

BIBLIOTECA
DIGITAL

INCLUYE E-BOOK



GUÍA PRÁCTICA DE ECOGRAFÍA NEONATAL CLÍNICA Y HEMODINÁMICA

EDITORES DE LA OBRA

VENKATASESHAN SUNDARAM
USHAR PARIKH



Contenido



1. Física y principios del ultrasonido	1
<i>Kamal Arora, Venkateshan Sundaram, Bhavna Gupta.</i>	
2. Botones y funciones de una máquina de ultrasonidos	11
<i>Murugesan A, Usha Devi R</i>	
3. Adquisición de equipos de ultrasonido para su uso en neonatos: guía práctica	20
<i>Ravishankar Kanithi, Murugesan A</i>	
4. Fundamentos de la ecocardiografía en el punto de atención en neonatos: parte 1	27
<i>Manoj Modi, Mohit Sahni, Venkateshan Sundaram</i>	
5. Fundamentos de la ecocardiografía en el punto de atención en neonatos: parte 2	41
<i>Anup Thakur, Shiv Sajjan Saini, Venkateshan Sundaram</i>	
6. Fundamentos del ultrasonido craneal en neonatos: parte 1	60
<i>Rahul Kadam, Tanushree Sahoo</i>	
7. Fundamentos del ultrasonido craneal en neonatos: parte 2	72
<i>Rahul Kadam, Tushar Parikh</i>	
8. Fundamentos del ultrasonido pulmonar en neonatos: parte 1	89
<i>Venu Kulkarni, Tushar Parikh</i>	
9. Fundamentos del ultrasonido pulmonar en neonatos: parte 2	93
<i>Anup Thakur, Kamal Arora</i>	
10. Ultrasonido para las vías vasculares en neonatos	101
<i>Tanushree Sahoo, Tejo Pratap Oleti</i>	
11. Ultrasonido para determinar la posición de la punta del tubo endotraqueal en neonatos	110
<i>Tejo Pratap Oleti, Ravishankar Kanithi</i>	
12. Ultrasonido para procedimientos en neonatos	117
<i>Murugesan A, Manoj Modi, Usha Devi R</i>	
13. Ética, formación y seguridad del paciente durante la realización de un POCUS en neonatos	122
<i>Mohit Sahni, Manoj Modi, Venkateshan Sundaram</i>	
14. Protocolos para el uso de POCUS en problemas hemodinámicos neonatales comunes	129
<i>Manoj Modi, Tushar Parikh, Manish Kumar, Venkateshan Sundaram</i>	
Índice alfabético	137

9 Fundamentos del ultrasonido pulmonar en neonatos: parte 2

Anup Thakur y Kamal Arora



PUNTOS CLAVE

- El ultrasonido pulmonar (LUS) es una herramienta relativamente nueva, en tiempo real, no invasiva y segura para evaluar los trastornos pulmonares neonatales.
- Los neonatólogos deben aprender a interpretar los signos básicos del LUS y complementarlos con otras pruebas radiológicas y hallazgos clínicos.
- La presencia de cohetes pulmonares sobre los campos pulmonares anteriores indica síndrome intersticial.
- El punto pulmonar es un signo 100 % específico para diagnosticar un neumotórax.
- Dos signos únicos que se utilizan para diagnosticar el derrame pleural son el signo cuadrado y el signo sinusoidal.
- Los hallazgos característicos de la consolidación en el LUS incluyen el signo de desgarro, el signo de tejido y el broncograma dinámico.
- El LUS no solo ayuda a diferenciar la HMD de la TTN, sino que también nos orienta para la terapia con surfactante.
- Los hallazgos de muchos trastornos neonatales no son específicos y se solapan en gran medida. Es necesario interpretar los hallazgos en el contexto clínico.

9.1. INTRODUCCIÓN

El ultrasonido pulmonar (LUS, por sus siglas en inglés) se ha introducido recientemente en las unidades de cuidados intensivos neonatales para el tratamiento de neonatos en estado crítico. Es una herramienta sencilla y rápida que se puede utilizar en tiempo real y en el punto de atención. Por ello, puede ser útil en el diagnóstico y el tratamiento de diversos trastornos pulmonares en neonatos. El LUS es una herramienta de diagnóstico muy sensible y específica. Los resultados obtenidos por un investigador cualificado son comparables a los de las pruebas diagnósticas estándar, como la radiografía de tórax y la tomografía computarizada. En la última década, el uso de la puntuación de la ultrasonografía pulmonar se ha extendido ampliamente para comprender la inflación pulmonar y predecir diversos resultados, como la necesidad de surfactante, la predicción del destete de la ventilación mecánica y la extubación, y la predicción de la displasia broncopulmonar (BPD, por sus siglas en inglés). En este capítulo, se describen los cuatro patrones clásicos, es decir, el síndrome intersticial, la consolidación,

el neumotórax y el derrame pleural en el LUS, y las afecciones específicas de los neonatos, como la enfermedad de la membrana hialina (HMD, por sus siglas en inglés), la taquipnea transitoria del recién nacido (TTN, por sus siglas en inglés), el síndrome de aspiración de meconio (MAS, por sus siglas en inglés) y la BPD.

9.2. PATRONES DE PATOLOGÍA PULMONAR

El diagnóstico de las patologías pulmonares en todos los grupos de edad se basa en la interpretación adecuada de los principios básicos del ultrasonido pulmonar y en la comprensión de la interpretación de la relación aire-líquido en diversos trastornos. Los 10 signos clásicos del ultrasonido pulmonar se describen en la **Tabla 1**. Clásicamente, en adultos se han descrito cuatro patrones de ultrasonido pulmonar. Otros trastornos en neonatos son una extensión de estos patrones (**Tabla 2**).

9.2.1. Síndrome intersticial: el concepto de líneas B ya se ha tratado en la primera parte del capítulo. En un ultrasonido longitudinal,

TABLA 1. Diez signos básicos del ultrasonido pulmonar

Signos básicos	Interpretación
Signo del murciélago	Estructura hiperecoica arqueada de las costillas que genera sombras acústicas posteriores y, debajo de ellas, se observa la línea pleural horizontal hiperecoica en pulmones normales
Líneas A	Artefacto de reverberación de la pleura. Indica la presencia de aire
Deslizamiento pulmonar y signo de la orilla del mar	• Movimiento dinámico del pulmón debido al deslizamiento de las pleuras parietal y visceral, que genera una especie de centelleo/brillo/resplandor/reluciente, etc., visible en la línea pleural y que se extiende de manera homogénea por debajo de la línea pleural • Al aplicar el modo M, se observa un patrón estandarizado debido a la apariencia arenosa debajo de la línea pleural y la apariencia ondulada de la línea pleural
Signo cuadrangular	Área cuadrangular debida a la acumulación de líquido, limitada por la línea pleural y las costillas por encima y un borde profundo, regular y liso de la pleura visceral por debajo, que representa la línea pulmonar
Signo sinusoidal	Se forma debido al movimiento de la línea pulmonar hacia la línea pleural con la respiración en presencia de líquido en la cavidad pleural
Signo de desgarro	Imagen estructural que surge de la línea pleural con un borde irregular y deshilachado y, a menudo, con una línea pleural irregular o engrosada (signo fractal) que se observa en la consolidación
Signo tipo tejido	Los reflejos múltiples en los septos interlobulares de los alvéolos enfermos producen una imagen similar a la de un tejido en la consolidación translobar
Cohetes pulmonares	Tres o más líneas B visibles simultáneamente entre dos costillas, en una exploración longitudinal, indican un aumento del líquido intersticial
Signo de la estratosfera	Desaparición del deslizamiento pulmonar observado en modo M como un patrón de líneas horizontales exclusivas
Puntos pulmonares	Unión entre el neumotórax y el pulmón, cuando aparece una transición repentina de la abolición del deslizamiento pulmonar a la presencia del mismo. Se observa en modo M como una unión transicional del signo de la estratosfera con el signo de la costa

Nota: dos signos, el broncograma aéreo dinámico y el pulso pulmonar, no se describen aquí

la presencia de tres o más líneas B entre dos costillas suele ser patológica y se denomina *cobetes pulmonares*. *Los cobetes septales tienen tres o más líneas B; sin embargo, esto puede progresar hasta un estado en el que el número de líneas B casi se duplica, pero aún quedan algunas áreas sin afectar. Estos se denominan cobetes en vidrio esmerilado.* Con la progresión gradual de la enfermedad, a medida que la relación aire-líquido disminuye aún más, las líneas B se agrupan más, sin dejar un espacio anecoico, y todo el espacio de Merlin se vuelve homogéneo e hiperecoico. Esta variante se denomina *variante de Birolleau* (algunos autores se refieren a ella como *líneas B compactas*). En un paciente con disnea, cuando hay cohetes pulmonares (es decir, tres o más líneas B entre dos costillas en una exploración longitudinal)

en los campos pulmonares anteriores, se denomina patrón de síndrome intersticial agudo. Este patrón se puede encontrar en varios trastornos neonatales, como el trastorno por deficiencia de surfactante, el edema pulmonar, la insuficiencia cardíaca congestiva, la sobrecarga de líquidos o el edema pulmonar inducido por permeabilidad (p. ej., neumonía).

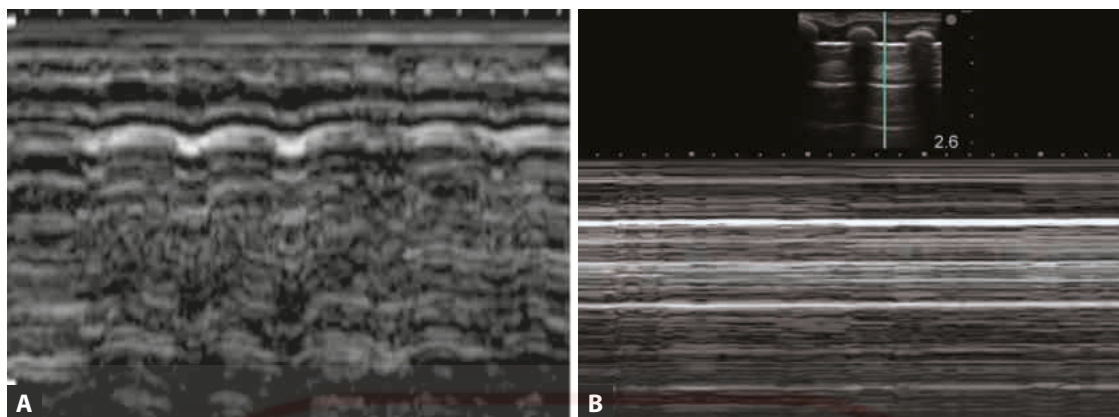
9.2.2. Neumotórax: el neumotórax es un trastorno potencialmente mortal. Para diagnosticar el neumotórax, los autores recomiendan un enfoque por etapas. En el neumotórax, el aire se acumula entre la pleura parietal y la visceral, lo que da lugar a la *supresión del deslizamiento pulmonar, fácilmente observable en la imagen 2D como ausencia de cualquier alteración en el espacio de Merlin*. Cuando se aplica el modo

TABLA 2. Hallazgos del ultrasonido pulmonar en trastornos respiratorios en neonatos

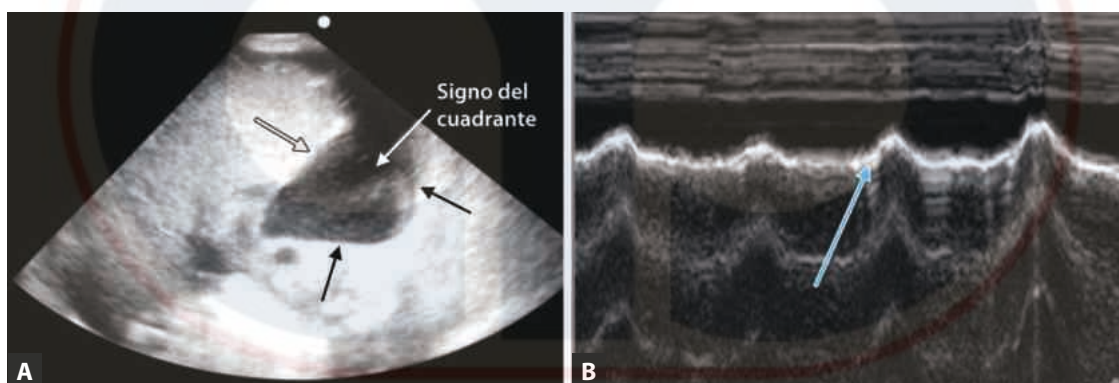
Patología/patrones pulmonares	Hallazgos cardinales en el ultrasonido pulmonar
Neumotórax	- Desaparición del deslizamiento pulmonar: signo de la estratosfera - Presencia de líneas A, pero sin líneas B (perfil en forma de guion) - Punto pulmonar: patognomónico
Derrame pleural	Signo cuadrado y signo sinusoidal
Síndrome intersticial	- Cohetes pulmonares en un paciente disneico sobre los campos pulmonares anteriores - Cohetes septales o cohetes en vidrio esmerilado - Variante de Birolleau de pulmón blanco sin áreas preservadas
Consolidación	- Signo de desgarró/signo fractal y anomalías de la línea pleural, como irregularidad o ausencia de la misma - Signo tipo tejido - Broncograma dinámico
Taquipnea transitoria del recién nacido	- Líneas B muy compactas en los campos pulmonares inferiores, mientras que en los campos superiores las líneas B están presentes, pero no son compactas y tienen un borde bien definido entre los dos campos pulmonares - Otros signos: hallazgos de síndrome intersticial como cohetes pulmonares, pulmón blanco en casos graves
Enfermedad de la membrana hialina	- Síndrome intersticial (cohetes pulmonares o líneas B compactas/pulmón blanco ecogénico con ausencia de áreas preservadas o variante de Birolleau), consolidación (línea pleural anómala, signo de desgarró, broncograma aéreo o signo tipo tejido), atelectasia (pulso pulmonar) o una combinación dependiendo de la gravedad de la enfermedad - En algunos casos, puede haber derrame pleural y atelectasia (pulso pulmonar) asociados
Síndrome de aspiración de meconio	Hallazgos que sugieren grados variables de consolidación y atelectasia observados como desaparición de líneas A, anomalías en la línea pleural, líneas B en áreas no consolidadas, broncograma aéreo, pulso pulmonar y, en ocasiones, derrame pleural asociado
Displasia broncopulmonar	- Hallazgos que sugieren pérdida de la aireación normal, consolidación, atelectasia - Desaparición/disminución de las líneas A, líneas B dispersas fusionadas o densas, pleura engrosada o interrumpida y consolidación fragmentaria

En esta situación, aparece un patrón de líneas horizontales exclusivas. Esto se denomina signo de la estratosfera (**Figura 1A**). El signo de la estratosfera es un marcador sustitutivo de la ausencia de deslizamiento pulmonar en el modo M. El término se acuñó por su parecido con un fenómeno estratosférico de múltiples bandas horizontales de humo expulsadas por aviones o aviones de combate. Además, el término también hace hincapié en un trastorno que tal vez requiera atención inmediata. Por lo tanto, este término debe conservarse para mantener

el uso de la firma estándar de los signos de las ultrasonografías pulmonares. Una vez documentados estos signos, otros dos hallazgos esperados son la presencia de múltiples líneas A y la ausencia de líneas B. Una pista importante para los principiantes es comprender que, incluso si hay una sola línea B, se descarta el neumotórax en ese campo de interrogación. Mediante la demostración secuencial de estos cuatro signos, la sospecha de neumotórax se hace más fuerte. Sin embargo, para establecer el diagnóstico, es necesario demostrar el signo más cardinal



Figuras 1A y B. Signos de LUS anormales en un neonato con neumotórax. **(A)** Signo de la estratosfera en modo M, un patrón de líneas horizontales exclusivas que sugiere la abolición del deslizamiento pulmonar. **(B)** Punto pulmonar: modo M que muestra el signo de la estratosfera y el signo de la costa en una imagen. Se trata de un punto pulmonar que es una unión entre el neumotórax y el pulmón cuando aparece la transición repentina de la abolición del deslizamiento pulmonar a la presencia del deslizamiento pulmonar.



Figuras 2A y B. Signos de LUS de un derrame pleural. **(A)** *Signo del cuadrante*: esta imagen de ultrasonido pulmonar en tiempo real muestra un signo del cuadrante con bordes: línea pulmonar indicada por una flecha gris y línea pleural indicada por flechas negras. **(B)** *Signo sinusoidal*: aspecto ondulado de la línea pleural debido al líquido.

del neumotórax, llamado *punto pulmonar* (**Figura 1B**). El punto pulmonar es definitivo para el neumotórax y significa la transición del deslizamiento pulmonar presente al deslizamiento pulmonar abolido para denotar la unión del neumotórax y el pulmón normal. El ultrasonido pulmonar es altamente sensible y específico, y tiene un valor predictivo del 100 % para diagnosticar el neumotórax.

9.2.3. Derrame pleural: como se sabe por los principios básicos de la ultrasonografía pulmonar, si hay líquido en la cavidad pleural es probable que gravite, por lo que en un paciente en decúbito

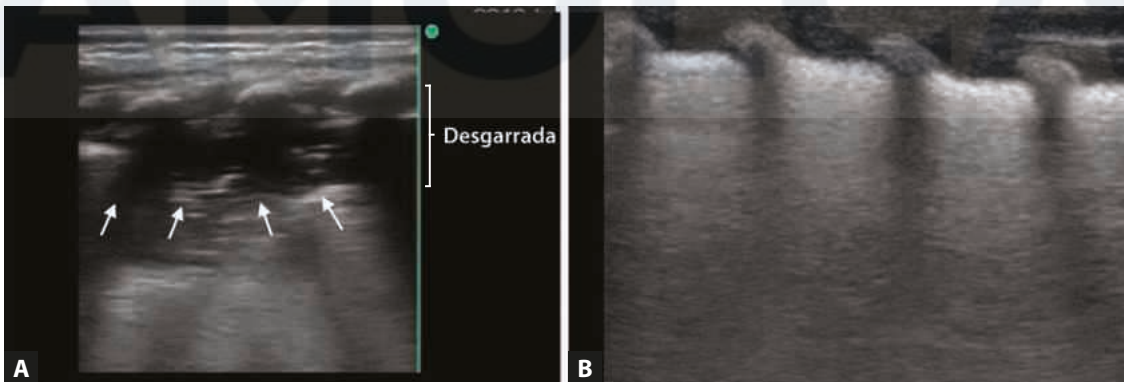
supino se debe examinar el punto del síndrome alveolar y/o pleural posterolateral (PLAPS, por sus siglas en inglés) para buscar un derrame pleural. El diagnóstico de derrame pleural puede realizarse mediante la demostración de dos signos denominados *signo cuadrado* y *signo sinusoidal*. La acumulación de líquido forma un área cuadrangular delimitada por la línea pleural en la parte superior y por la pleura visceral lisa (línea pulmonar) y la sombra de las costillas a ambos lados en la parte inferior (**Figura 2A**). El signo sinusoidal se visualiza en el modo M cuando la línea pulmonar (**Figura 2B**, flecha gris) se desplaza hacia la línea pleural (flecha blanca) con la

respiración. Este signo puede ayudar a detectar la presencia de un derrame incluso mínimo, pero en condiciones como el derrame septado o viscoso puede haber una restricción del movimiento de la línea pulmonar y eso puede dar lugar a la ausencia del signo sinusoidal. La distancia entre la pleura parietal y la visceral en un derrame simple y puro puede ayudar a comprender el volumen del líquido pleural. Una distancia de 1 cm corresponde aproximadamente a 75-150 mL, mientras que una distancia de 2 cm corresponde a 300-600 mL de líquido. Sin embargo, estas derivaciones se han realizado a partir de adultos y no se dispone de estudios en neonatos. En la población adulta, la sensibilidad y la especificidad para el diagnóstico del derrame pleural son del 93 % y del 97 %, respectivamente. En estos estudios, se tomó la tomografía computarizada como método de referencia.

9.2.4. Consolidación: para comprender de forma sencilla los hallazgos de la consolidación pulmonar, es necesario entender que hay una disminución de la aireación y un aumento de la proporción de líquido con respecto al aire. El líquido presente en los alvéolos puede ser un trasudado, un exudado, pus o sangre. Existen diversas afecciones en los neonatos que pueden presentar hallazgos sugestivos de consolidación, como neumonía, trastorno por deficiencia de surfactante, enfermedad pulmonar crónica,

MAS y masas pulmonares. El principio del LUS también establece que la mayoría de los trastornos críticos son superficiales. En consonancia con este principio, se ha observado que, en la mayoría de los casos (>98 %), la consolidación se observa fácilmente en la zona subpleural y, por lo tanto, se detecta fácilmente en el LUS. El mejor lugar para buscar la consolidación es el punto PLAPS; sin embargo, puede localizarse en cualquier zona del pulmón.

Hay dos signos que se observan clásicamente en la consolidación: *el signo de desgarro (o signo fractal)* y *el signo tipo tejido*. El signo de desgarro es un área irregular y desgarrada que se observa como estructuras hiperecoicas similares a tejido situadas debajo de una línea pleural irregular. El signo fractal significa una línea pleural irregular y rota (**Figura 3A**). En la consolidación translobar masiva, la imagen puede parecerse a un tejido. Por lo tanto, se denomina signo tipo tejido. Este patrón alveolar-intersticial es similar al del hígado. Otro signo descrito por Lichtenstein et al. es el denominado *broncograma aéreo dinámico*, representado por la presencia de artefactos hiperecoicos puntiformes o lineales que son centrífugos y se mueven con la inspiración. Otros hallazgos en la consolidación pueden ser anomalías de la línea pleural, como irregularidad, engrosamiento o ausencia de la misma, y presencia de líneas B que no se mueven.



Figuras 3A y B. (A) *Signo de desgarro*: la sombra es acústicamente anecoica (imita un derrame pleural según las definiciones tradicionales), pero el límite profundo (flechas) está desgarrado. (B) *Variante de Birolleau/líneas B compactas con consolidación subpleural en la enfermedad de la membrana hialina*: se observa una línea pleural engrosada y mal definida con consolidación subpleural junto con líneas B compactas.

9.3. AFECCIONES ESPECÍFICAS DE LOS RECIÉN NACIDOS

9.3.1. Taquipnea transitoria del recién nacido (TTN, por sus siglas en inglés):

La TTN es difícil de diferenciar clínicamente de la HMD, especialmente en las variantes más leves. El diagnóstico de TTN en el LUS ha sido controvertido, ya que no existen estándares de referencia en imagenología para la misma. Se ha observado que los lactantes con TTN presentan líneas B muy juntas o compactas en los campos pulmonares inferiores y líneas B menos compactas e intersticiales en los campos pulmonares superiores. Estos hallazgos suelen estar presentes de forma bilateral y se denominan “punto pulmonar doble” (lo que puede confundir a un principiante, ya que ya existe un signo denominado “punto pulmonar”). Sin embargo, el doble punto pulmonar no es específico de la TTN y puede encontrarse en la fase de recuperación del síndrome de dificultad respiratoria, la neumonía y el MAS. Además del doble punto pulmonar, otros hallazgos que se observan ocasionalmente en la TTN son el síndrome intersticial, la desaparición de las líneas A, la presencia de derrame pleural y las irregularidades de la línea pleural. Una observación importante que hay que tener en cuenta es que no se han descrito consolidaciones pulmonares ni broncogramas aéreos en el LUS.

9.3.2. Enfermedad de la membrana hialina:

los signos característicos descritos por Lichtenstein se han extrapolado al trastorno por deficiencia de surfactante. Los hallazgos del ultrasonido pulmonar pueden variar desde un síndrome intersticial (cohetes pulmonares o líneas B compactas), consolidación (línea pleural anómala, signo de desgarro, broncograma aéreo o signo tipo tejido), atelectasia (pulso pulmonar) hasta una combinación dependiendo de la gravedad de la enfermedad (**Figura 3A y B**). Copetti et al. informaron de que los hallazgos del ultrasonido pulmonar en la HMD grave representan pulmones ecogénicos blancos con ausencia de áreas preservadas debido a la presencia de líneas B compactas difusas simétricas bilaterales. Además, podría haber hallazgos de consolidación

subpleural múltiple, signo de desgarro o consolidación grande con patrón tisular y broncograma aire-líquido. Por lo tanto, los hallazgos en la HMD pueden variar en función de la gravedad. Brat et al. desarrollaron un sistema de puntuación sencillo. Se definieron tres áreas de cada pulmón para el ultrasonido (anterior superior, anterior inferior y lateral) y se asignó a cada área una puntuación de 0 a 3 puntos (puntuación total: 0-18), como se explica en el **Recuadro 1**. Varios estudios han informado del uso de la puntuación LUS para predecir la necesidad de surfactante, la necesidad de ventilación mecánica y la predicción de la BPD.

9.3.3. Síndrome de aspiración de meconio:

el MAS en neonatos puede provocar diversos grados de atelectasia, consolidación e inactivación del surfactante. Los hallazgos del LUS son pruebas que corroboran su fisiopatología. Los hallazgos en el MAS podrían ser compatibles con consolidación, líneas B en áreas no consolidadas, ausencia de líneas A, anomalías en la línea pleural, presencia de broncograma aéreo, atelectasia y, ocasionalmente, derrame pleural.

9.3.4. Displasia broncopulmonar:

la BPD es un trastorno complejo en los pulmones prematuros y, por lo tanto, la patología pulmonar es variable. En la BPD se pierde la aireación pulmonar normal. Otras patologías pulmonares adicionales incluyen consolidación, atelectasia y lesiones quísticas. Algunos de los hallazgos descritos en la BPD incluyen la desaparición/disminución de las líneas A, múltiples líneas B engrosadas o pleura irregular y consolidación fragmentaria.

9.3.5. Otras afecciones pulmonares neonatales

9.3.5.1. Hemorragia pulmonar: se trata de una emergencia frecuente entre los recién nacidos

RECUADRO 1. Puntuación LUS para HMD según lo descrito por Brat et al.

- 0: solo patrón A presente (definido por la presencia exclusiva de líneas A)
- 1: presencia de ≥ 3 líneas B bien espaciadas
- 2: presencia de líneas B apiñadas y coalescentes con o sin consolidaciones subpleurales
- 3: consolidaciones extendidas

que conlleva un riesgo significativo de mortalidad, por lo que requiere una identificación rápida y precisa para una intervención eficaz. Los hallazgos de LUS del signo de desgarro, que indica la periferia de la región consolidada, muestran niveles notables de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de la hemorragia pulmonar.

9.3.5.2. Quilotórax congénito: es la causa principal de derrame pleural en los recién nacidos, lo que ha llevado a la introducción y aplicación de diversos enfoques terapéuticos. Se ha propuesto el uso de LUS como un medio valioso para diagnosticar, monitorizar y seguir la evolución de los neonatos afectados por quilotórax congénito. Los hallazgos son los mismos que los descritos en el derrame pleural.

9.3.5.3. Hernia diafragmática congénita: las características distintivas de esta afección en el LUS incluyen lo siguiente:

- Presencia incompleta de la línea brillante y bien definida que denota la estructura diafragmática típica.
- Ausencia parcial de la línea pleural dentro del hemitórax afectado.
- Inexistencia de líneas A en la región afectada.
- Existencia de un área dinámica y multicapa que contiene sustancias ecogénicas (que representan el tracto gastrointestinal normal).
- Identificación potencial de órganos sólidos dentro de la cavidad torácica, como el hígado o el bazo.

9.3.5.4. Malformación congénita de las vías respiratorias pulmonares (CPAM, por sus siglas en inglés): abarca un conjunto de anomalías poco comunes que afectan al pulmón y a las vías respiratorias. Las observaciones de la CPAM en el LUS mostraron las siguientes características:

- Formación quística hipoeoica significativa solitaria en la CPAM de tipo 1.
- Múltiples formaciones “quísticas” hipoeoicas interconectadas que presentan diversos tamaños y formas, es decir, en la CPAM de tipo I y tipo II, y

- Lesiones irregulares consolidadas con textura “similar a la del tejido” en la CPAM de tipo III.

9.4. LIMITACIONES DEL LUS

Si bien la mayoría de las patologías pulmonares en neonatos pueden diagnosticarse fácilmente con el ultrasonido pulmonar, tal y como se simplifica en la **Tabla 2**, y las posibilidades de su aplicación son ilimitadas, existen ciertas limitaciones en las patologías neonatales.

- Los hallazgos podrían solaparse en diversos trastornos neonatales. Por ejemplo, los hallazgos sobre consolidación pueden observarse en HMD, BPD, MAS o neumonía.
- En el LUS se encuentran diversos artefactos en forma de cola de cometa y las líneas B no son las únicas en el universo del LUS.
- El signo de la estratosfera es un indicio sustitutivo de la ausencia de deslizamiento pulmonar y, por lo tanto, puede aparecer en trastornos distintos del neumotórax. Los autores siguen añadiendo nuevos términos a los signos estandarizados, lo que puede confundir a los lectores jóvenes. Por lo tanto, se deben utilizar la nomenclatura estándar y los signos característicos.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Brat R, Yousef N, Klifa R, Reynaud S, Shankar Aguilera S, De Luca D. Lung ultrasonography score to evaluate oxygenation and surfactant need in neonates treated with continuous positive airway pressure. *JAMA Pediatr.* 2015; 169:e151797.
2. Copetti R, Cattarossi L. The ‘double lung point’: An ultrasound sign diagnostic of transient tachypnea of the newborn. *Neonatology.* 2007; 91:203-9.
3. Gao S, Xiao T, Ju R, Ma R, Zhang X, Dong W. The application value of lung ultrasound findings in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Transl Pediatr.* 2020;9: 93-100.
4. Lichtenstein D, Mauriat P. Lung Ultrasound in the Critically Ill Neonate. *Curr Pediatr Rev.* 2012;8:217-23.

5. Lichtenstein D. Lung ultrasound in the critically ill. *Curr Opin Crit Care*. 2014; 20:315-22.
6. Liu J, Cao H, Wang H, Kong X. The role of lung ultrasound in the diagnosis of respiratory distress syndrome in newborn infants. *Iran J Pediatr*. 2014;24:147-54.
7. Liu J, Chen XX, Li XW, Chen SW, Yan W, Fu W. Lung ultrasonography to diagnose transient tachypnea of the newborn. *Chest*. 2016; 149:1269-75.
8. Raimondi F, Rodriguez Fanjul J, Aversa S, Chirico G, Yousef N, De Luca D, et al. Lung Ultrasound for Diagnosing Pneumothorax in the Critically Ill Neonate. *J Pediatr*. 2015; 175:74-8.e1.
9. Thakur A, Fursule A. Lung ultrasound in neonates - An underused tool. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2023;67:54-64.
10. Thakur A, Kler N, Garg P. Lung Ultrasound for Detection of Pneumothorax in Neonates. *Indian J Pediatr*. 2019;86:1148. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022;35(5):1003-16.

