatol.* 2007;92:F46-8.
11. Litmanovitz I, Carlo WA. Expectant management of pneumothorax in ventilated neonates. *Pediatrics.* 2008;122:e975-9.
12. Nishizaki N, Suganuma H, Nagata S, Shimizu T. Use of fibrin glue in the treatment of pneumothorax in premature infant. *Pediatr Int.* 2012;54:416-9.
13. Verma RP, Chandra S, Niwas R, Komaroff E. Risk factors and clinical outcomes of pulmonary interstitial emphysema in extremely low birth weight infants. *J Perinatol.* 2006;26:197-200.
14. Freysdóttir D, Olutoye O, Langston C, Fernandes CJ, Tatevian N. Spontaneous pulmonary interstitial emphysema in a term unventilated infant. *Pediatr Pulmonol.* 2006;41:374-8.
15. Gürakan B, Tarcan A, Arda IS, Co kun M. Persistent pulmonary interstitial emphysema in an unventilated neonate. *Pediatr Pulmonol.* 2002;34:409-11.
16. ●● Vellanki H, Antunes M, Locke RG, McGreevy T, Mackley A, Eubanks JJ, et al. Decreased incidence of pneumothorax in VLBW infants after increased monitoring of tidal volumes. *Pediatrics.* 2012;130:e1352-8.
17. ●● Wheeler KI, Klingenberg C, Morley CJ, Davis PG. Volume-targeted versus pressure-limited ventilation for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Neonatology.* 2011;100:219-27.
18. Nelle M, Zilow EP, Linderkamp O. Effects of high-frequency oscillatory ventilation on circulation in neonates with pulmonary interstitial emphysema or RDS. *Intensive Care Med.* 1997;23:671-6.
19. Joseph LJ, Bromiker R, Tokar O, Schimmel MS, Goldberg S, Picard E. Unilateral lung intubation for pulmonary air leak syndrome in neonates: a case series and a review of the literature. *Am J Perinatol.* 2011;28:151-6.
20. Chalak LF, Kaiser JR, Arrington RW. Resolution of pulmonary interstitial emphysema following selective left main stem intubation in a premature newborn: an old procedure revisited. *Paediatr Anaesth.* 2007;17:183-6.
21. Dördelmann M, Schirg E, Poets CF, Ure B, Glüer S, Bohnhorst B. Therapeutic lung puncture for diffuse unilateral pulmonary interstitial emphysema in preterm infants. *Eur J Pediatr Surg.* 2008;18:233-6.
22. Phatak RS, Pairedeau CF, Smith CJ, Pairedeau PW, Klonin H. Heliox with inhaled nitric oxide: a novel strategy for severe localized interstitial pulmonary emphysema in preterm neonatal ventilation. *Respir Care.* 2008;53:1731-8.
23. Belcher E, Abbasi MA, Hansell DM, Folkes L, Nicholson AG, Goldstraw P. Persistent interstitial pulmonary emphysema requiring pneumonectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138:237-9.
24. Rastogi S, Gupta A, Wung JT, Berdon WE. Treatment of giant pulmonary interstitial emphysema by ipsilateral bronchial occlusion with a Swan-Ganz catheter. *Pediatr Radiol.* 2007;37:1130-4.
25. Jassal MS, Benson JE, Mogayzel PJ Jr. Spontaneous resolution of diffuse persistent pulmonary interstitial emphysema. *Pediatr Pulmonol.* 2008;43:615-9.