



**HOSPITAL
AERONÁUTICO CENTRAL**

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO



***MORA A., UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D.,
PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.***

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

INTRODUCCIÓN

el abordaje diagnóstico del tórax se basaron en estudios de imágenes como la radiografía y la tomografía computada estas presentan gran dificultad con la dosis de radiación y sobre todo en el traslado del paciente crítico fuera de la unidad cerrada, la ecografía se esta imponiendo debido a su versatilidad al ser un método portátil se ha convertido en una técnica alternativa que puede ser usada al lado de la cama del paciente ayudando no solo en el diagnóstico y seguimiento terapéutico por parte del médico tratante sino también al no emitir radiaciones puede ser usado por determinados grupos (niños y mujeres embarazadas).

Anteriormente se usaba la ecografía torácica como una prueba solo útil en la patología pleural dado que se consideraba el patrón aéreo pulmonar como una dificultad en la visualización del parénquima subestimándolo como método diagnóstico. La introducción de la ecografía pulmonar y la importancia de conocer los artefactos generados por la interacción entre el parénquima pulmonar y aire es fundamental para su correcto diagnóstico.



OBJETIVOS

- Revisión de los principios del ultrasonido pulmonar.
- Describir patrones ecográficos de patologías pleuropulmonares en paciente crítico que requiera diagnóstico precoz ante sospecha de síndrome alveolo-intersticial, consolidación pulmonar, derrame pleural y neumotórax.

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

REVISIÓN DEL TEMA

La ecografía como método complementario, brinda información útil para el diagnóstico precoz en unidad de terapia intensiva, requiere de una curva de aprendizaje simple y permite realizar exploraciones dinámicas y procedimientos terapéuticos.

La evaluación ultrasonográfica se recomienda con el paciente sentado o en decúbito, con transductores lineales de alta frecuencia para la pared torácica y transductores convexos de baja frecuencia para pulmón y pleura. La imagen obtenida es el resultado de la interacción del aire y tejido pulmonar intersticial con el haz de ultrasonido, obteniéndose artefactos en modo B y M, horizontales y verticales, cuya identificación adecuada es fundamental para la correcta interpretación de elementos anatómico-estructurales normales.

Patrones pulmonares ultrasonográficos patológicos

-Síndrome alveolo-intersticial: líneas B o imágenes en cola de cometa.
 -Consolidación pulmonar: patrón tisular o hepatización pulmonar, broncograma aéreo.

-Derrame pleural: signo del sinusoide, signo de la medusa.

-Neumotórax: ausencia de deslizamiento pulmonar, ausencia de signo de orilla de playa, signo de código de barras, signo del punto pulmonar.

Estudio	Sensibilidad %	Especificidad %
Ultrasonido		
Derrame pleural	94	97
Consolidación alveolar	90	98
Síndrome intersticial	93	93
Neumotórax	100	96
Neumotórax oculto	80	100
Radiografía de tórax		
Derrame pleural	39	85
Consolidación alveolar	68	95
Síndrome intersticial	60	100
Neumotórax	70	95

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

REVISIÓN DEL TEMA

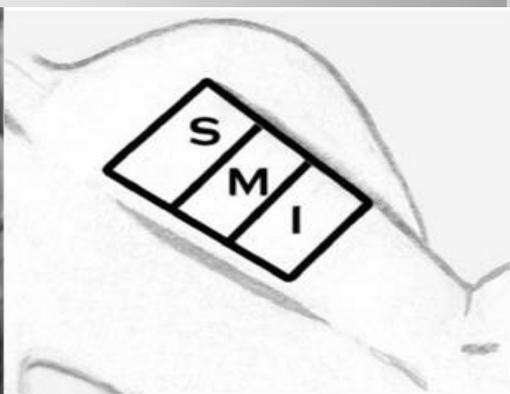
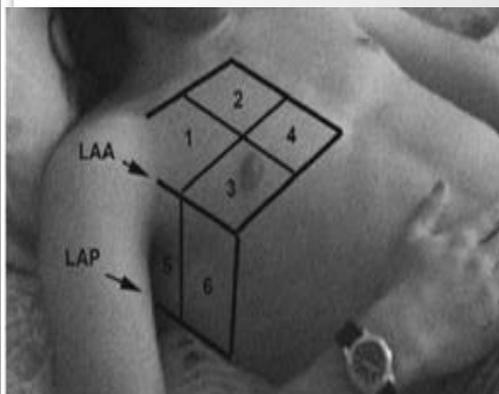
Técnica de examen

El equipo necesario para la realización de la técnica es de un ecógrafo con transductores de baja frecuencia (3-5.5 MHz) utilizadas para planos profundos y la evaluación de consolidaciones y patologías de la pared torácica y pleural.

En el paciente crítico se suele estudiar en decúbito supino que facilita el abordaje antero lateral siendo de dificultosa exploración la región posterior.

la superficie de exploración pulmonar puede ser dividida en nueve áreas:

- La zona anterior es limitada por el esternón, la clavícula, línea axilar anterior, y el diafragma esta zona se puede dividir en mitades superior e inferior o en cuatro cuadrantes como el pecho.
- La zona lateral se extiende desde la línea axilar anterior hasta la línea axilar posterior, el límite posterior, en la línea axilar posterior, se explora con la sonda al nivel del lecho en un paciente en posición supina. La cama evita la exploración en áreas más posteriores.
- La zona posterior se extiende desde la línea axilar posterior hasta el raquis puede ser dividido en superior medio e inferior correspondiendo al segmento posterior del lóbulo superior y el segmento posterobasal del lóbulo inferior.



VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

PATRONES ECOGRAFICOS NORMALES

Al colocar el transductor perpendicular a los espacios intercostales en modo B podemos obtener una imagen bidimensional identificando en la parte superior de la pantalla el TCS como una línea ecogenica, por debajo encontramos musculatura torácica e inmediatamente debajo identificamos dos estructuras de forma ovoidea, hiperecogenicas con gran sombra acústica posterior y 0,5 cm mas abajo podemos ver una línea hiperecogenica correspondiente a la línea pleural

En conjunto el borde superior de las costillas asociado a la línea pleural forman una imagen que se asemeja al perfil del murciélago llamado signo del murciélago o *bat sig*.



VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina



Por lo tanto el patrón del pulmón normal es un artefacto de reverberación con múltiples ecos de intensidad media de aspecto moteado producido como consecuencia de ser una superficie altamente reflectante.

Lo que debemos poner de manifiesto es el deslizamiento pleural en la superficie de unión pleuropulmonar que ocurre durante las fases respiratorias, aplicando el modo M podemos ver dos zonas diferenciadas que forman el signo de la orilla.

Artefactos

Son producto de la reflexión y reverberación de los ecos sobre la interfase de los tejidos. En la US pulmonar se observan como una serie de líneas verticales y horizontales que es importante saber reconocerlas y que patologías podrían representar para evitar errores a la hora del diagnóstico, las más importantes son:

- Líneas A: son líneas hiperecogénicas horizontales y paralelas que se sitúan a una distancia múltiplo de la que existe entre el transductor y la línea pleural
- Líneas B (comet artefact tail): líneas hiperecogénicas verticales que parten desde la pleura y alcanzan en final de la pantalla se producen por US en el interior del septo lobulillar con su confluencia en la pleura visceral . En condiciones normales pueden haber hasta dos líneas B en la misma proyección. Predominan más en las regiones posteriores. Estas líneas borran las líneas A y se mueven junto al deslizamiento pulmonar. Si hay un número mayor de líneas B es porque hay una afectación intersticial como resultado del edema y fibrosis. Se han establecido dos patrones en función de la cantidad y distancia que hay entre las líneas B, B3 cuando hay una distancia igual o menor (edema alveolar), B7 cuando la distancia es igual o menor a 7 mm (edema intersticial)
- Líneas C: son líneas verticales que se sitúan a una distancia que no es múltiplo de la que existe entre la sonda y la línea pleural
- Líneas E: líneas hiperecogénicas verticales que se inician en la pared torácica. Se producen con enfisema subcutáneo
- Líneas Z: líneas hiperecogénicas que se inician en la pleura y no alcanzan el final de la pantalla.

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

PATRONES PULMONARES PATOLOGICOS

SINDROME ALVEOLOINTERSTICIAL

El principal hallazgo ecográfico son las líneas B o imágenes en cola de cometa debiendo reunir estas características: a) partir de la línea pleural, b) alcanzar el borde inferior de la pantalla, c) borrar las líneas A y desplazarse con los movimientos respiratorios. Si bien estas líneas detectan edema no se puede caracterizar su contenido (agua, pus o fibrosis).



A: líneas A

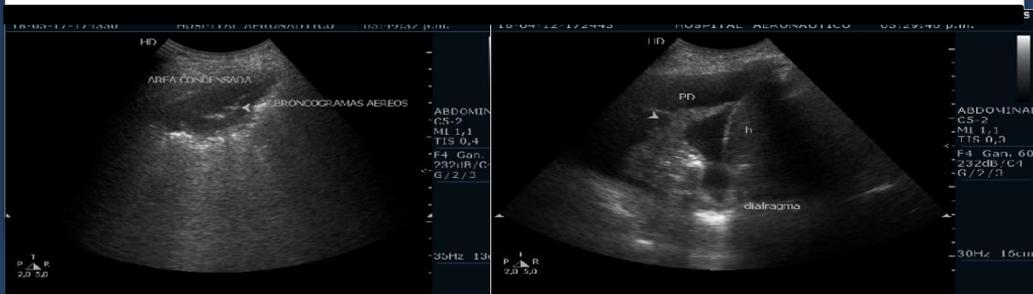
B: patrón B7

C: patrón B3

CONSOLIDACION PULMONAR

En este tipo de patrón los espacios aéreos están llenos liquido o detritus por lo que el pulmón se observa como una estructura hipoeecogenica en comparación con el resto del parénquima aireado e hígado o bazo. Los principales signos ecograficos característicos son: a) el principal es el patrón tisular en donde el pulmón se asemeja al de los tejidos sólidos como el hígado, b) presencia de broncograma aéreo demuestra la presencia de aire en las vías aéreas que se muestran como líneas hipereecogenicas lineales o puntiformes representan el aire en el interior de los bronquios, c) ausencia de líneas A o B.

La consolidación puede ser representativa de una atelectasia, neumonía, infarto, tumor sin definir su etiología por lo que hay que tener en cuenta otros parámetros como la clínica u otras pruebas diagnosticas complementarias.



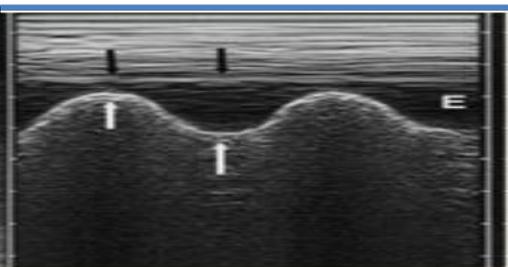
VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.

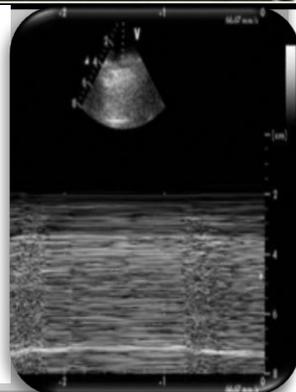


Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

Derrame pleural: Esta patología se observa como un espacio libre de ecos entre la pleura parietal y visceral, siendo su presencia fácil de detectar porque presenta una sensibilidad y especificidad cercanas al 100 % por ser detectable aun en baja cuantía. En el protocolo BLUE se exploran en zonas declives (o punto posterobasal PLAPS) porque ahí se asientan los derrames de mayor cuantía. Los principales signos ecográficos son: a) al hacer la exploración en modo M donde se observan variaciones del espacio interpleural con el ciclo respiratorio que disminuyen con la inspiración es decir la línea pulmonar se acerca a la línea pleural en cada inspiración dando una forma de onda sinusoidal (signo del senoide), b) signo de la medusa es en el pulmón atelectasiado secundario a un derrame de alta cuantía dando un movimiento de medusa o lengua.



Neumotorax: En los pacientes críticos al estar expuestos a ciertos factores como la ventilación mecánica, cateterización venosa central que pueden producir barotrauma presentando el neumotórax los principales signos ecográficos: a) ausencia del deslizamiento pulmonar, b) en modo M se pierde la apariencia orilla y playa dando la imagen de líneas horizontales conocida como código de barras, c) modo M esta el hallazgo del signo del punto pulmonar, se corresponde con el punto donde el pulmón en inspiración toca la pared torácica.



CONCLUSIÓN

La ecografía pulmonar presenta una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico precoz de patologías pleuropulmonares, posee la ventaja de ser portátil, y de fácil acceso permitiendo su uso en el paciente en estado crítico. Debido a su carácter dinámico, es una herramienta útil en el abordaje diagnóstico integral y el seguimiento del enfermo grave.

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

*MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F.,
BOBADILLA S., BELMONTE V.*



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

BIBLIOGRAFÍA

- Lichtenstein Daniel A, General ultrasound in the critical ill. Editorial Springer 2005, pag. 96-123.
- M. Colmenero, M García-Delgado, I. Navarrete, utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva, hospital universitario virgen de las Nieves, Granada, España 2010.
- Eva María Tenza Lozano, ecografía pulmonar y diafragmática predictores de éxito en la retirada de ventilación mecánica, universidades Miguel Fernández, pag 56-71. 2017.

VALORACION DE PATRONES PULMONARES ULTRASONOGRAFICOS PARA EL DIAGNOSTICO EN PACIENTE CRITICO

MORA A, UYUNI FERRUFINO N., GARCÍA PÉREZ D., PAPA F., BOBADILLA S., BELMONTE V.



Hospital Aeronáutico Central- Fuerza Aérea Argentina

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Revisión de los principios del ultrasonido pulmonar.
- Describir patrones ecográficos de patologías pleuropulmonares en paciente crítico que requiera diagnostico precoz ante sospecha de síndrome alveolo-intersticial, consolidación pulmonar, derrame pleural y neumotórax.



REVISIÓN DEL TEMA: La ecografía como método complementario, brinda información útil para el diagnostico precoz en unidad de terapia intensiva, requiere de una curva de aprendizaje simple y permite realizar exploraciones dinámicas y procedimientos terapéuticos.

La evaluación ultrasonográfica se recomienda con el paciente sentado o en decúbito, con transductores lineales de alta frecuencia para la pared torácica y transductores convexos de baja frecuencia para pulmón y pleura. La imagen obtenida es el resultado de la interacción del aire y tejido pulmonar intersticial con el haz de ultrasonido, obteniéndose artefactos en modo B y M, horizontales y verticales, cuya identificación adecuada es fundamental para la correcta interpretación de elementos anatómico-estructurales normales. Patrones pulmonares ultrasonográficos patológicos

- Síndrome alveolo-intersticial: líneas B o imágenes en cola de cometa.
- Consolidación pulmonar: patrón tisular o hepatización pulmonar, broncograma aéreo.

- Derrame pleural: signo del sinusoides, signo de la medusa.

- Neumotórax: ausencia de deslizamiento pulmonar, ausencia de signo de orilla de playa, signo de código de barras, signo del punto pulmonar.

CONCLUSIÓN La ecografía pulmonar presenta una alta sensibilidad y especificidad en el diagnostico precoz de patologías pleuropulmonares, posee la ventaja de ser portátil, y de fácil acceso permitiendo su uso en el paciente en estado crítico. Debido a su carácter dinámico, es una herramienta útil en el abordaje diagnostico integral y el seguimiento del enfermo grave.