

XXXII

Congreso Nacional de la SEMI

XIV Congreso de la Sociedad
Canaria de Medicina Interna

26-28 Octubre 2011



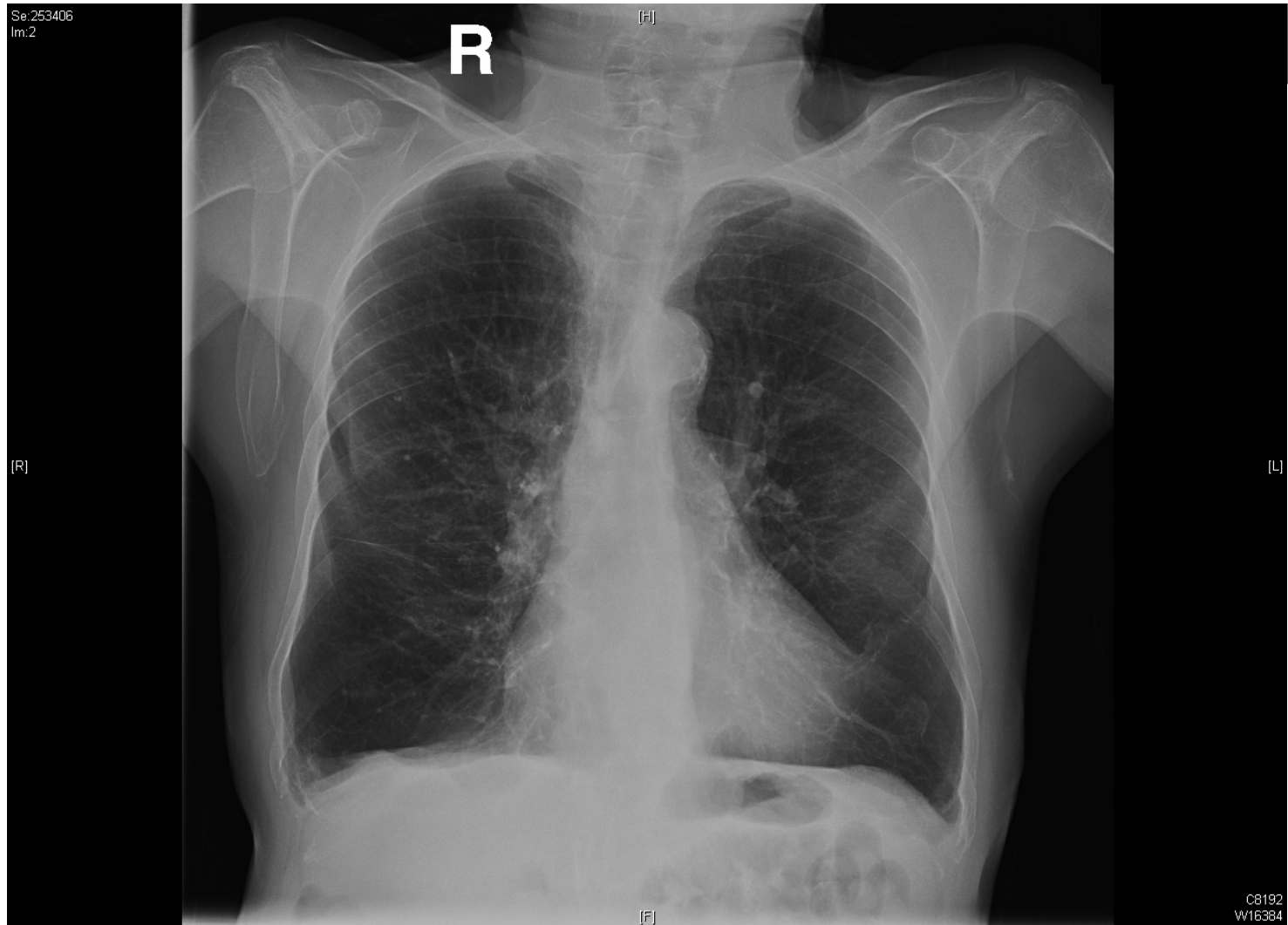
**Taller de ecografía:
Ecografía en la
insuficiencia
respiratoria aguda**

Jesús Canora Lebrato. Hospital Universitario de Fuenlabrada

Caso clínico 1

- Varón de 65 años de edad con AP de:
 - Fumador de 20 cig/d
 - EPOC
 - HTA
 - En reposo recientemente por esguince de tobillo izquierdo
- Consulta por disnea súbita, escasa expectoración mucosa y sensación distérmica
- E.Física: taquipnéico en reposo a 24 rpm, febrícula, 100 lpm, TA 180/110. AC normal. AR: crepitantes bibasales y alguna sibilancia.

RX de tórax



Diagnóstico diferencial

- Insuficiencia cardiaca
- Neumonía
- EPOC reagudizado
- Asma bronquial
- Embolia de pulmón

Historia clínica y exploración

Saturación arterial O₂

Análisis de sangre

RX de tórax

ECG

Caso clínico 2

- Mujer de 52 años
- Ex fumadora de 2 paquetes al día.
- Obesidad mórbida.
- Consulta disnea de 15 días de evolución que progresivamente ha ido aumentando hasta hacerse de mínimos esfuerzos, oliguria, edemas, aumento del perímetro abdominal, DPN y ortopnea.

E.Física: TA:147/63 mmHg FC: 88 lpm, sat con VMX a 31%: 90-91%.
AC: Muy dificultosa. Impresiona de rítmica. AR: Impresiona de hipoventilación.



¿Servirá la ecografía para algo?



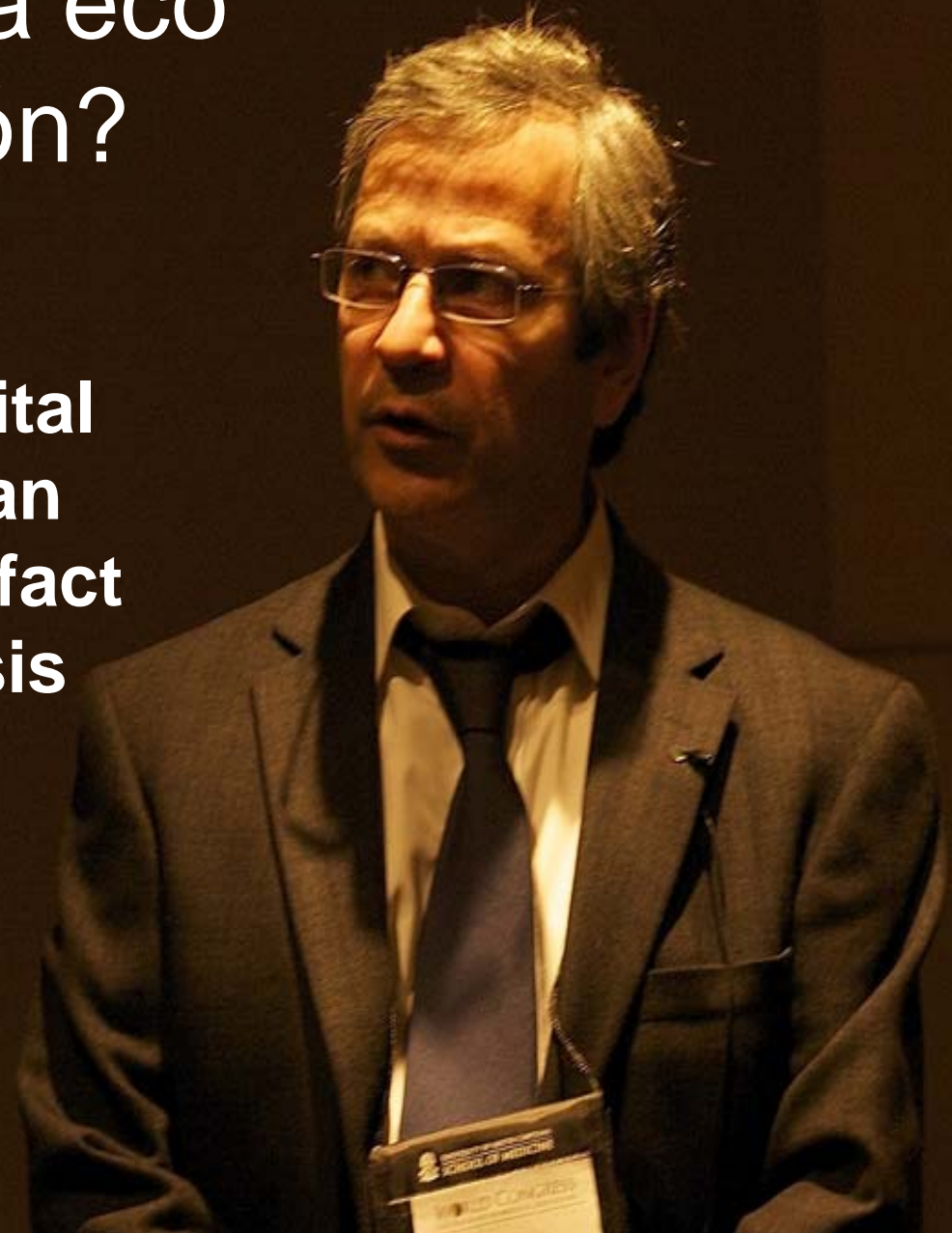
¿Es factible la eco en el pulmón?

- “The lungs is a major hindrance for the use of ultrasound at the thoracic level”
 - *TR Harrison, Principles of Internal Medicine, 1992, pg 1043*
- “Ultrasound imaging is not useful for the evaluation of the lung parenchyma”
 - *TR Harrison, Principles of Internal Medicine, 2001, pg 145*

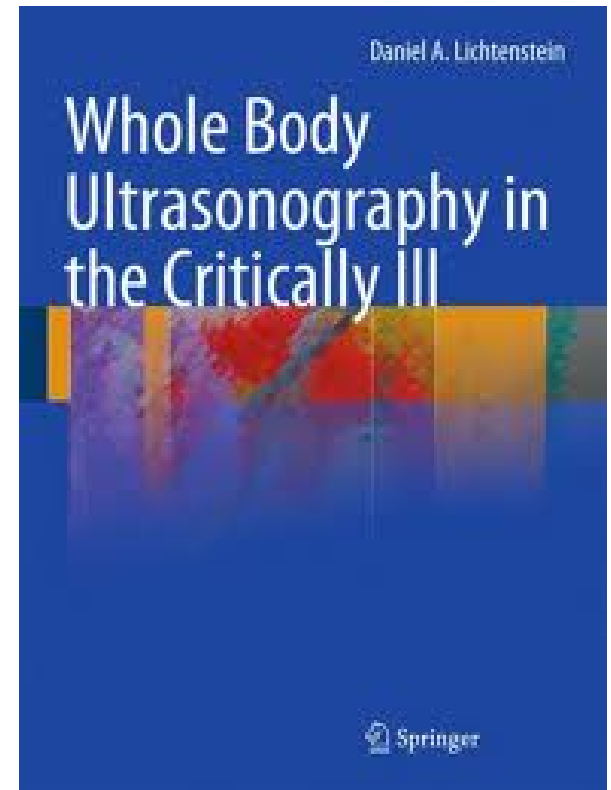
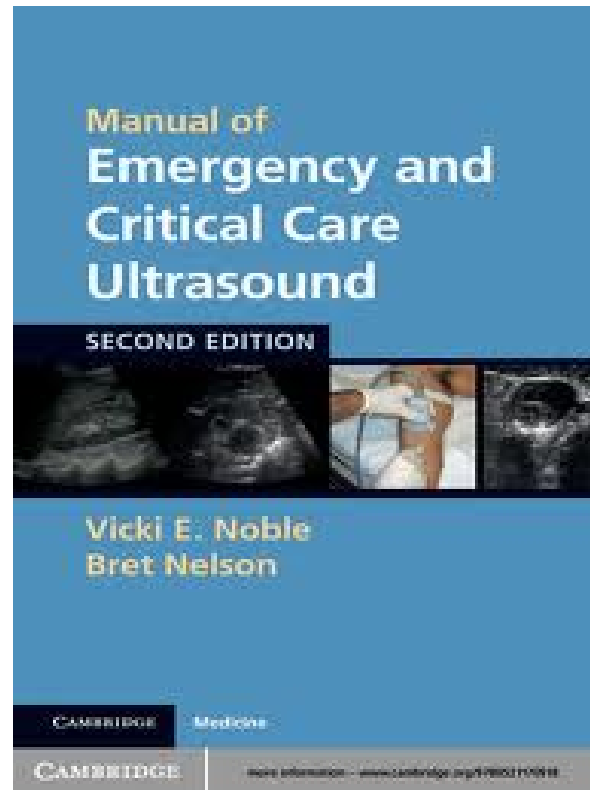
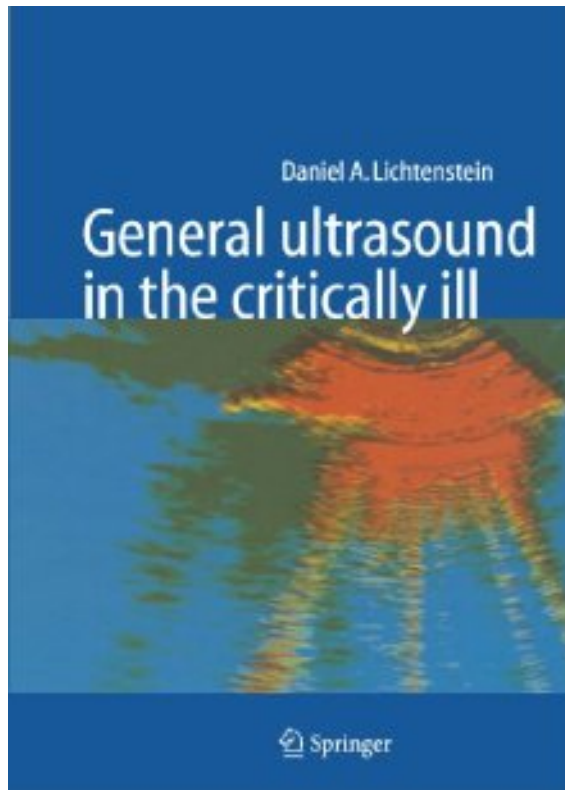
¿Es factible la eco en el pulmón?

- **“In our opinion, artifacts provide vital information that can be life-saving. Artifact analysis is the basis of lung ultrasonography.”**

Daniel Lichtenstein



Y no solo eso...



Qué se puede valorar con la ecografía torácica

- **Afectación intersticial**
 - Edema agudo de pulmón
 - Fibrosis pulmonar
- **Patrón alveolar**
 - Normalidad
 - EPOC/Asma
 - Neumonías
- **Espacio pleural**
 - Derrame pleural
 - Neumotórax
- **Procedimientos**
 - Toracocentesis
 - Biopsias pleurales



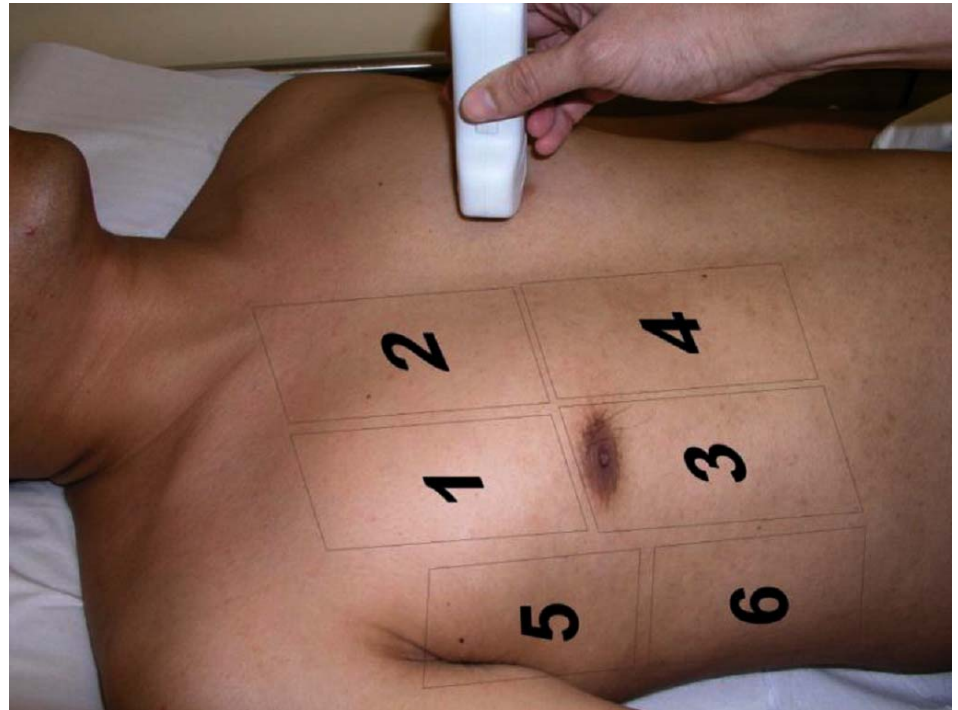
¿Qué utilidad tendría la ecografía torácica en la insuficiencia respiratoria aguda?

- Afectación intersticial
 - Edema agudo de pulmón
 - Fibrosis pulmonar
- Patrón alveolar
 - Normalidad
 - EPOC/Asma
 - Neumonías
- Espacio pleural
 - Derrame pleural
 - Neumotórax
- Procedimientos
 - Toracocentesis
 - Biopsias pleurales

¿EN SITUACIONES DE URGENCIA?

¿QUÉ NECESITO?

- Sondas entre 3 y 7 Mhz. Pueden ser lineales o convex
- Paciente en decúbito supino
- Exploración: cortes longitudinales (también transversales)
- Desde el plano anterior al posterolateral



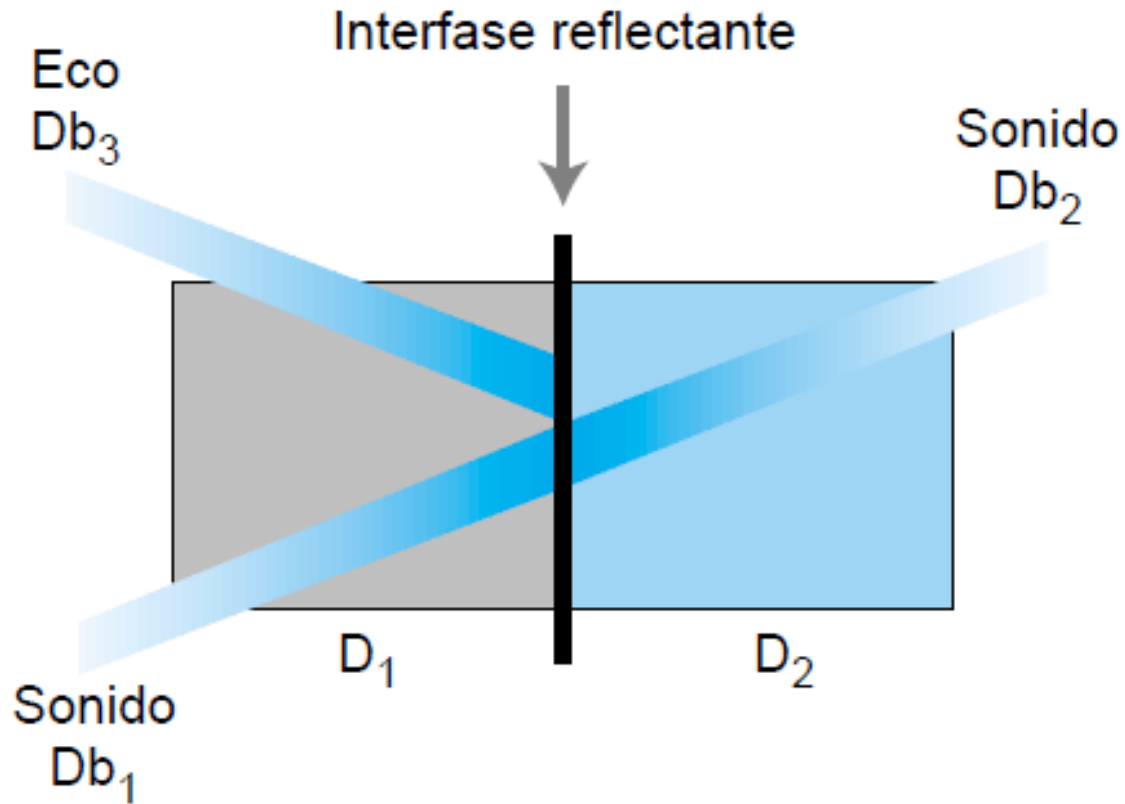
Tipos de sondas



Principios generales

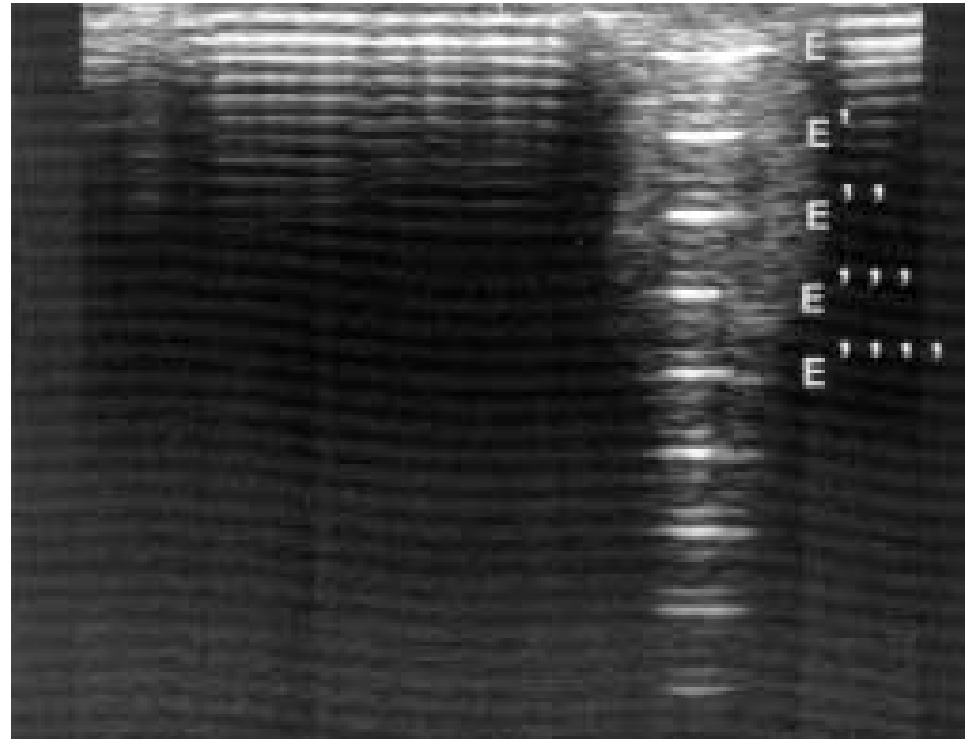
- La interpretación de la ecografía pulmonar se basa en la interpretación de los artefactos.
- Se producen por el paso de los ultrasonidos por diferentes interfases
 - Interfase **Reflectante** es un plano de separación de dos medios físicos con diferente Impedancia Acústica.
 - La Impedancia Acústica es una propiedad acústica de un medio físico, que está relacionada con su Densidad.
 - Así, si tenemos dos medios físicos, uno de densidad D_1 y otro de densidad D_2 , con unas Impedancias Acústicas I_1 e I_2 , respectivamente, el plano que separa ambos medios constituye una **Superficie o Interfase Reflectante**.

Principios generales



Reverberación

- Son artefactos que se producen cuando el haz ultrasónico incide sobre una interfase que separa dos medios de muy diferente impedancia acústica y, por tanto, muy ecogénica.
- Son típicas de las interfases que separan un **sólido ecogénico y gas**, como las paredes de algunas partes del tubo digestivo y el gas que contienen o sólido y hueso.



Cola de cometa

- Se produce cuando el haz de ultrasonidos choca contra una interfase estrecha y muy ecogénica.
- Detrás de esa interfase, aparecen una serie de ecos lineales, en realidad reverberaciones de la interfase en cuestión, que producen una imagen que simula la cola de un cometa y que, por ello, se denomina así al artefacto.

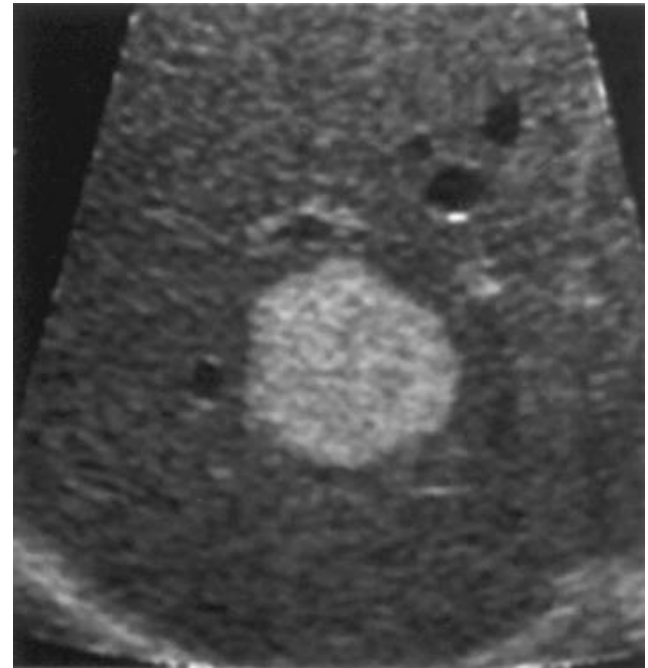


Otras imágenes ecográficas

LIQUIDO
Hipoecoico

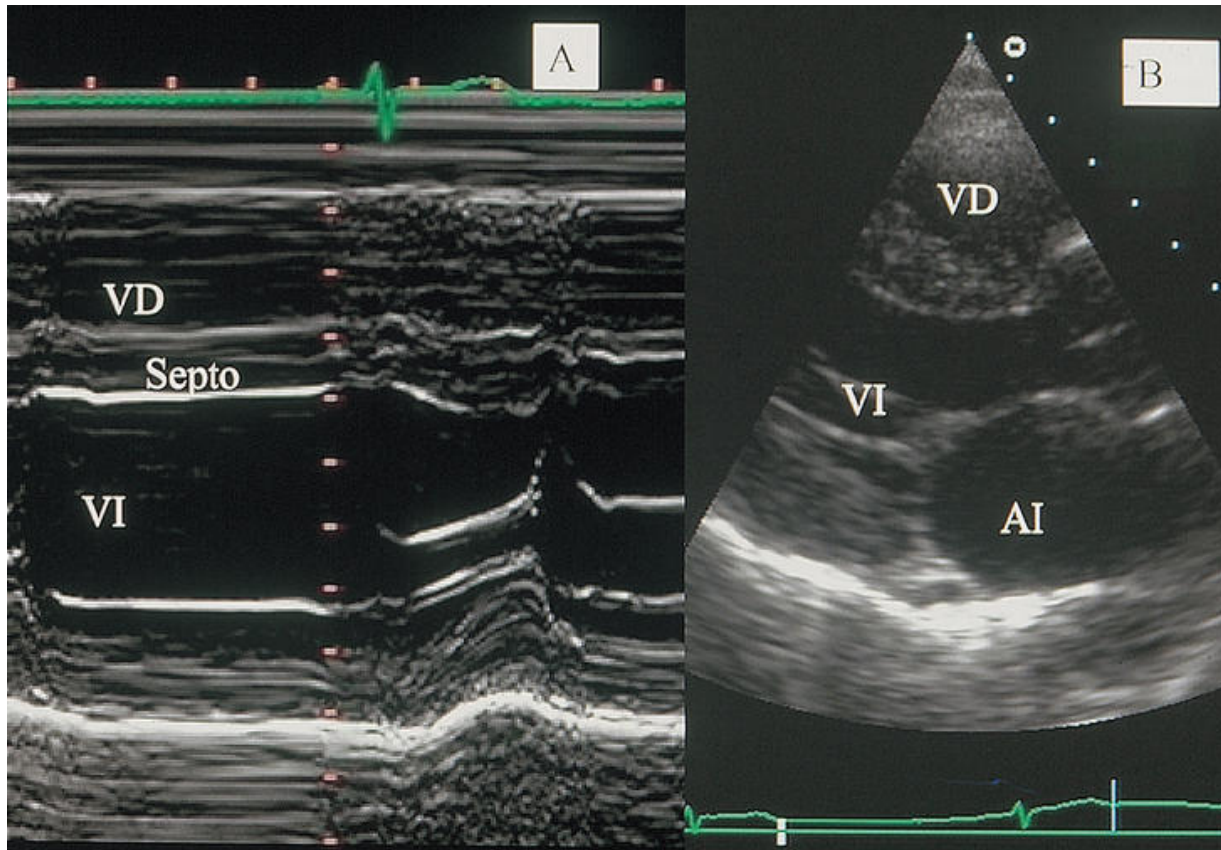


SÓLIDO
Hiperecoico

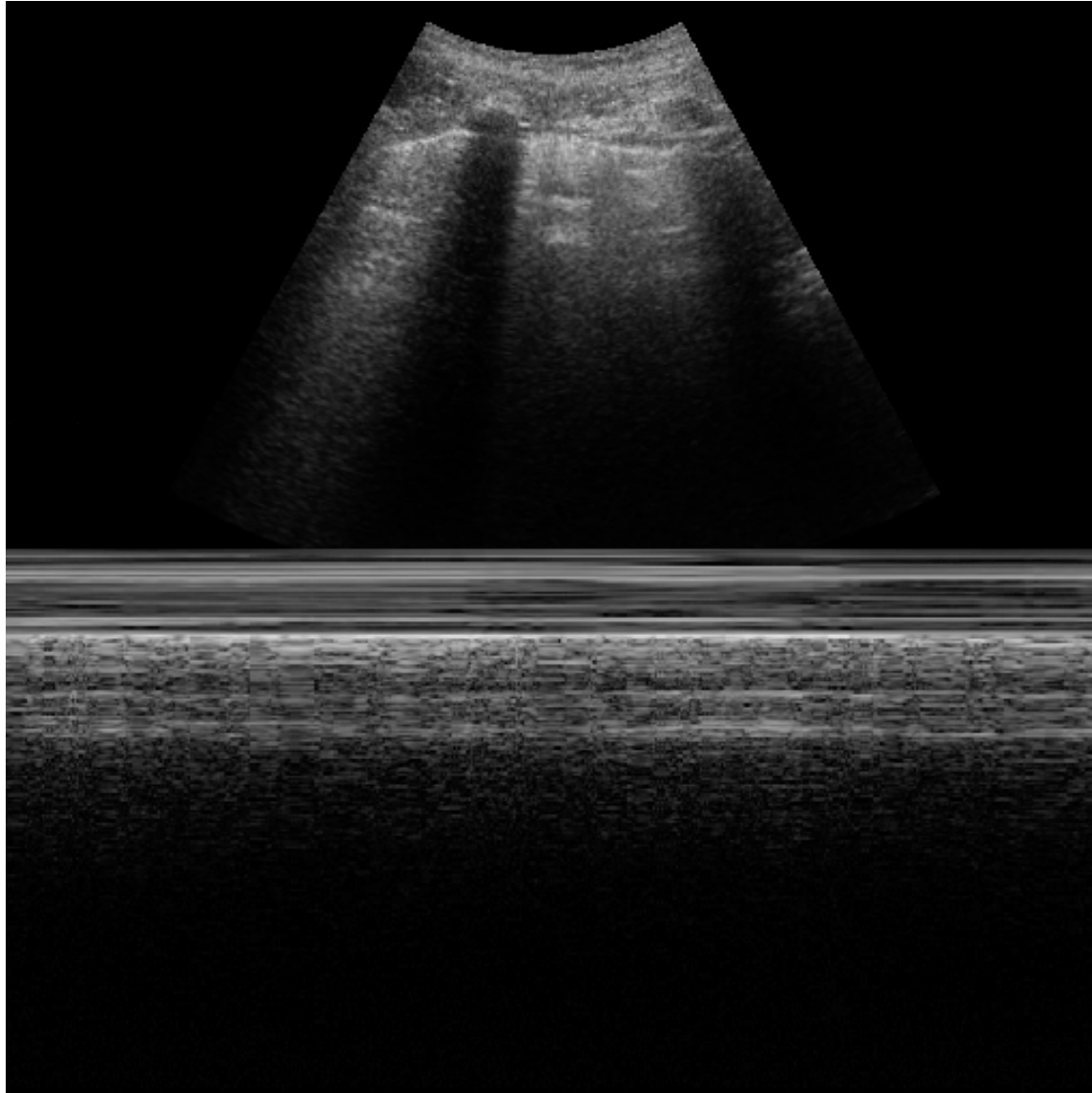


Modos ecográficos

- Modo **M** ovimiento
- Modo **B** idimensional, con escala de grises



Modo M



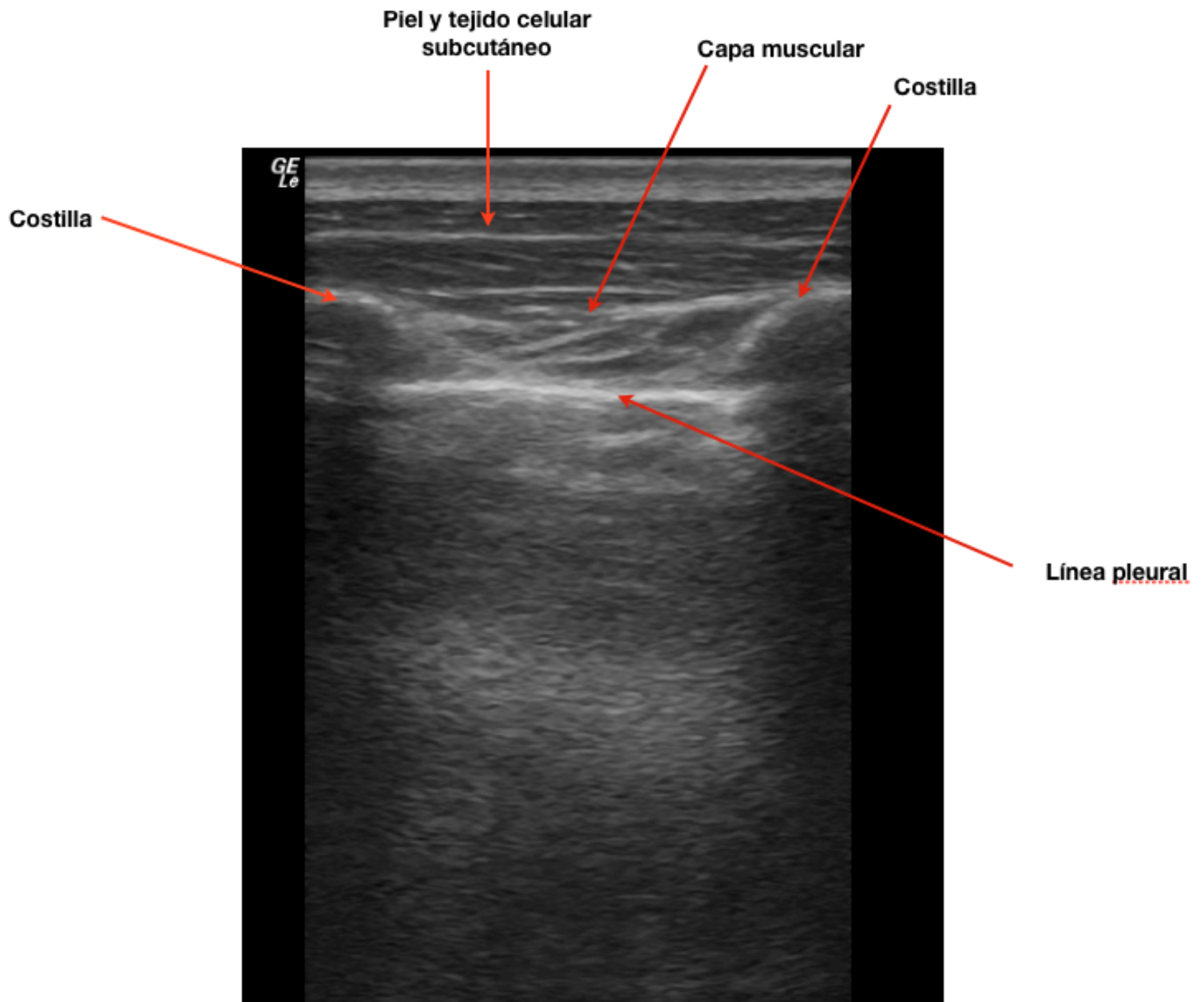
Signos ecográficos pulmonares

- Modo B

- Deslizamiento pleural
- Líneas A
- Líneas B
- Líquido pleural
- PLAPs

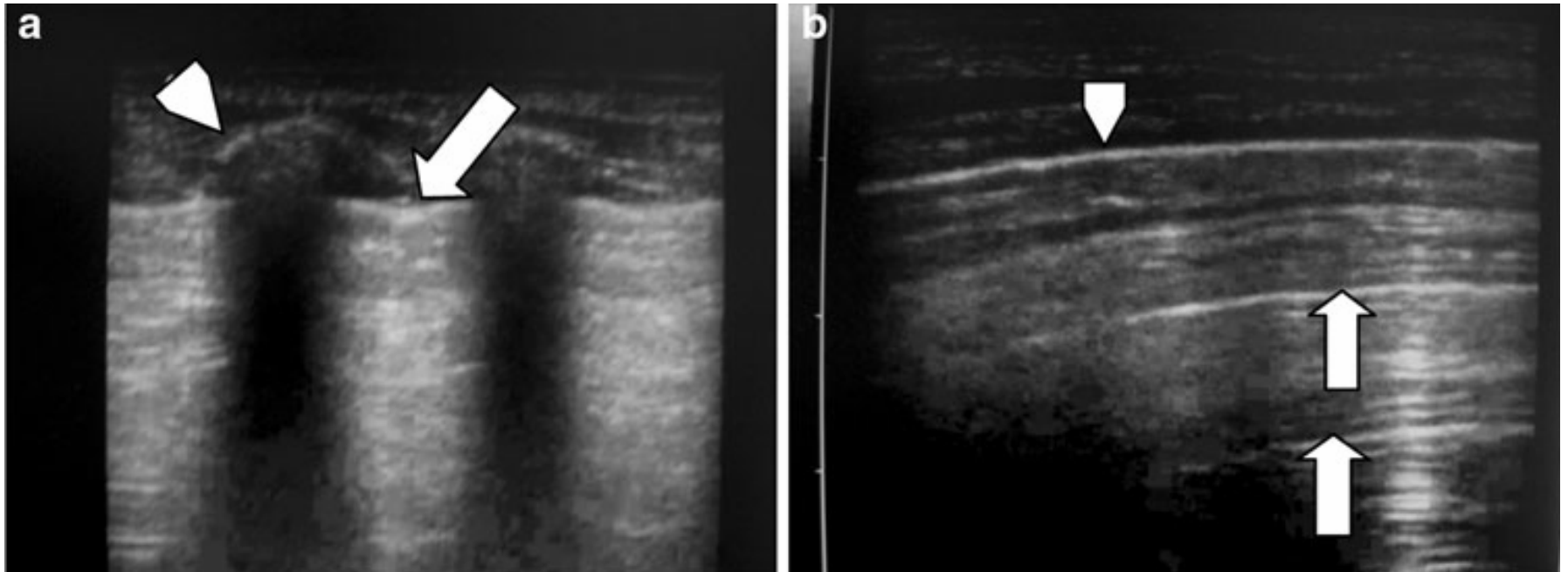
- Modo M

- Patrón en arena de playa
- Signo de la estratosfera
- Signo del senoide



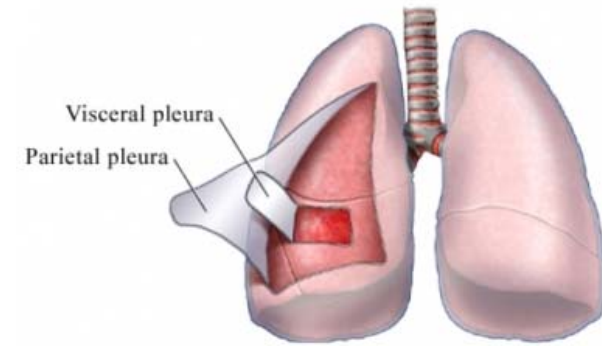


Signo del murciélago

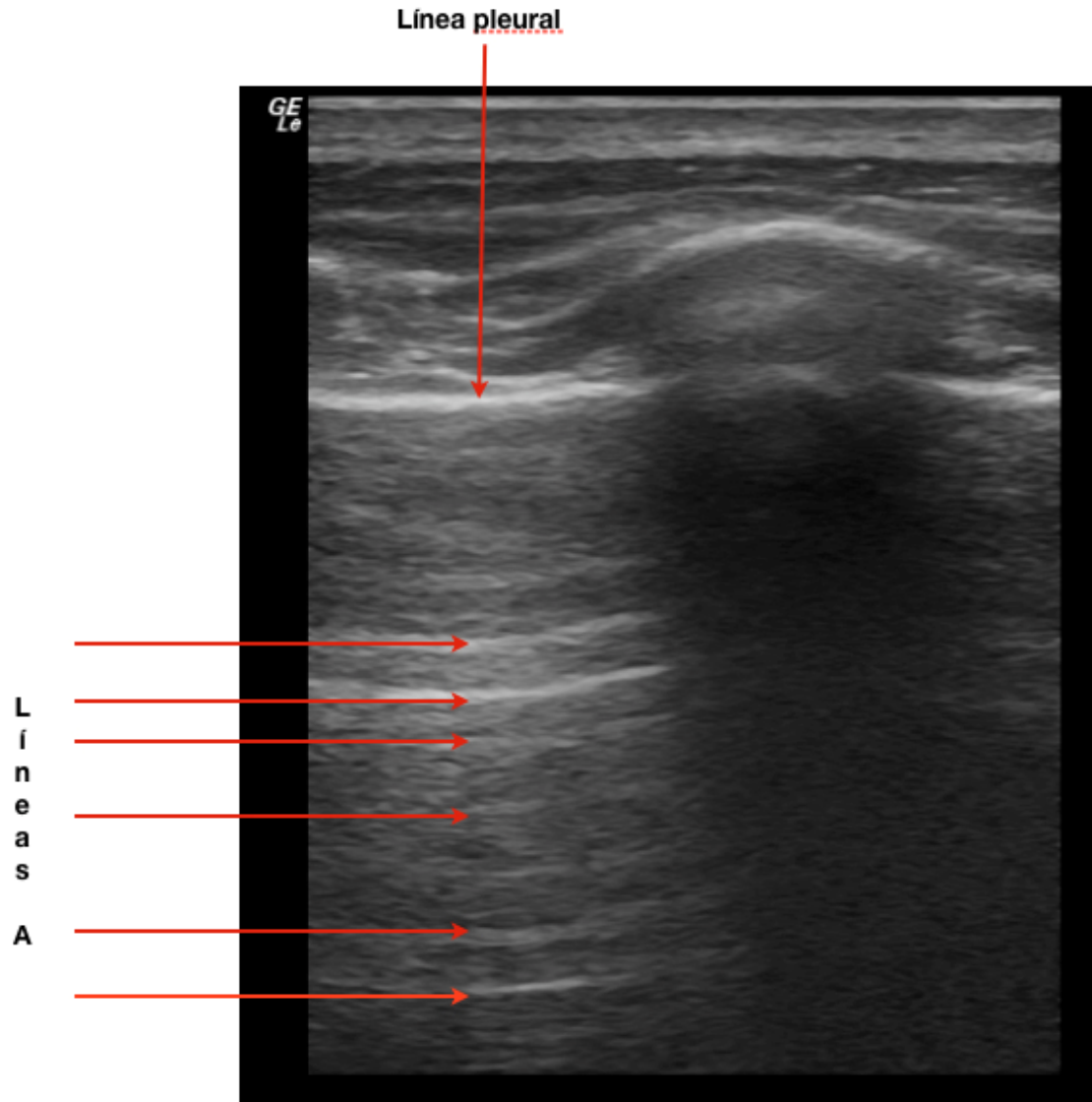


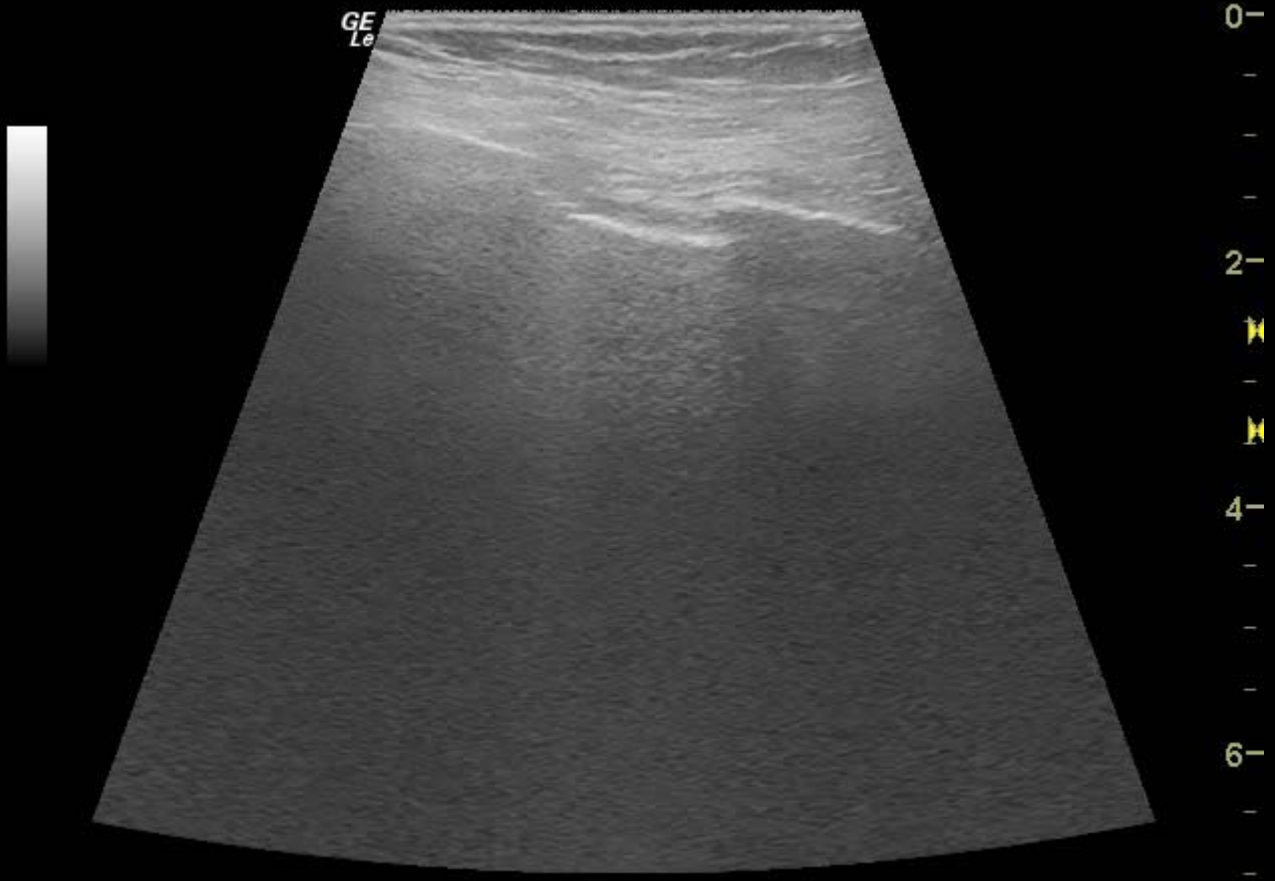
Deslizamiento pleural

- Desaparece cuando la pleura visceral no desliza contra la parietal
 - Adherencias
 - Pérdida de expansión pulmonar
 - Atelectasia
- O también cuando están separadas
 - Neumotórax
 - Neumonectomía

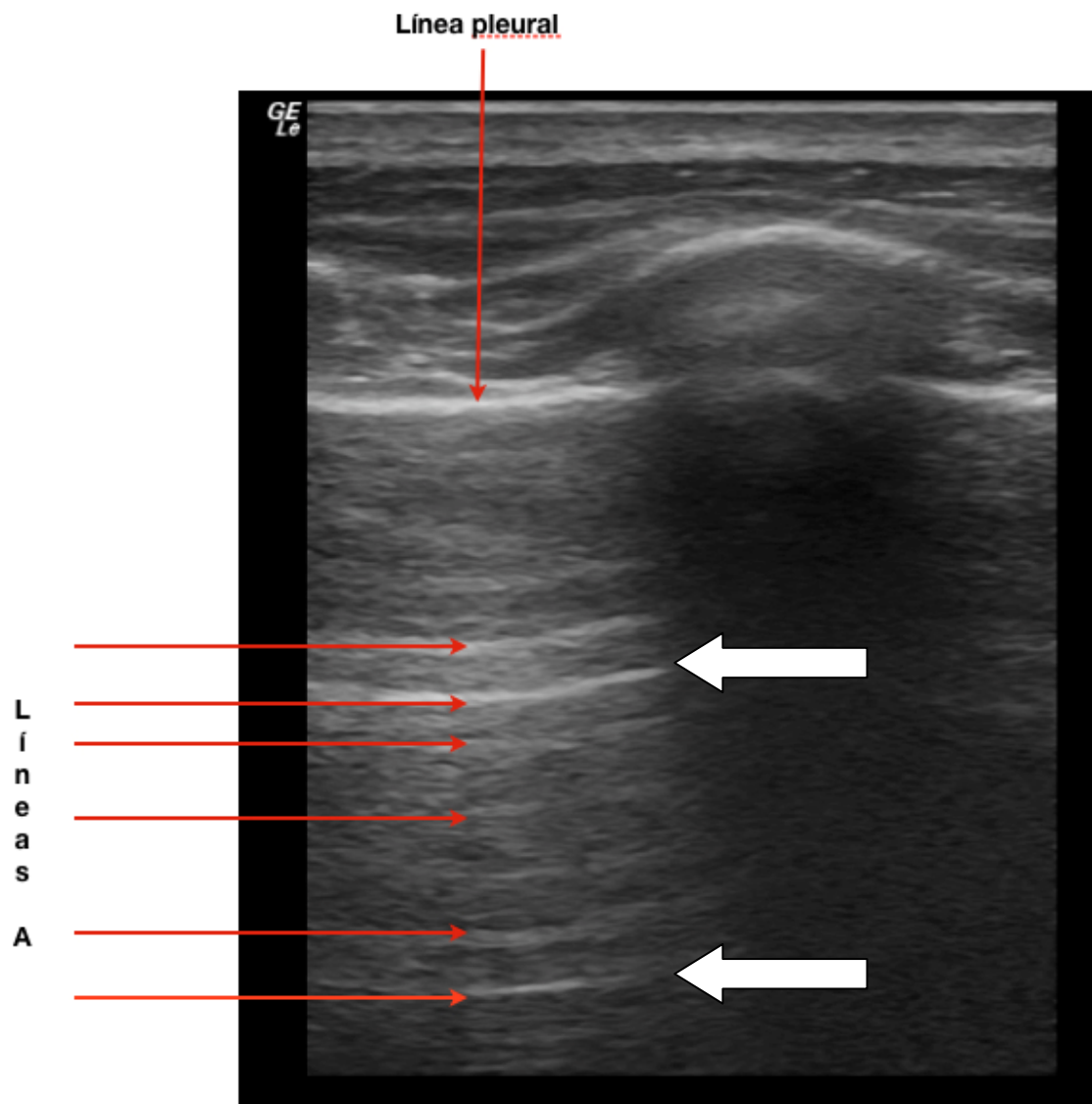


Deslizamiento pleural





Líneas A



V

EXAMEN: 116
18/oct/2011
1:28:17 PM
Ob
IM: 0.7
IT: 0.1

14cm

V

EXAMEN: 116
18/oct/2011
1:26:47 PM
Cardiaco
IM: 0.8
IT: 0.1

14cm

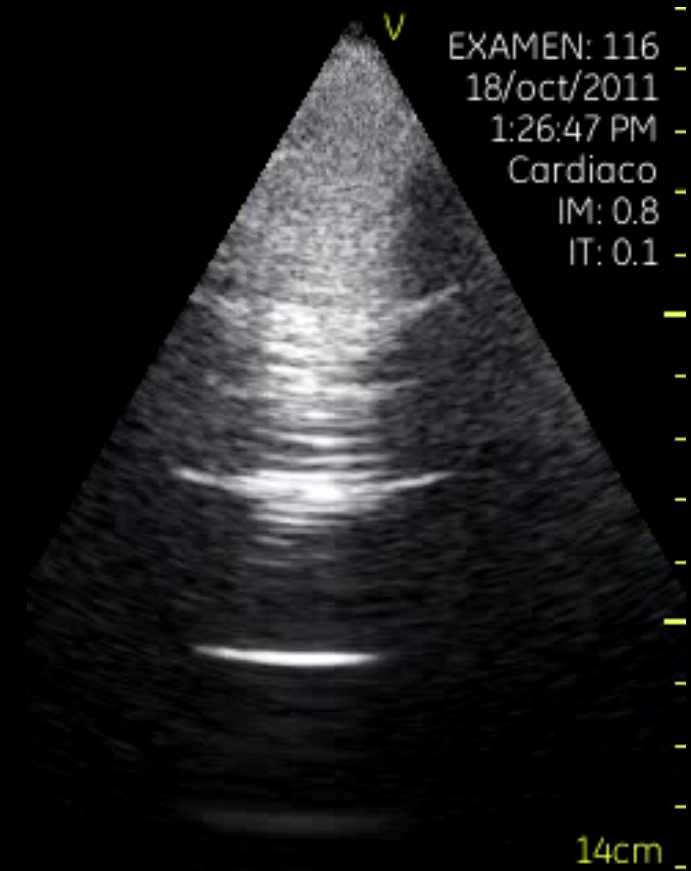


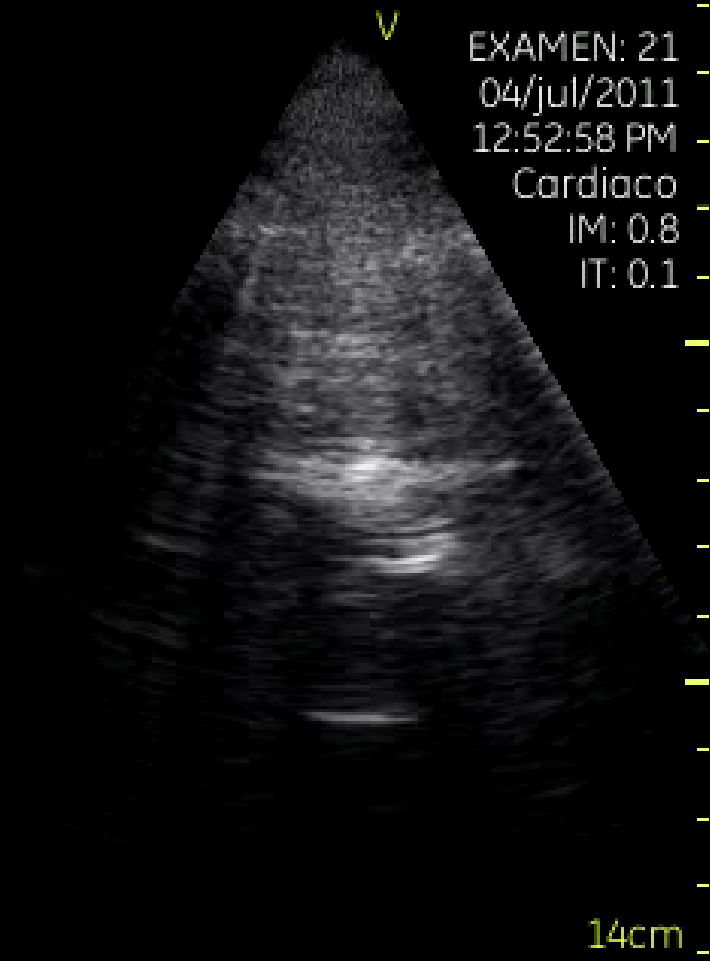
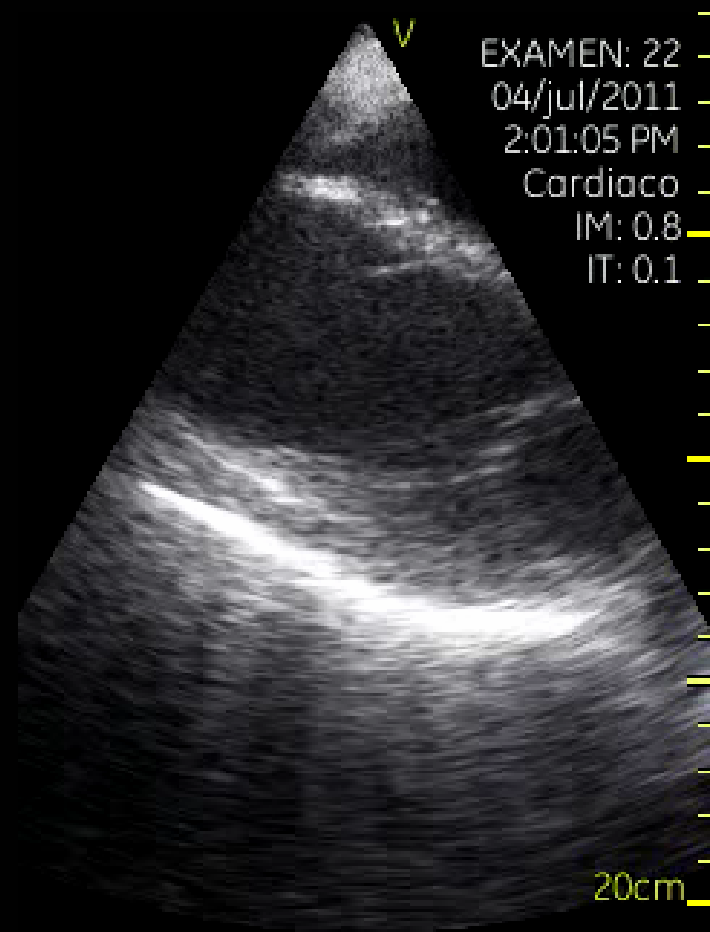
Líneas B

- Artefacto en cola de cometa
- Desde la línea pleural
- Hiperecoico
- Bien definido
- Extensión pantalla completa
- Borra líneas A
- Se mueven con la respiración

3 o más líneas B
es el perfil B



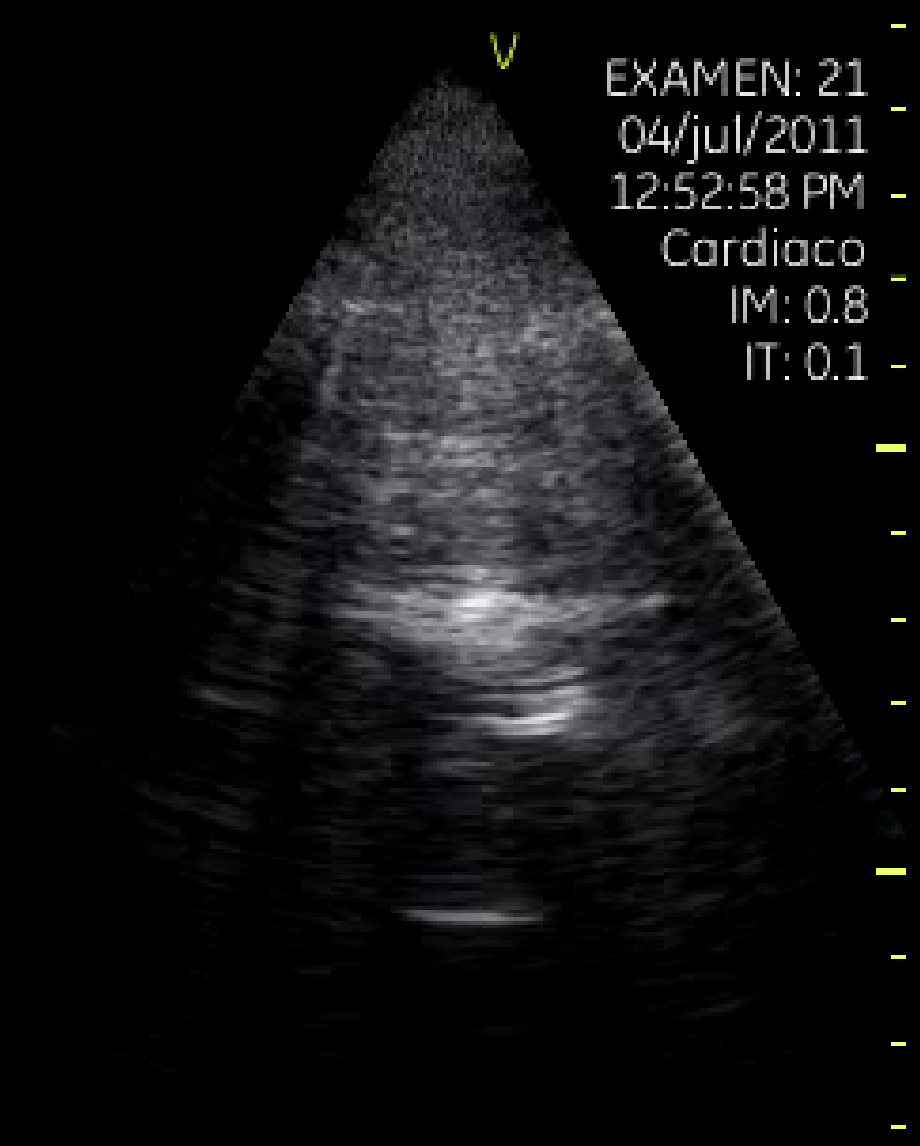




V

EXAMEN: 21
04/jul/2011
12:52:58 PM
Cardiaco
IM: 0.8
IT: 0.1

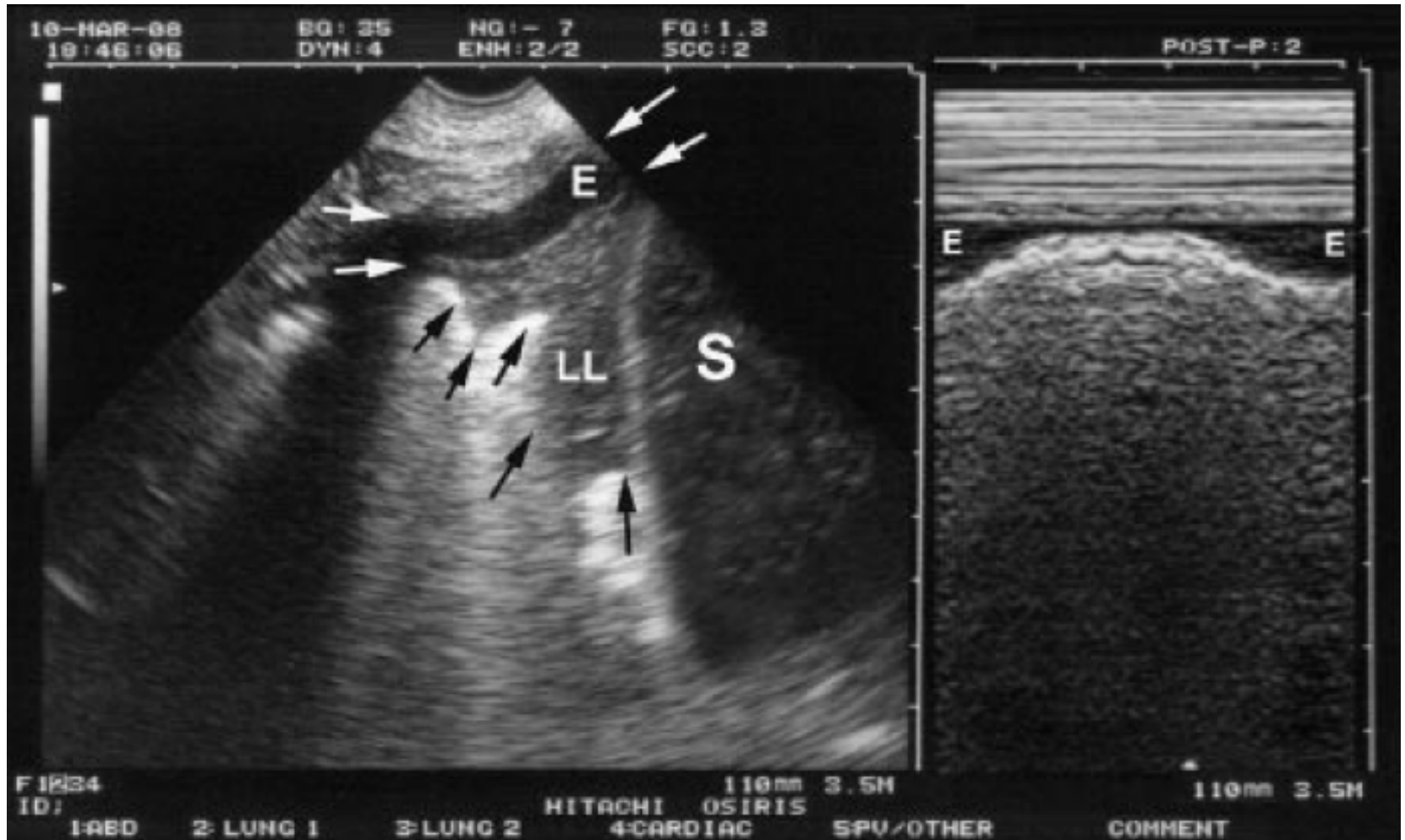
14cm

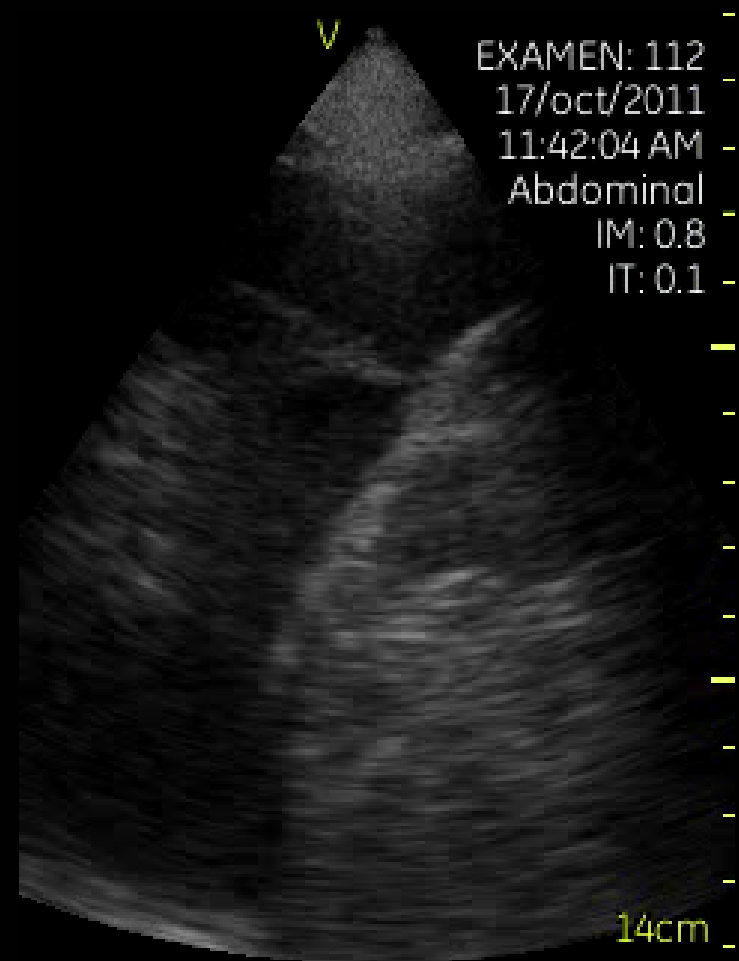
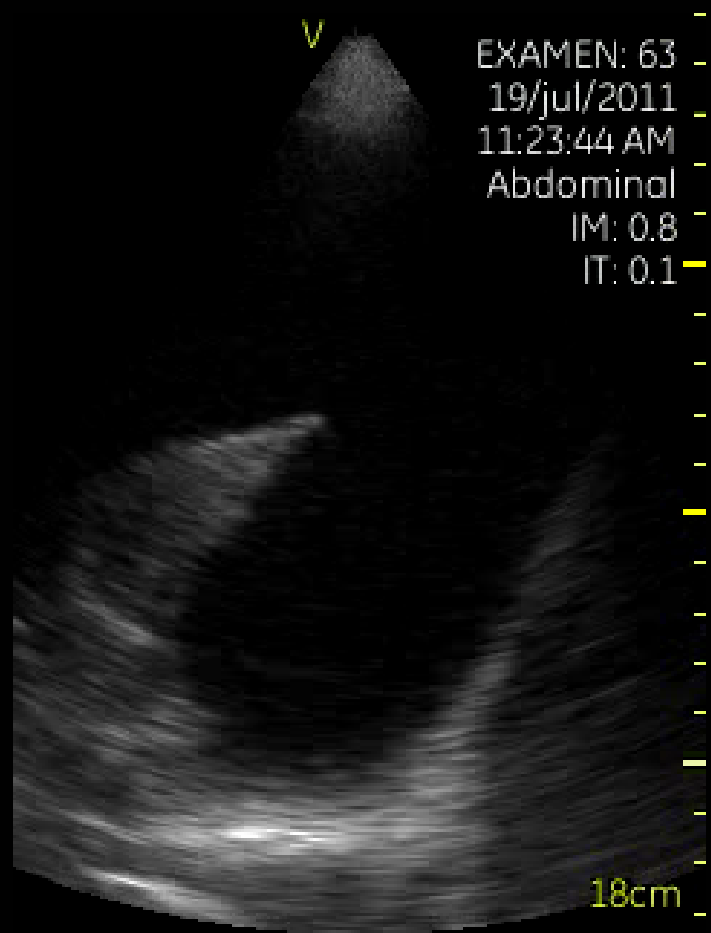


PLAPs (Postero Lateral Alveolo Pleural Syndrome)

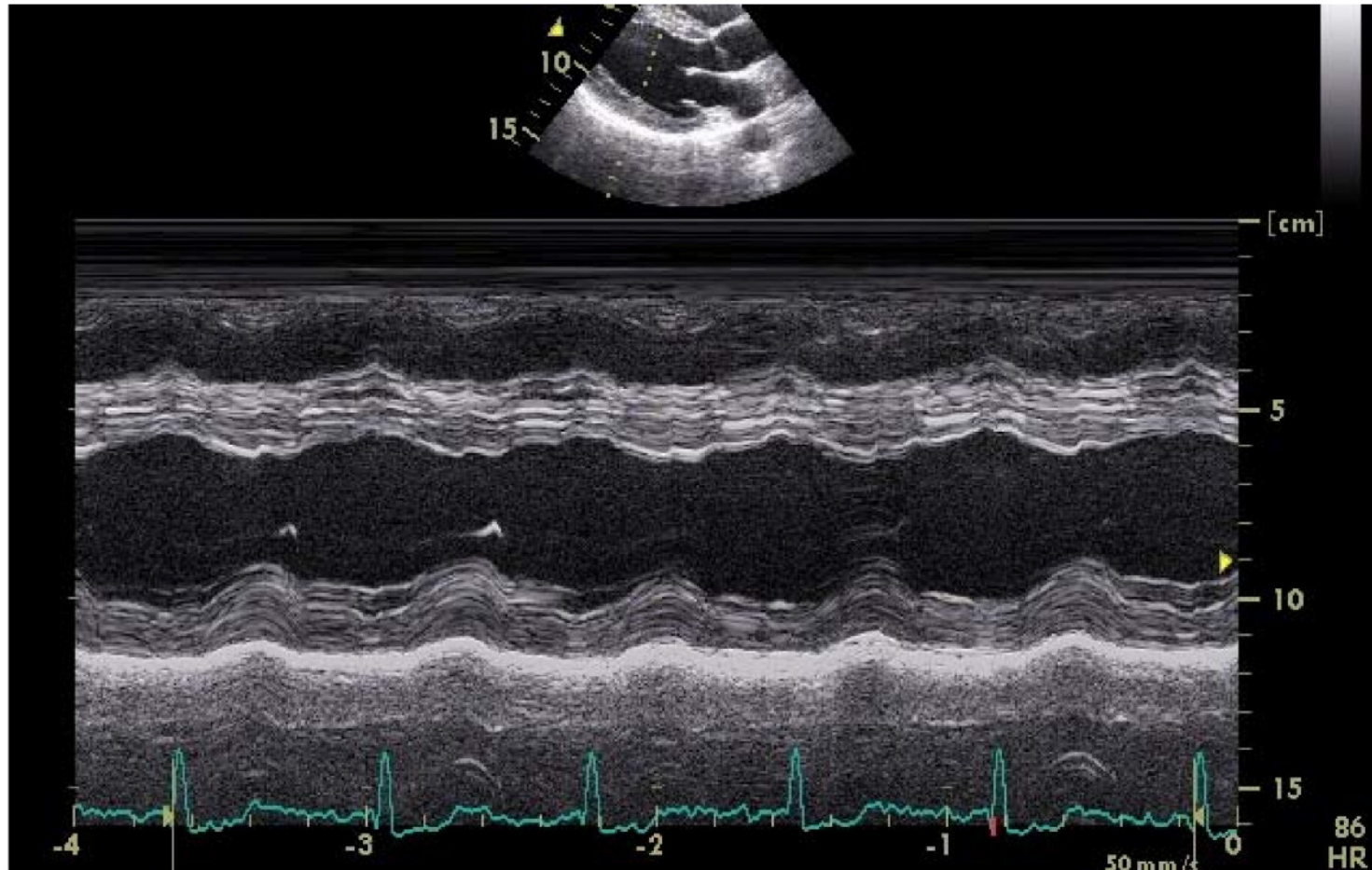
- Consolidación alveolar con/sin derrame pleural
- Presencia de derrame y signo del sinusoide
- Presencia de broncograma aéreo
- Quad sign and Shred sign

PLAPs

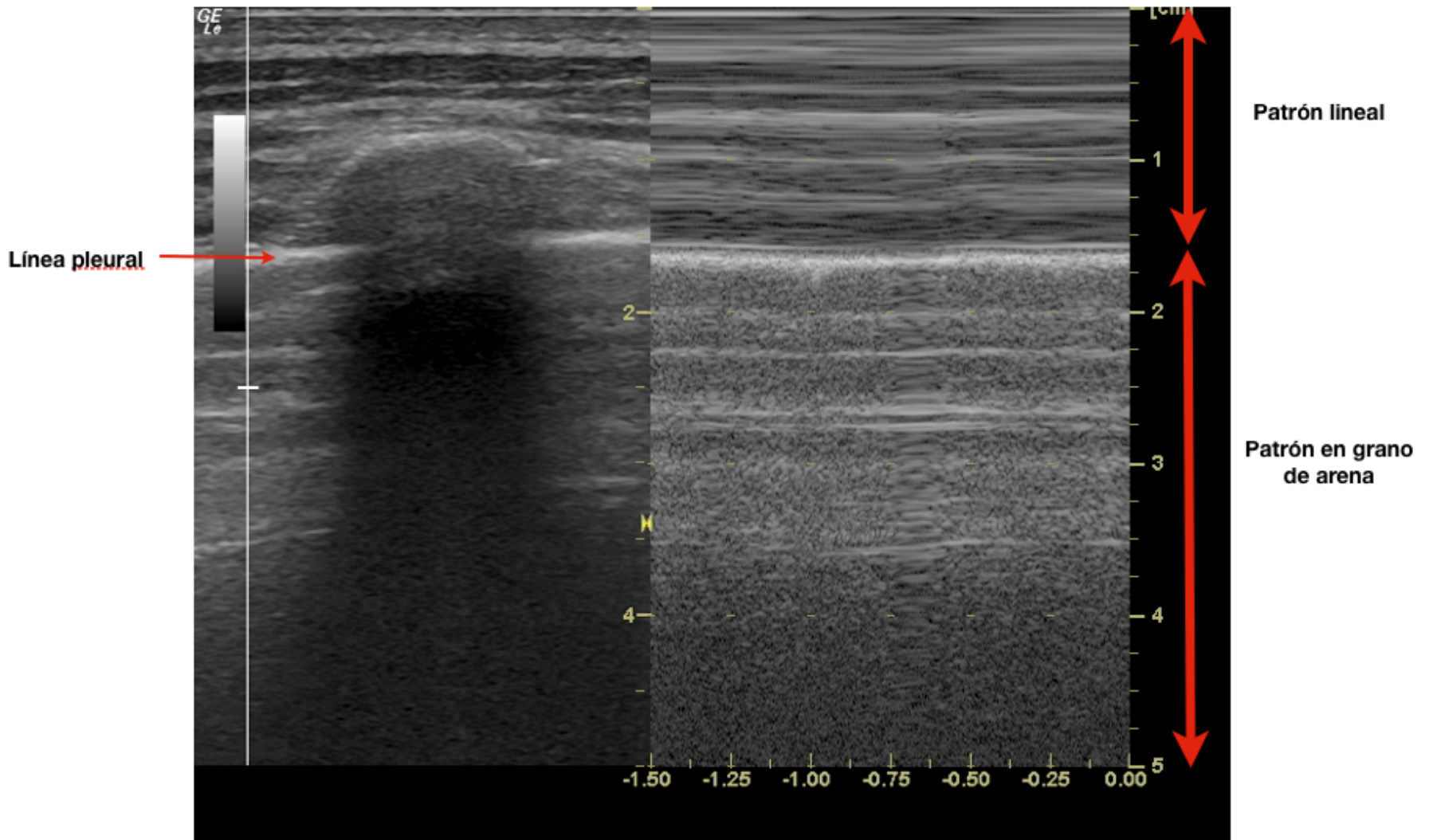




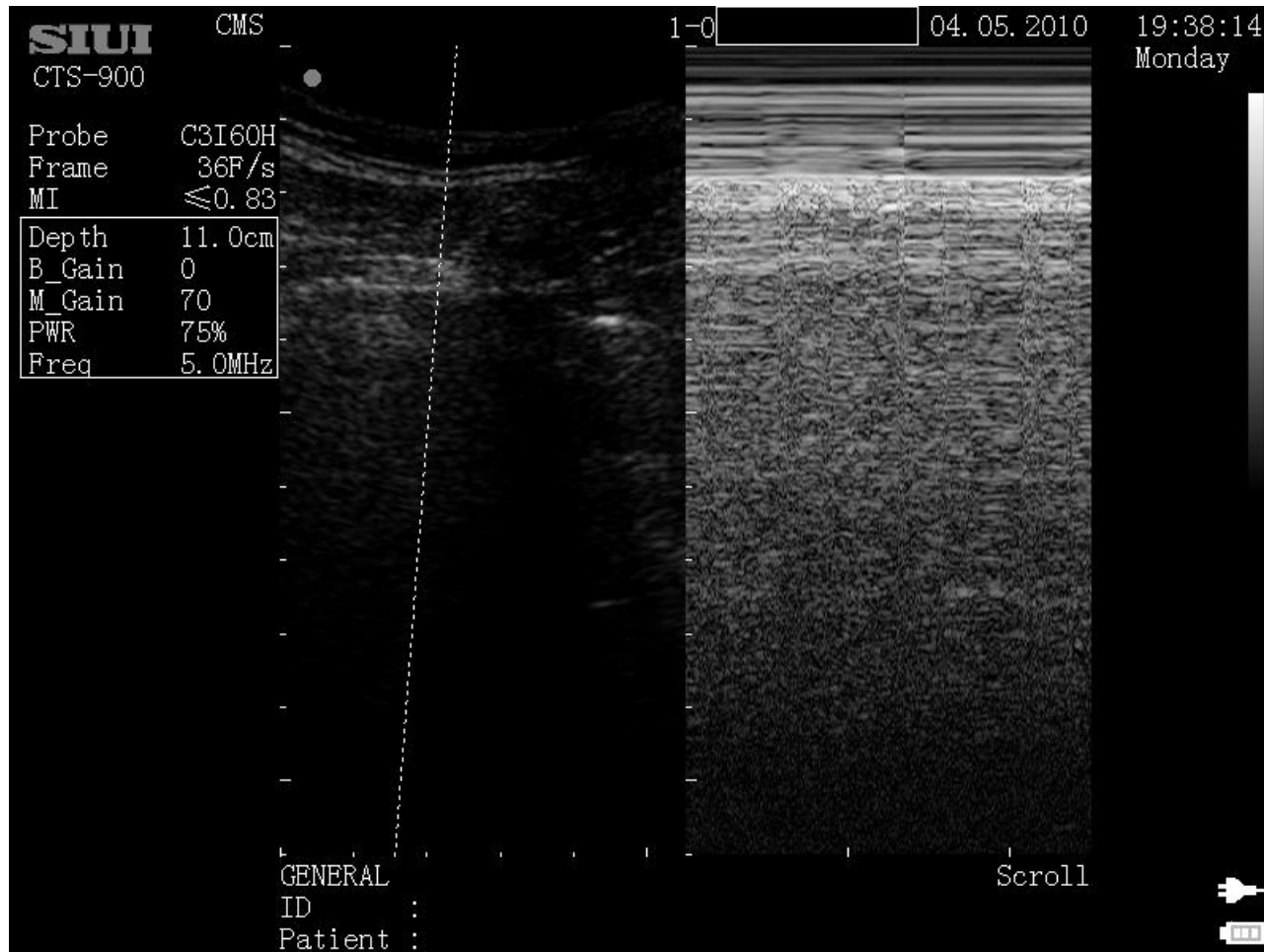
MODDO M



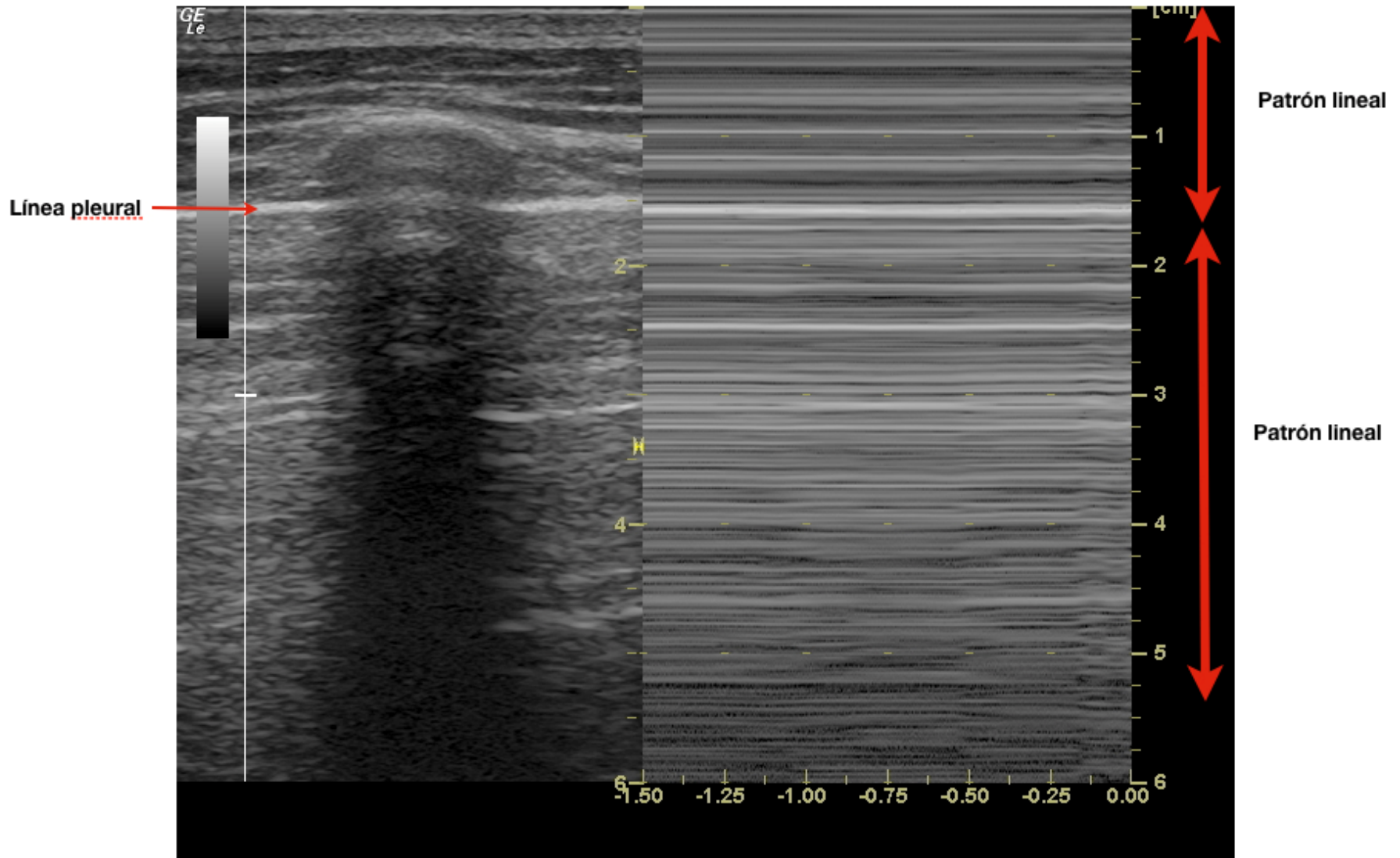
Patrón en arena de playa



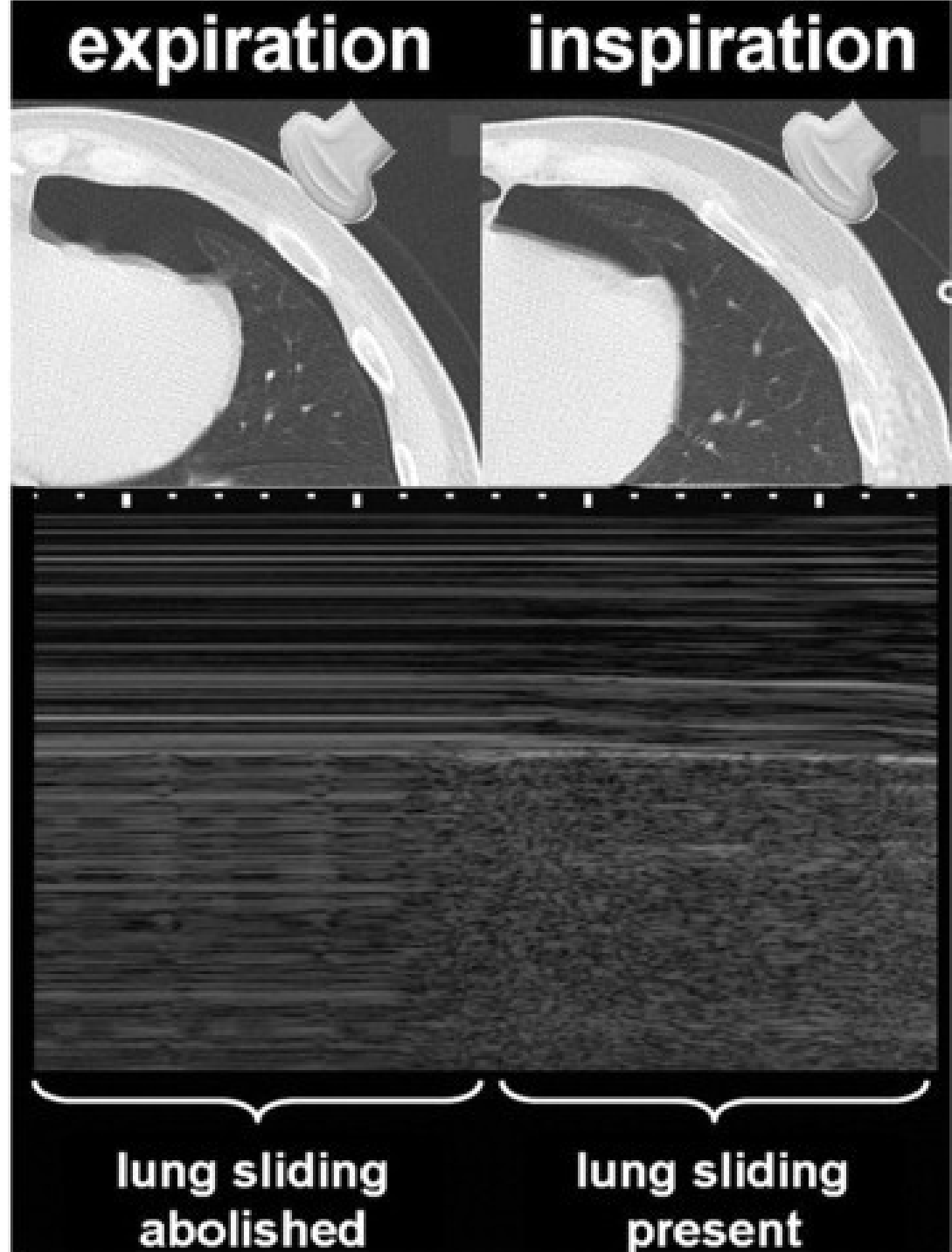
Patrón en arena de playa



Signo de la estratosfera

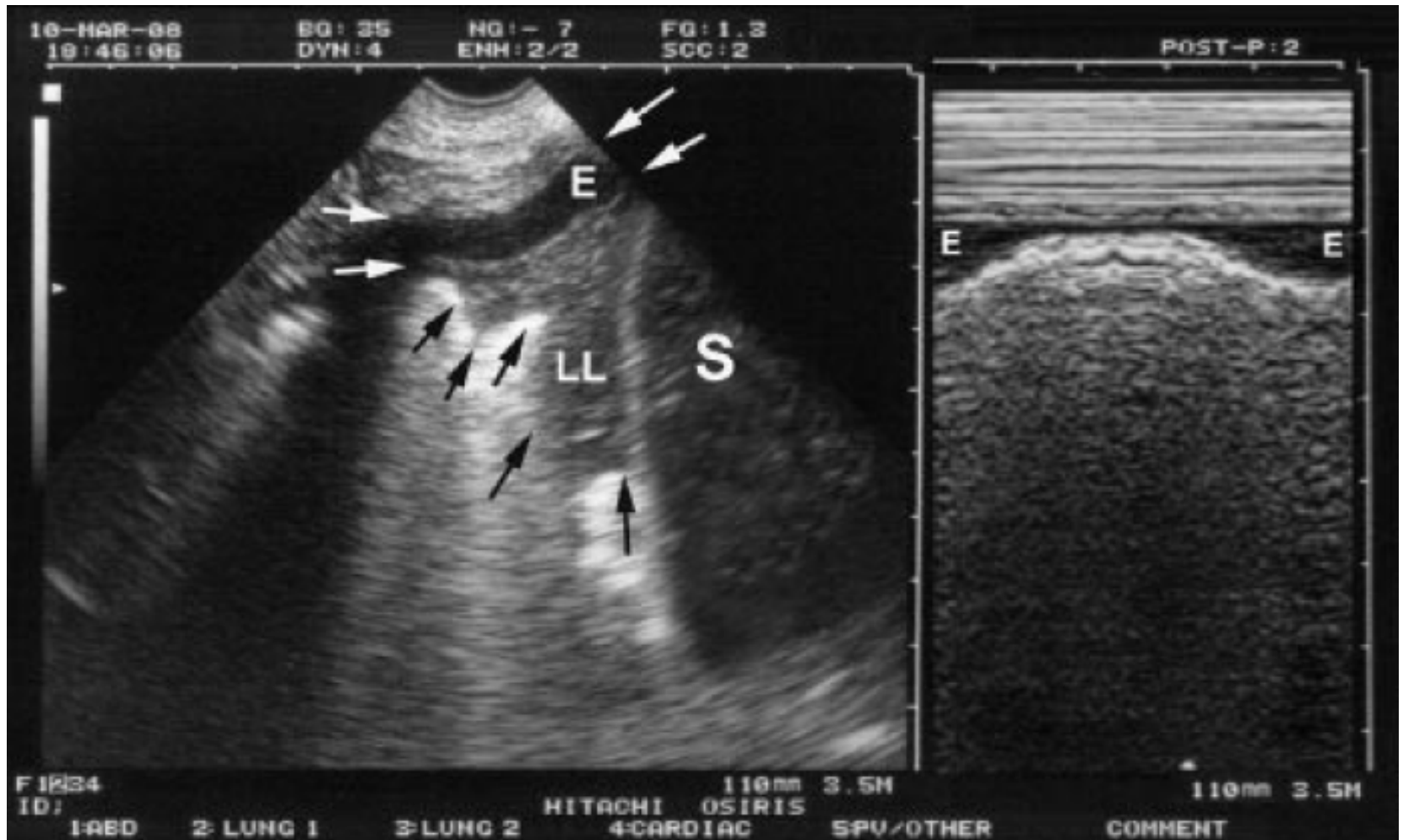


Punto pulmón

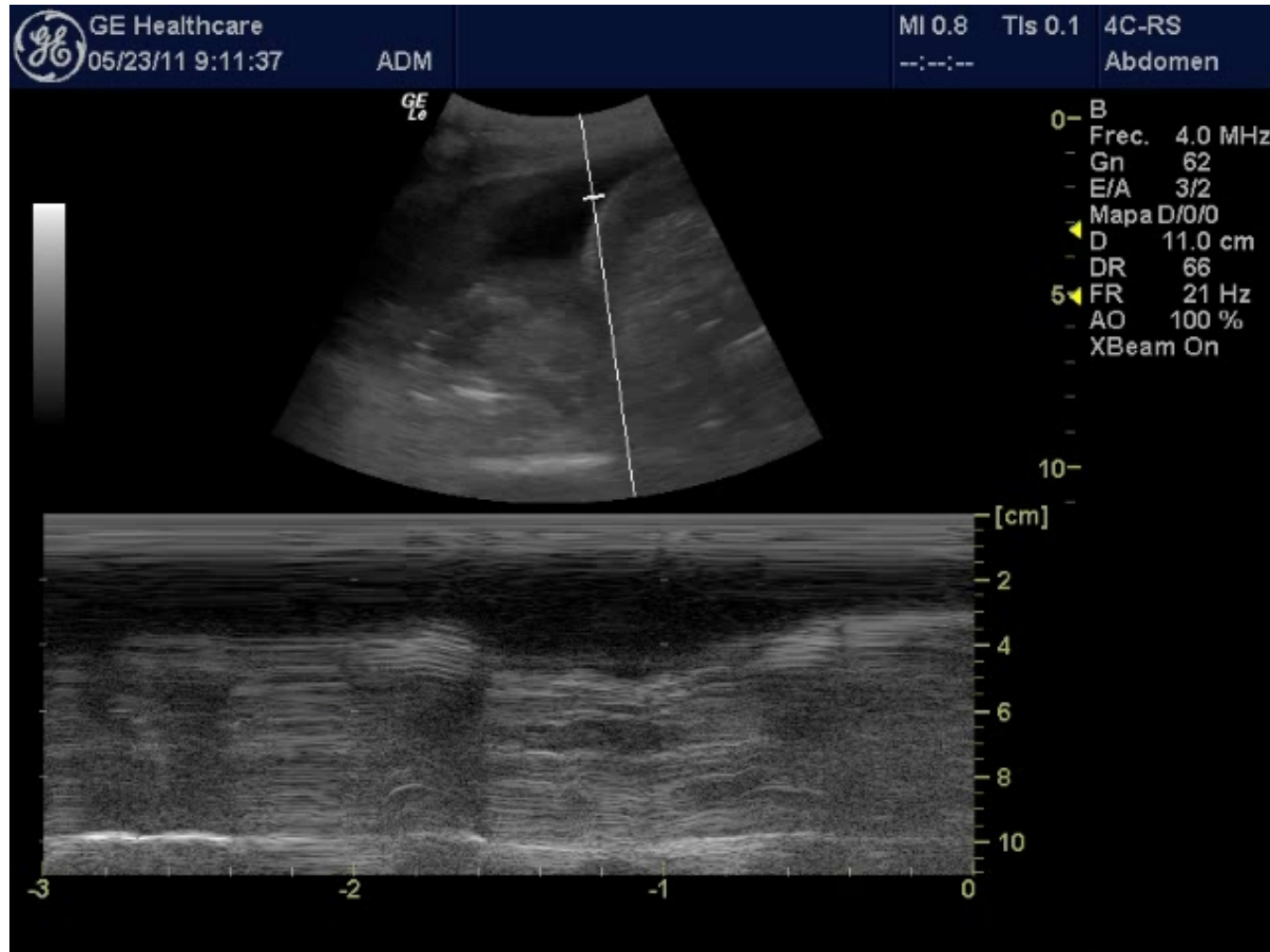


*Pleural Ultrasound Compared With Chest Radiographic
Detection of Pneumothorax Resolution After Drainage. [Chest](#)
2010; 138, Issue 3*

Signo del sinusoidale



Signo del senoide

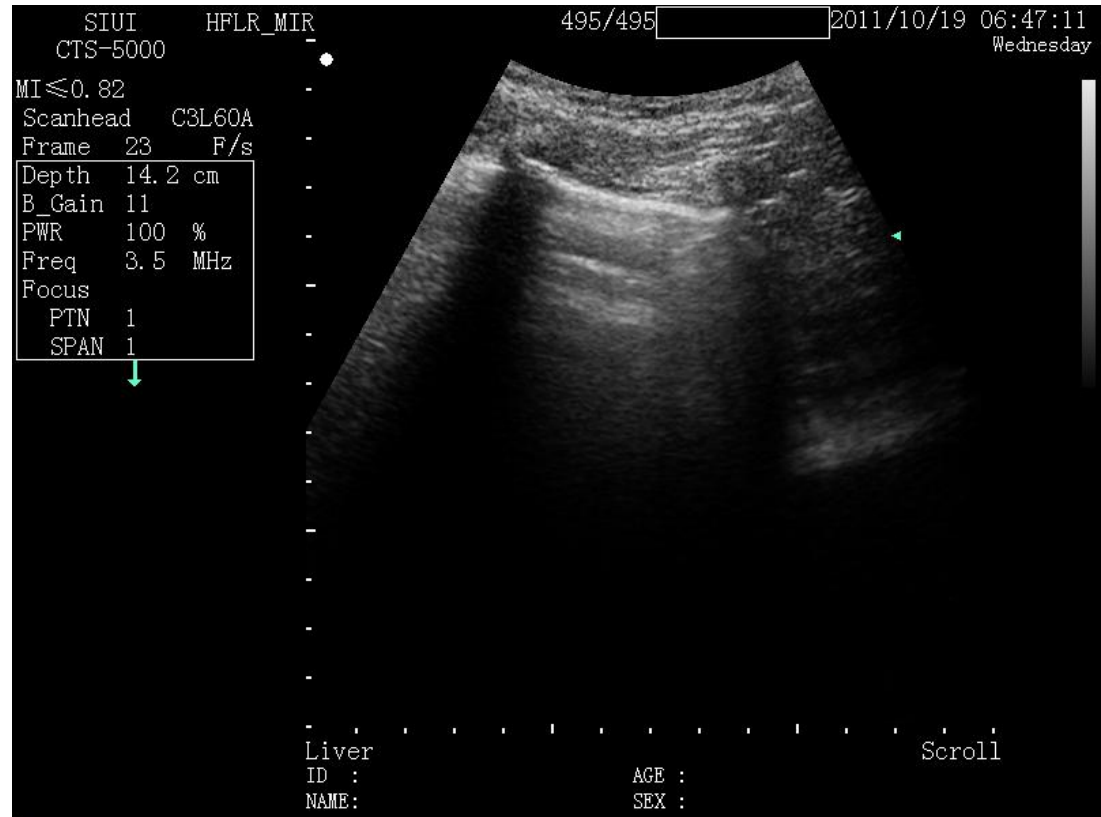


Características ecográficas de...

- Normalidad
- EPOC/Asma
- Tromboembolismo pulmonar
- Patrón intersticial
- Neumotórax
- Neumonía
- Derrame pleural

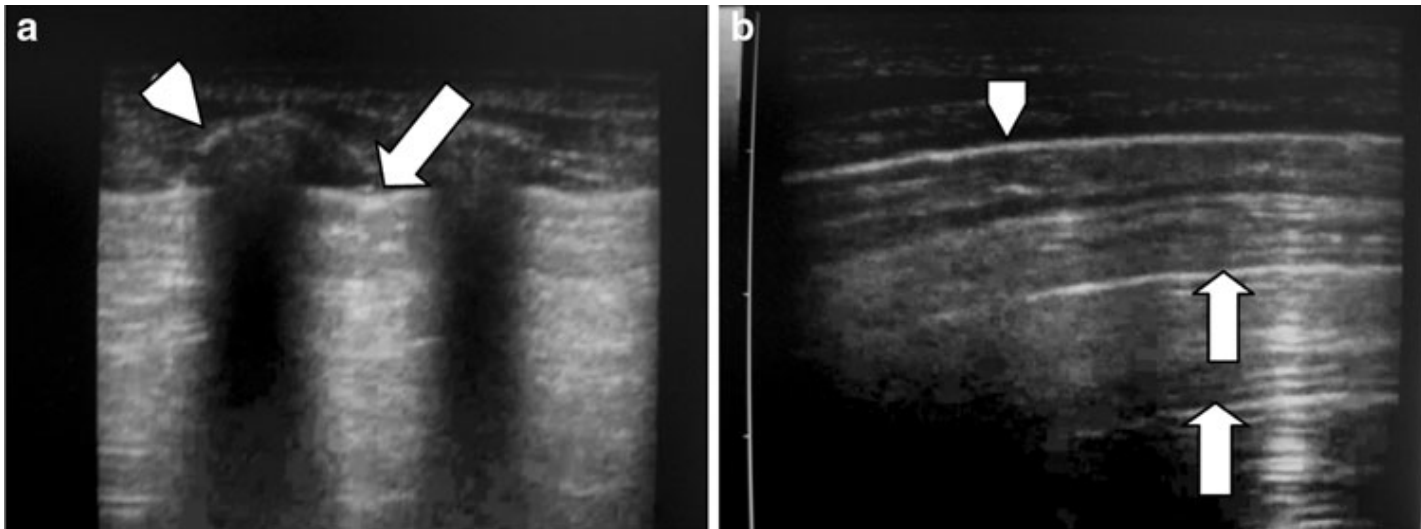
Normalidad

- Deslizamiento pleural presente
- Líneas A, bilaterales
- Ausencia de otros signos ecográficos



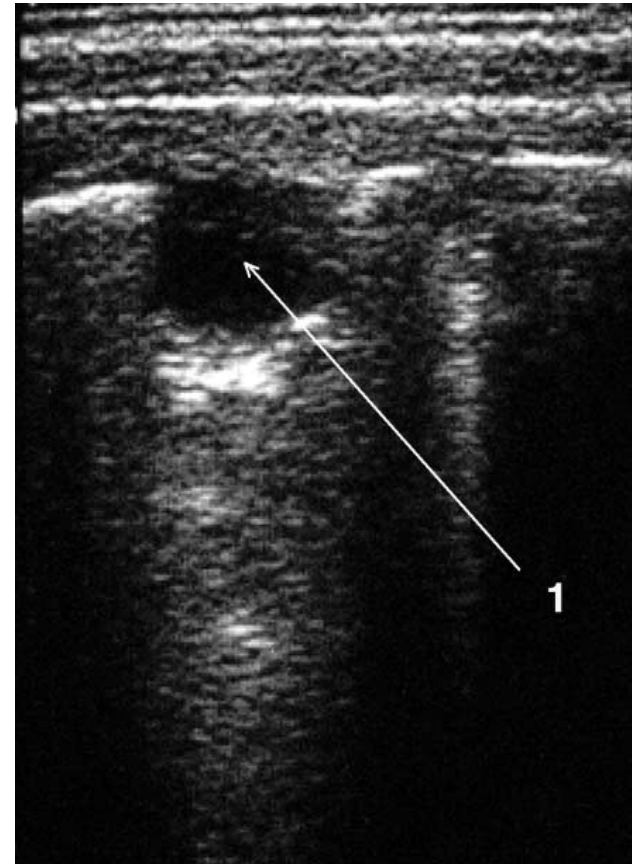
EPOC/Asma

- Deslizamiento pleural presente
- Líneas A, bilaterales
- No PLAPs

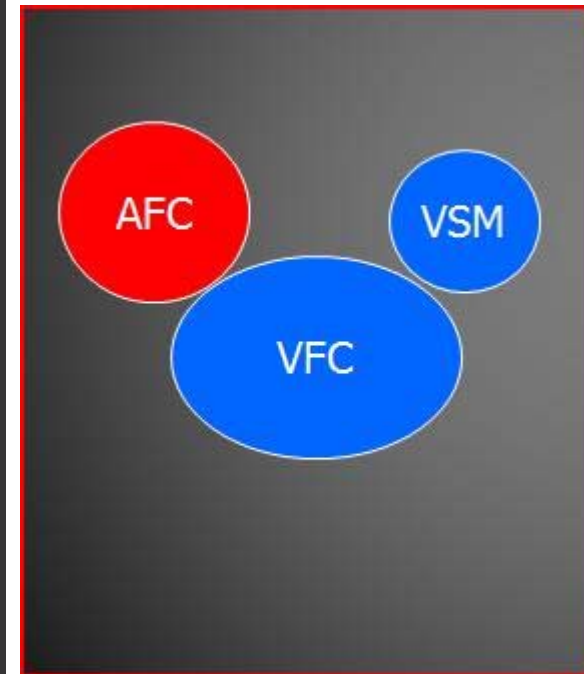
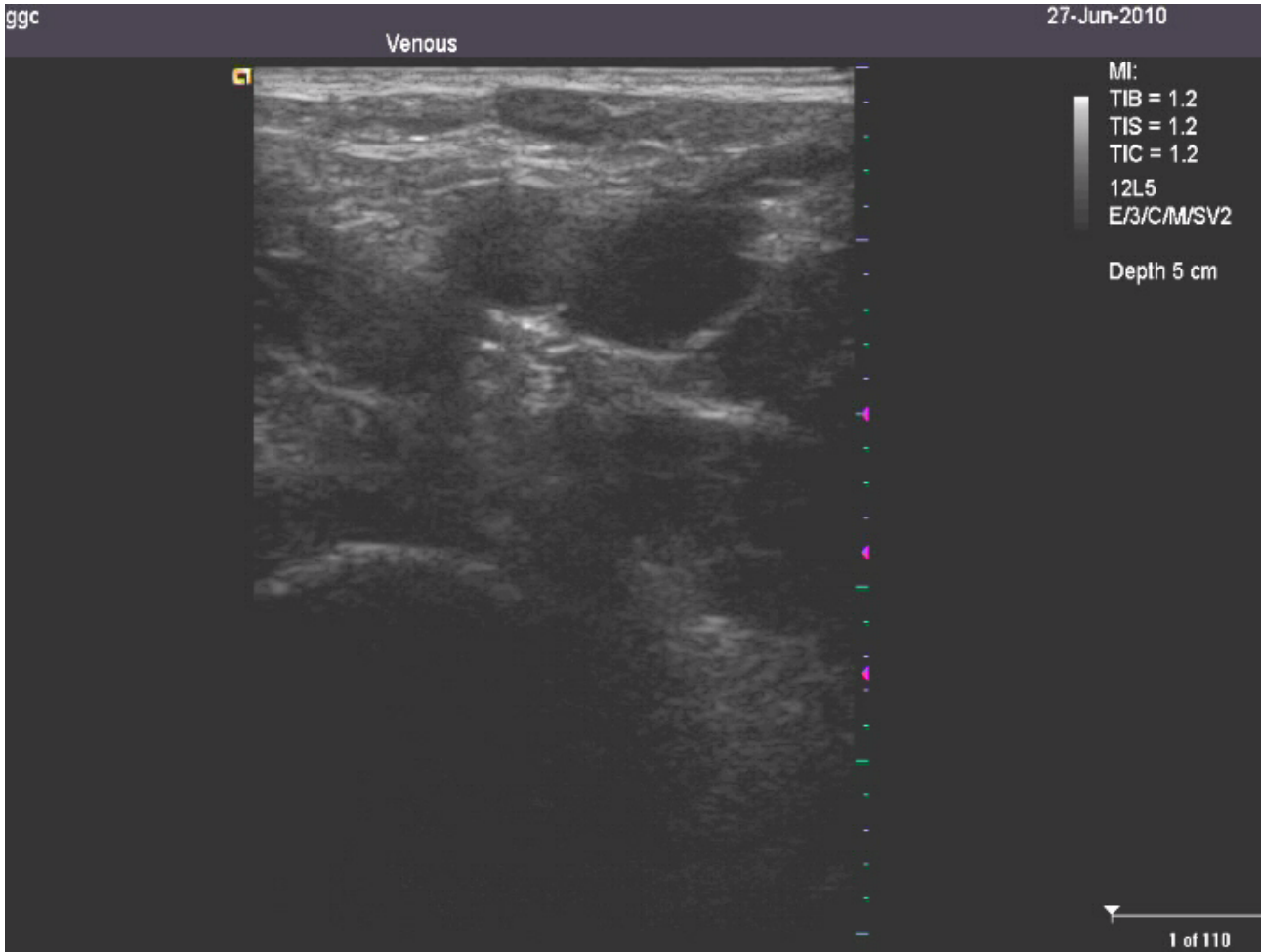


TEP

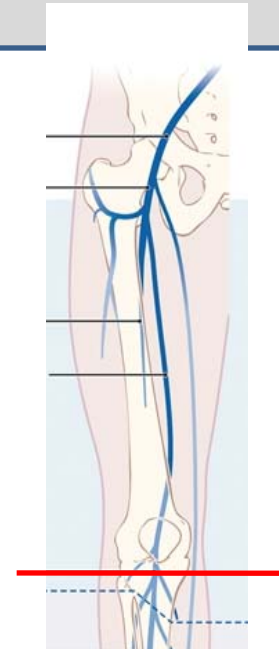
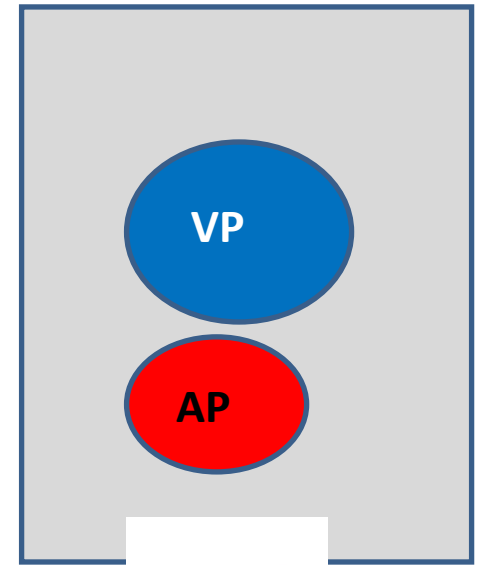
- Deslizamiento pleural presente
- Líneas A, bilaterales.
- PLAPs presente o no
- Combinado con ecografía de MMII



Vena femoral común



Vena poplítea



Patrón intersticial

- Deslizamiento pleural presente
- Líneas B bilaterales
- Borramiento líneas A
- Posibilidades:
 - Normalidad. 25%. Menos de 3 por campo.
 - Insuficiencia cardiaca
 - Fibrosis pulmonar
 - SDRA

Desde pleura

Movimiento respiratorio

Hasta borde de la pantalla

Borra líneas A



Neumotórax

- Ausencia de deslizamiento pleural
- Líneas A bilaterales
- Patrón de estratosfera en modo M
- Patrón pulso-pulmón en modo M

La presencia de deslizamiento DESCARTA neumotórax

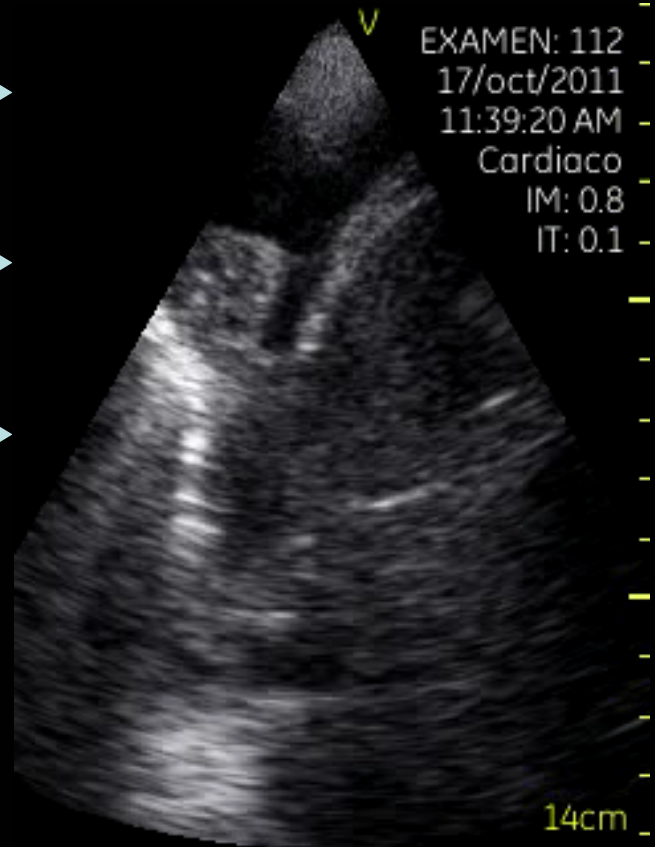
Dx diferencial de abolición del deslizamiento

- Atelectasia pulmonar
- Consolidación pulmonar masiva
- Intubación de un solo pulmón
- Fibrosis pulmonar
- Pleurodesis

Consolidación/Neumonía

- Deslizamiento pleural presente
- Líneas A y B. Perfil AB (y otros). Asimetría
- Perfil C: consolidación anterior
 - Patrón tisular
 - Borde superior bien definido
 - Borde inferior irregular
 - Broncograma aéreo o líquido

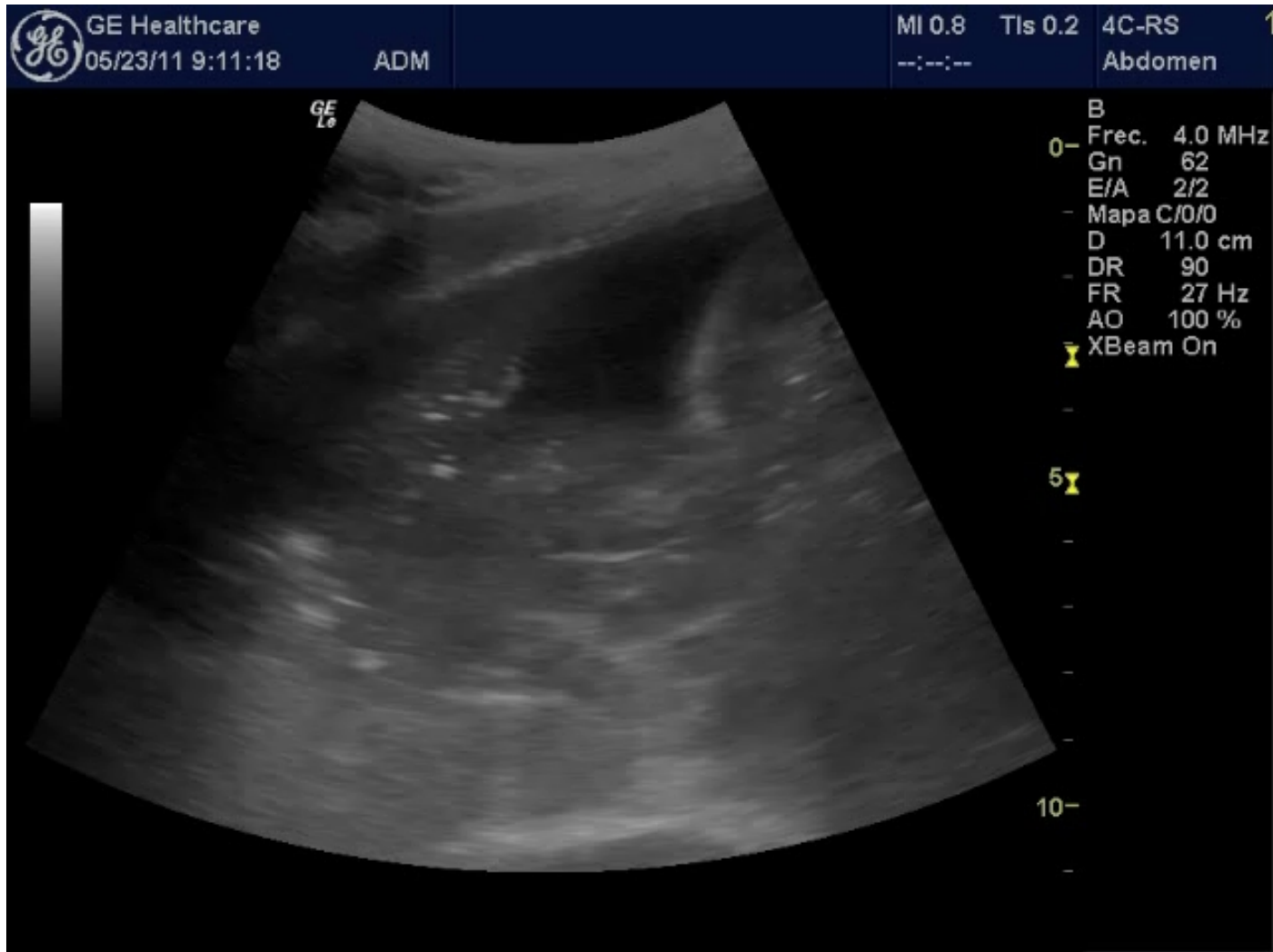
Derrame →
Consolidación →
Broncograma aéreo →



Derrame pleural

- Deslizamiento pleural presente o ausente
- Líneas A o B
- Aumento de líquido: hipoecoico, visualización de parénquima pulmonar
- Signo del sinusoides en modo M. Especificidad del 97%.

Derrame pleural



¿Dónde está el líquido pleural)



Derrame tabicados



I. Vollmer, A. Gayete/ArchBronconeumol.2010;46(1):27-34

De dónde sale esto?

CHEST[®]

Official publication of the American College of Chest Physicians



Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure^{*} : The BLUE Protocol

Daniel A. Lichtenstein and Gilbert A. Mezière

Chest 2008;134;117-125; Prepublished online April 10, 2008;
DOI 10.1378/chest.07-2800

The BLUE protocol

Table 2—Comprehensive Results*

Anterior Pattern	Bilateral-Predominant A Lines				Bilateral-Predominant B + Lines				Alveolar Consolidation				Predominant A Lines on One Side, and Predominant B + Lines on Other Side				A Lines plus lung point Any		
	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-			
Lung sliding PLAPS	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No			
Pulmonary edema	2	0	0	0	54 ¹	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
COPD	2	1	38	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Asthma	1	0	33 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Pulmonary embolism	10 ⁸	0	10 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	1 ⁰	0	0	0	0	0	0		
Pneumothorax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
Pneumonia	34	1	3	0	4	2	9	0	7	2	9	0	7	1	4	0	0		
	A and A' profile plus PLAPS				Normal profile, and A' profile without PLAPS				B profile		B' profile		C profile				A/B profile		Pneumothorax profile

*Exponent indicates No. of cases with venous thrombosis (datum without exponent means negative venous exploration).

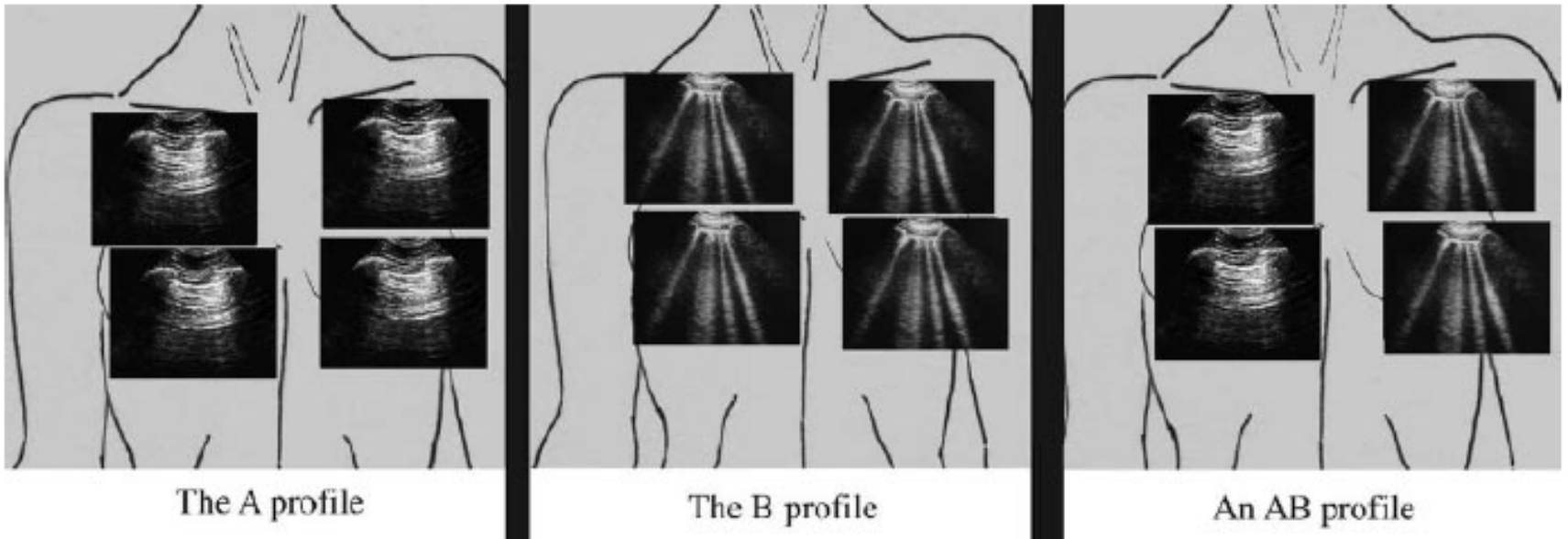
The BLUE protocol

Table 4—Accuracy of the Ultrasound Profiles*

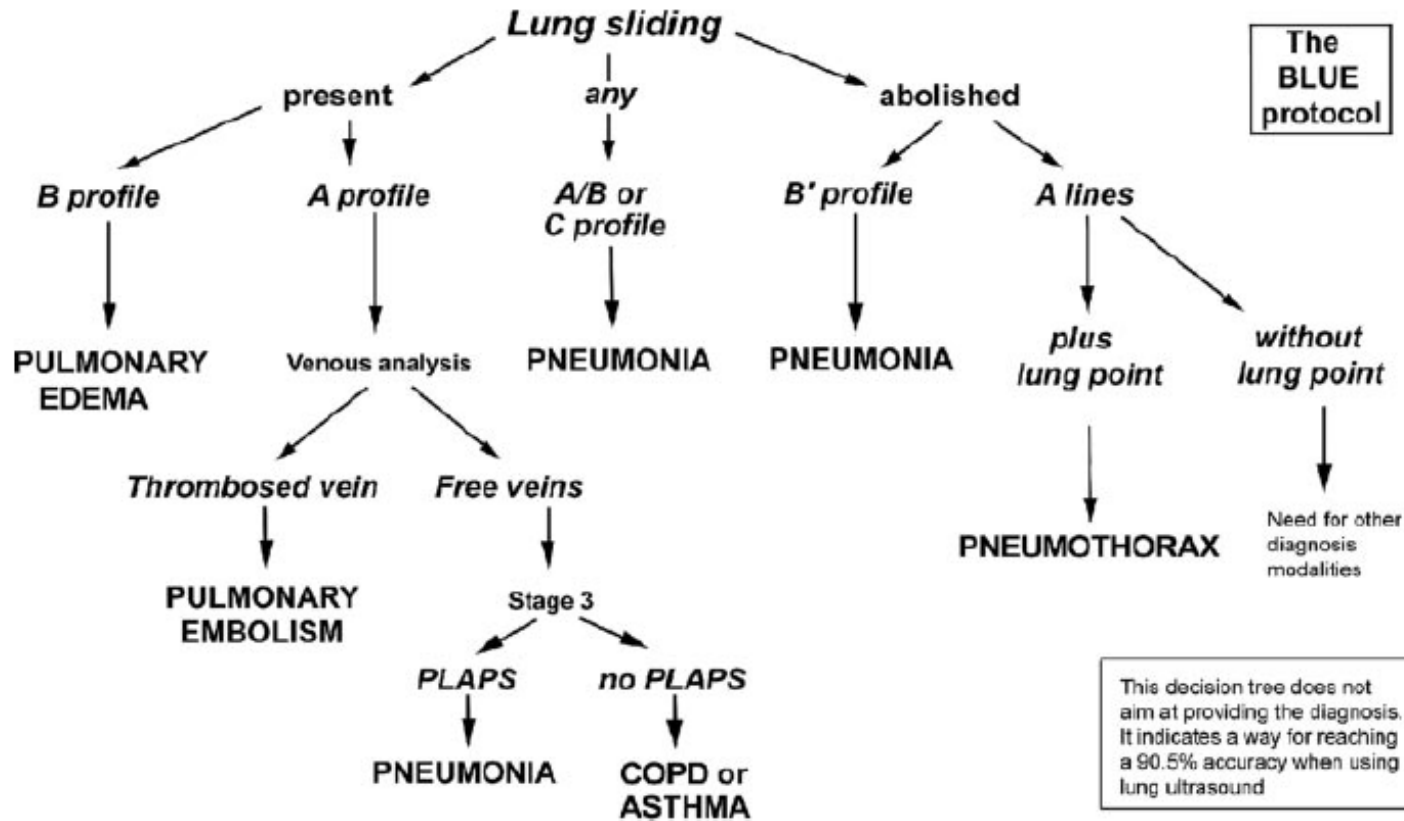
Disease	Ultrasound Signs Used	Sensitivity, %	Specificity, %	Positive Predictive Value, %	Negative Predictive Value, %
Cardiogenic pulmonary edema	Diffuse bilateral anterior B+ lines associated with lung sliding (B profile)	97 (62/64)	95 (187/196)	87 (62/71)	<u>99 (187/189)</u>
COPD or asthma	Predominant anterior A lines without PLAPS and with lung sliding (normal profile), or with absent lung sliding without lung point	89 (74/83)	<u>97 (172/177)</u>	93 (74/79)	95 (172/181)
Pulmonary embolism	Predominant anterior bilateral A lines plus venous thrombosis	81 (17/21)	<u>99 (238/239)</u>	94 (17/18)	98 (238/242)
Pneumothorax	Absent anterior lung sliding, absent anterior B lines and present lung point	88 (8/9)	<u>100 (251/251)</u>	100 (8/8)	99 (251/252)
Pneumonia	Diffuse bilateral anterior B+ lines associated with abolished lung sliding (B' profile)	11 (9/83)	100 (177/177)	100 (9/9)	70 (177/251)
	Predominant anterior B+ lines on one side, predominant anterior A lines on the other (A/B profile)	14.5 (12/83)	100 (177/177)	100 (12/12)	71.5 (177/248)
	Anterior alveolar consolidation (C profile)	21.5 (18/83)	99 (175/177)	90 (18/20)	73 (175/240)
	A profile plus PLAPS	42 (35/83)	96 (170/177)	83 (35/42)	78 (170/218)
	A profile plus PLAPS, B', A/B or C profile	89 (74/83)	94 (167/177)	88 (74/84)	95 (167/176)

*Data in parenthesis indicate No. of patients (total).

The BLUE protocol



Algoritmo diagnóstico de la insuficiencia respiratoria aguda



Utilidades

- Contusión pulmonar
 - Soldati et al. *Chest ultrasonography in lung contusion. Chest* 2006; 130(2)
- Distinguir edema de EPOC.
 - Volpicelli et al. *Usefulness of lung ultrasound in the bedside distinction between pulmonary edema and exacerbation of COPD. Emergency Radiology. Published on-line 31stJan 2008.*
- Correlación de líneas B y pronóstico IC.
 - Frasi F, Gargani L, Gligorova. *Clinical and echocardiographic determinants of ultrasound lung comets. European Journal of Cardiology* 2007 Dec; 8(6) 474-9.
- Correlacion líneas B con NT Pro-BNP.
 - Gargani L, Frassi F. *Ultrasound lung comets for the differential diagnosis of acute cardiogenic dyspnoea: A comparison with natriuretic peptides. Eur Journal of Heart Failure* 2008 Jan 10(1):70-7 Abstract 3589
- Correlacion con signos radiológicos de IC.
 - Jambrik Z et al. *Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water. American Journal of Cardiology* 2004; 93: 1265-1270.

Caso 1

- Insuficiencia cardiaca
- Neumonía
- EPOC reagudizado
- Asma bronquial
- Embolia de pulmón

Historia clínica y exploración

Saturación arterial O₂

Análisis de sangre

RX de tórax

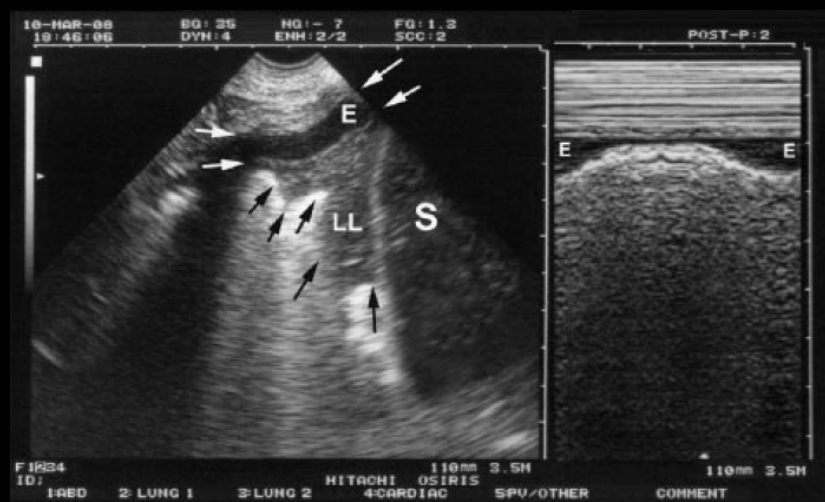
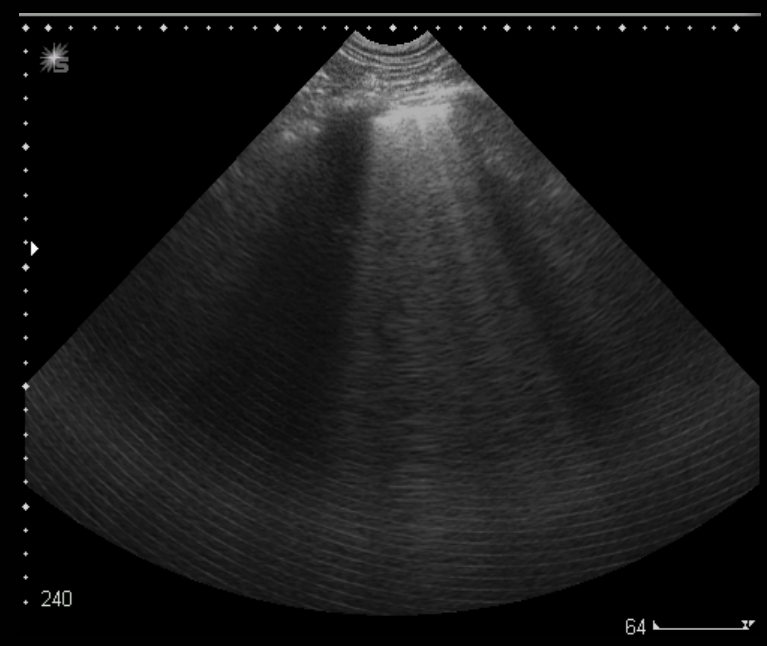
ECG

Caso clínico 2

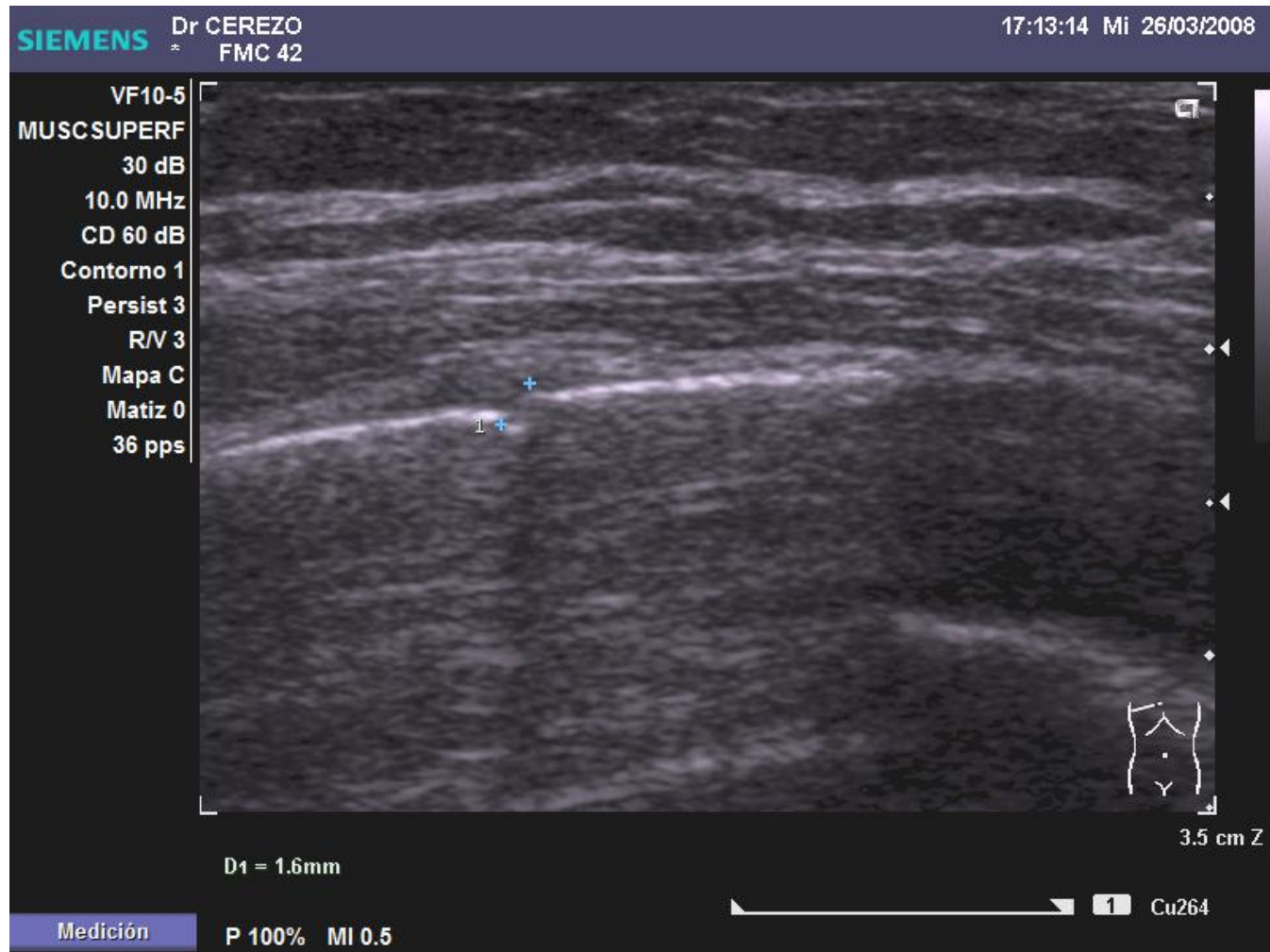
- Mujer de 52 años
- NO HTA, Ex fumadora de 2 paquetes al día.
- Obesidad mórbida.
- Consulta disnea de 15 días de evolución que progresivamente ha ido aumentando hasta hacerse de mínimos esfuerzos, oliguria, edemas, aumento del perímetro abdominal, DPN y ortopnea.

E.Física: TA:147/63 mmhg FC: 88 lpm sat con VMX a 31%: 90-91%.
A.C: Muy dificultosa. Impresiona de rítmica. A.P: Impresiona de hipoventilación.





Incluso, fracturas costales

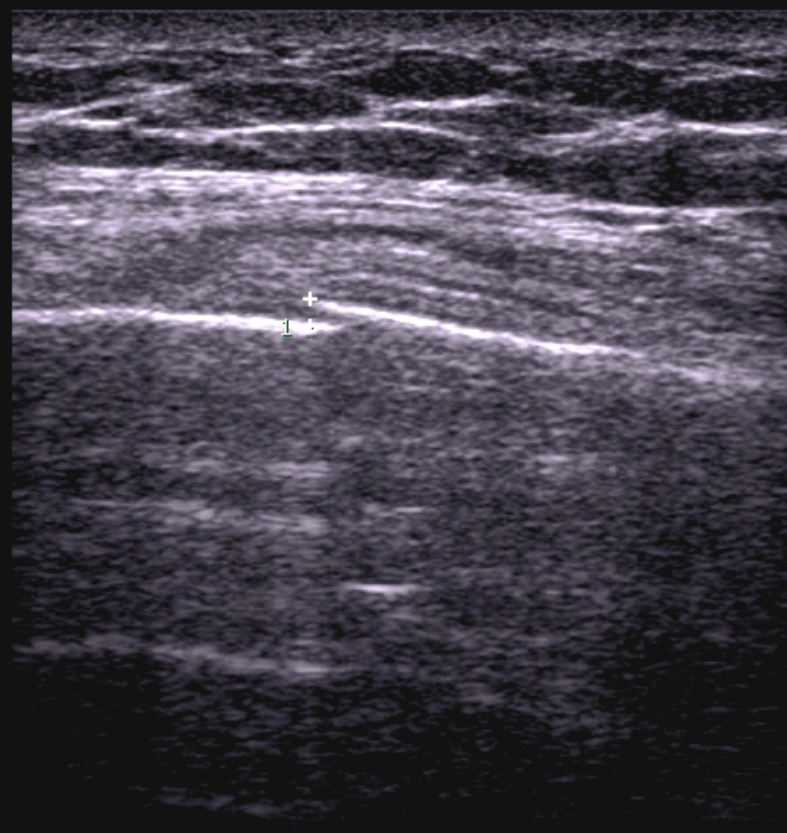


SIEMENS

Dr. CEREZO
* SAR 57

17:31:18 Ma 09/10/2007

VF10-5
MUSCSUPERF
25 dB
10.0 MHz
CD 60 dB
Contorno 1
Persist 3
R/V 3
Mapa C
Matiz 0
34 pps



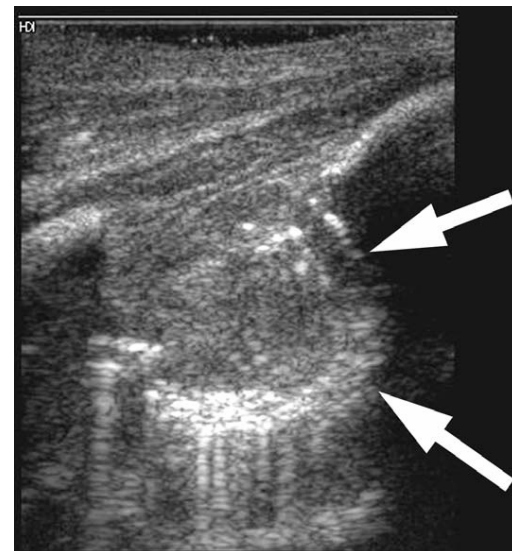
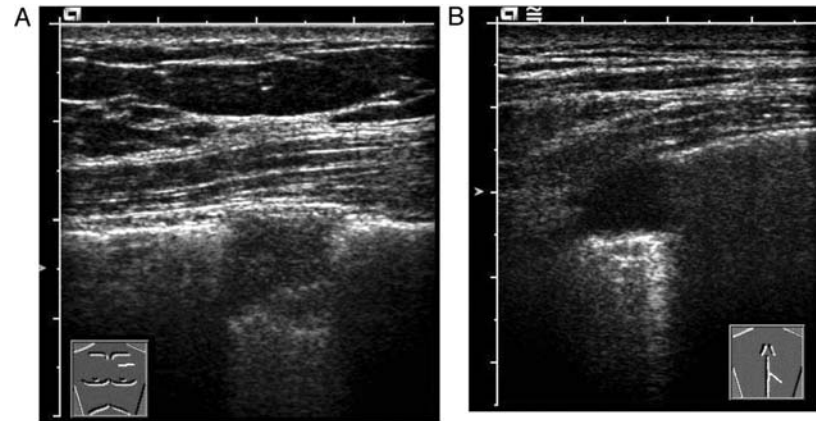
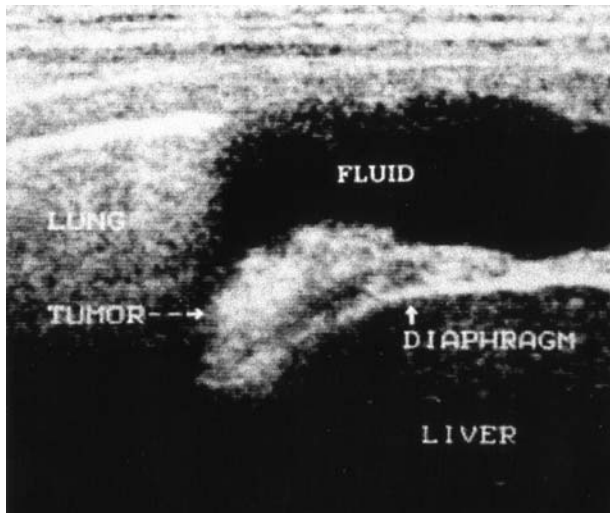
4 cm

D1 = 1.3mm

P 100% MI 0.5

1 Cu272

Y otras....



The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

REVIEW ARTICLE

CURRENT CONCEPTS

Point-of-Care Ultrasonography

Christopher L. Moore, M.D., and Joshua A. Copel, M.D.

N ENGL J MED 364;8 NEJM.ORG FEBRUARY 24, 2011

Table 1. Selected Applications of Point-of-Care Ultrasonography, According to Medical Specialty.*

Specialty	Ultrasound Applications
Anesthesia	Guidance for vascular access, regional anesthesia, intraoperative monitoring of fluid status and cardiac function
Cardiology	Echocardiography, intracardiac assessment
Critical care medicine	Procedural guidance, pulmonary assessment, focused echocardiography
Dermatology	Assessment of skin lesions and tumors
Emergency medicine	FAST, focused emergency assessment, procedural guidance
Endocrinology and endocrine surgery	Assessment of thyroid and parathyroid, procedural guidance
General surgery	Ultrasonography of the breast, procedural guidance, intraoperative assessment
Gynecology	Assessment of cervix, uterus, and adnexa; procedural guidance
Obstetrics and maternal–fetal medicine	Assessment of pregnancy, detection of fetal abnormalities, procedural guidance
Neonatology	Cranial and pulmonary assessments
Nephrology	Vascular access for dialysis
Neurology	Transcranial Doppler, peripheral-nerve evaluation
Ophthalmology	Corneal and retinal assessment
Orthopedic surgery	Musculoskeletal applications
Otolaryngology	Assessment of thyroid, parathyroid, and neck masses; procedural guidance
Pediatrics	Assessment of bladder, procedural guidance
Pulmonary medicine	Transthoracic pulmonary assessment, endobronchial assessment, procedural guidance
Radiology and interventional radiology	Ultrasonography taken to the patient with interpretation at the bedside, procedural guidance
Rheumatology	Monitoring of synovitis, procedural guidance
Trauma surgery	FAST, procedural guidance
Urology	Renal, bladder, and prostate assessment; procedural guidance
Vascular surgery	Carotid, arterial, and venous assessment; procedural assessment

Conclusiones

