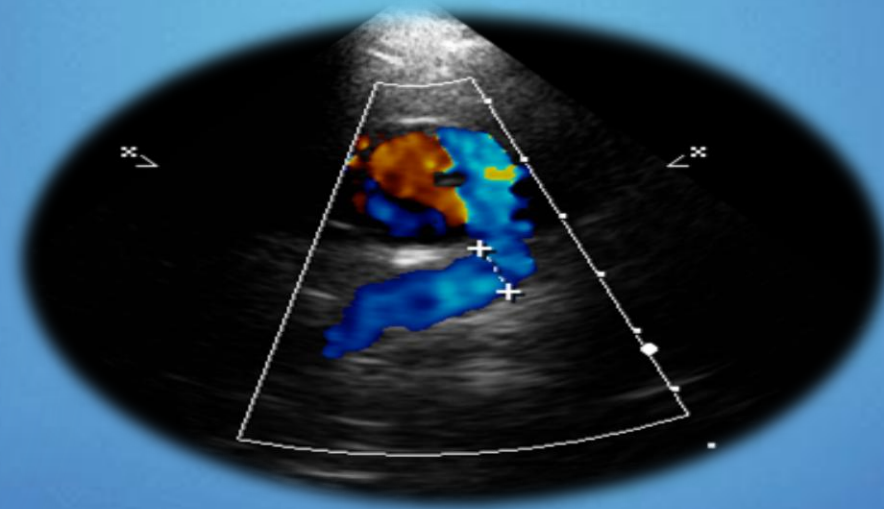


La ecocardiografía en el estudio de la neumonía complicada, ¿tenemos algo nuevo que aportar?



Paola Cárdenas Jaén, R3. Servicio de Pediatría HGUA.
Tutor: Luis Moral.
Colaboración: Teresa Toral, Ismael Martín y Ana Fernández.

Caso índice

Niña de 5 años que consulta por odinofagia, tos productiva y fiebre de 4 días de evolución. Asociaba dificultad respiratoria sobre todo en posición de decúbito supino y dolor en hemiabdomen izquierdo.

Antecedentes personales:

- No RAMc. Natural de Rumanía, vacunada según calendario de su país. Residencia en España desde hacía 8 meses.
- No antecedentes médico-quirúrgicos de interés.

Antecedentes familiares:

- Padre y madre sanos. Ambos fumadores.
- Hermana mayor previamente sana, que en el momento de la consulta se encuentra ingresada con diagnóstico de neumonía + derrame pleural.

Exploración física

Constantes: Sat 94%, FR 55-60rpm, FC 133lpm, T° 35°.

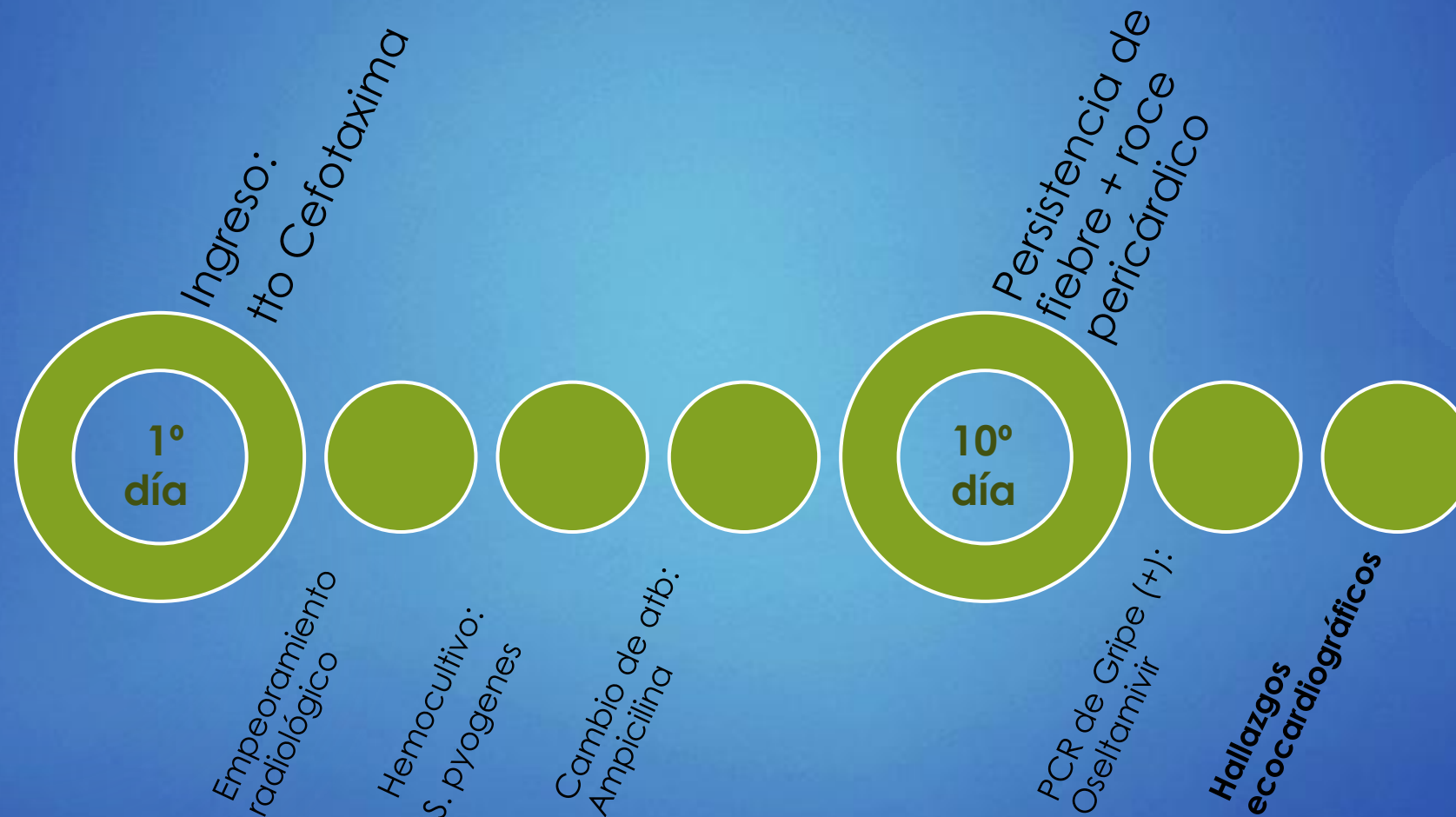
- Regular estado general. Taquipnea, quejido y tos débil. Relleno capilar <2 segundos.
- Tonos rítmicos, no soplo ni roces.
- Hipoventilación en hemitórax izquierdo, soplo tubárico en campo superior ipsilateral y roce pleural.
- Abdomen blando y depresible, no doloroso a la palpación, no masas ni megalias.
- Otoscopia y orofaringe sin hallazgos.
- No rigidez de nuca, meníngeos negativos.

Pruebas complementarias iniciales

- ▶ **Bioquímica:** Na 133, PCR 24.4 mg/dL
- ▶ **Hemograma:** Leu 44670 (PMN 88.9%), Hb 14.1g/dL, Pla 779000
- ▶ **Gasometría:** pH 7.40, pCO₂ 35mmHg, HCO₃ 21.7, EB -2.5, Lac 2.8
- ▶ **Hemocultivo, serología**
- ▶ **Rx tórax:** Opacificación completa de hemitórax izquierdo sin desplazamiento mediastínico contralateral

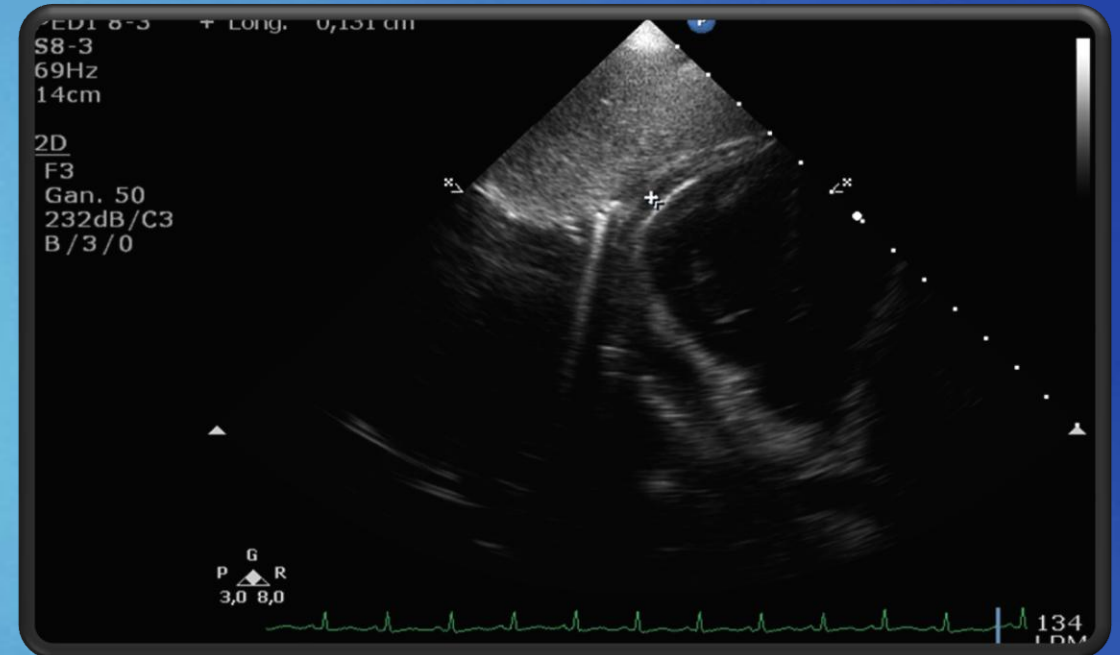


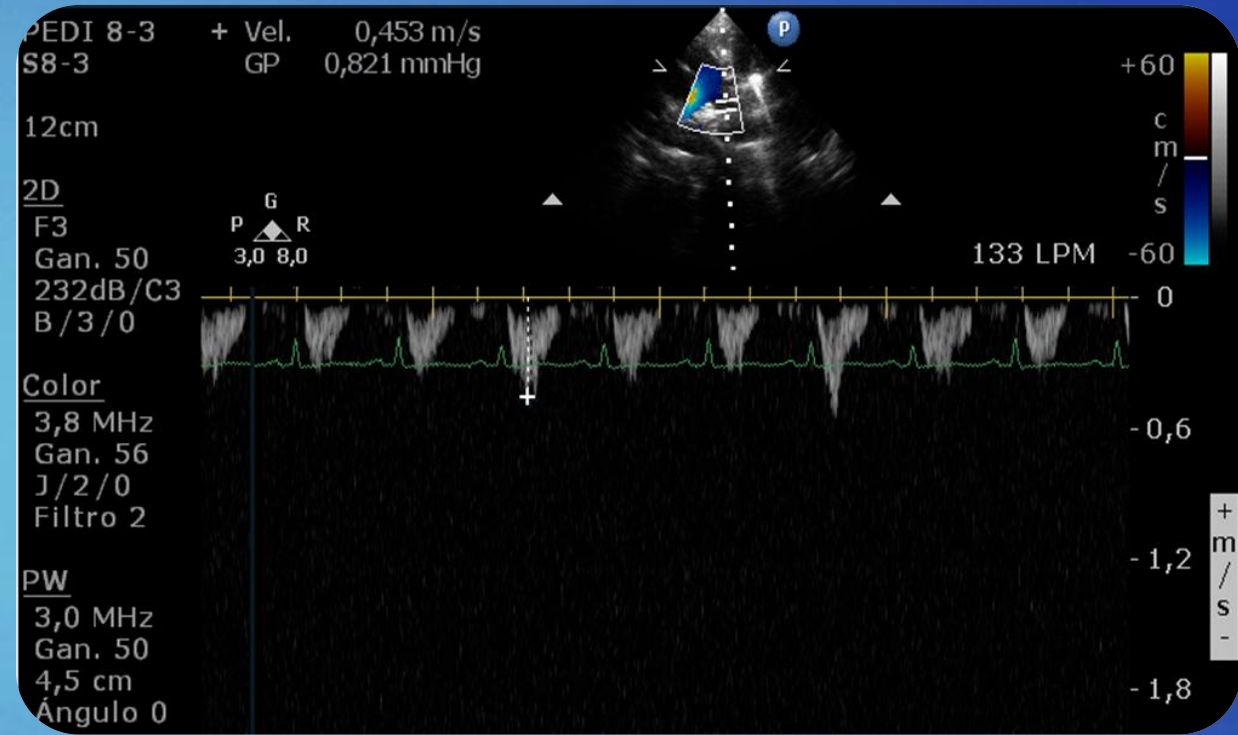
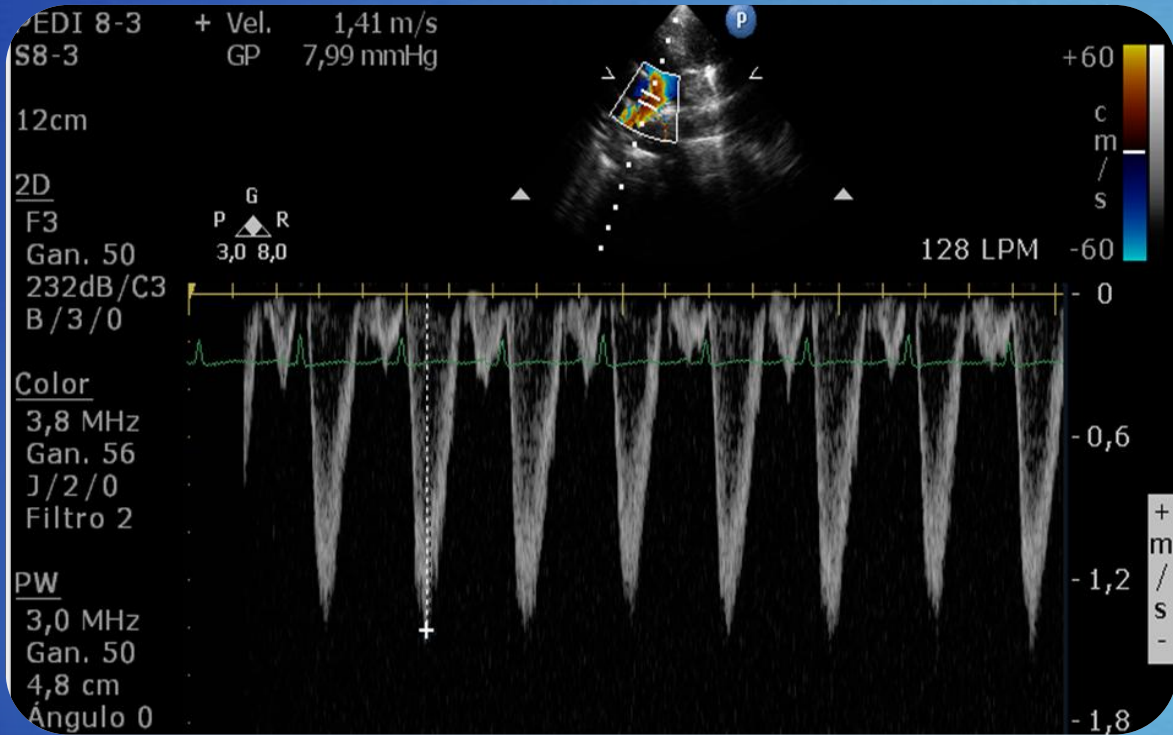
Evolución durante el ingreso



Estudio ecocardiográfico

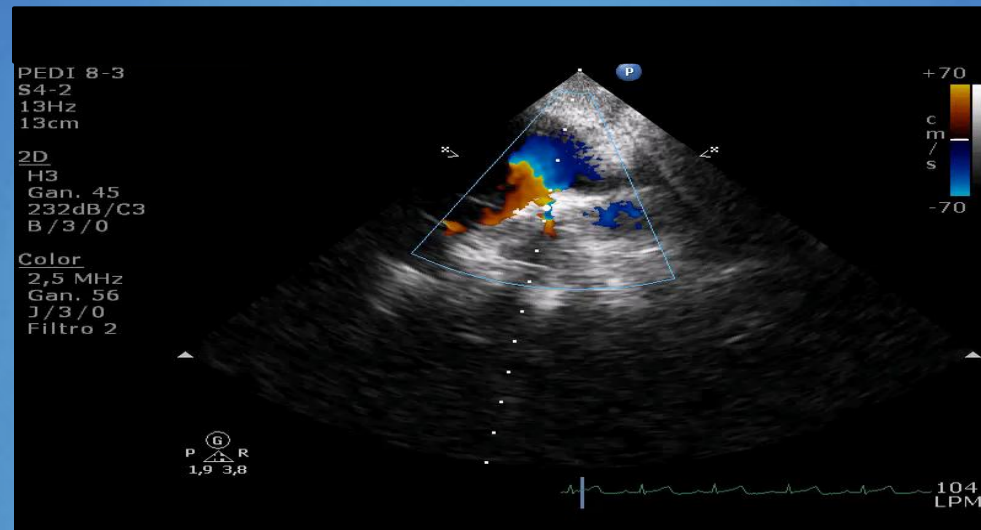
- ▶ Derrame pericárdico circunferencial leve
- ▶ Ocupación por tractos fibrosos del espacio pericárdico
- ▶ Ausencia de repercusión hemodinámica
- ▶ **Flujo de arteria pulmonar izquierda muy disminuido y amortiguado, incluso con flujo reverso**



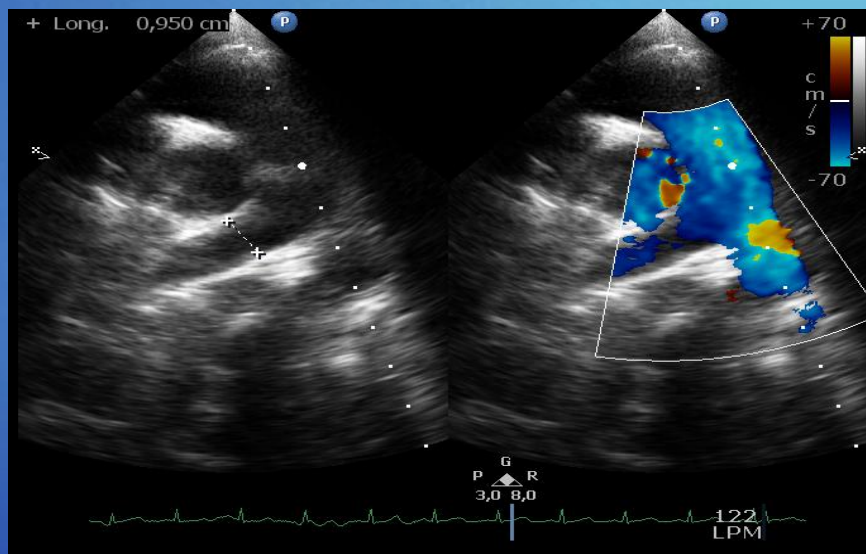


Flujo amortiguado, a
baja velocidad

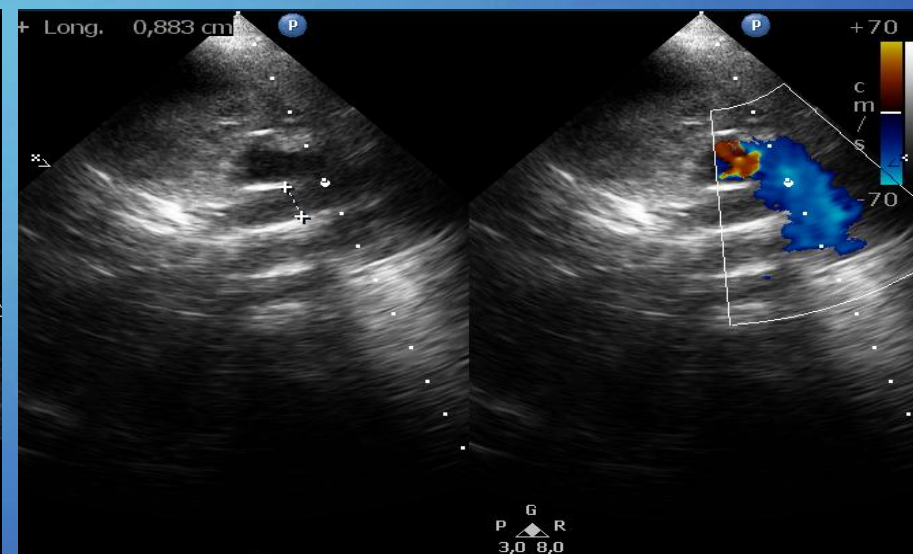
Más casos similares...



-Niña de 7 años
-Neumonía
pulmón izquierdo
+ derrame
- S. pyogenes



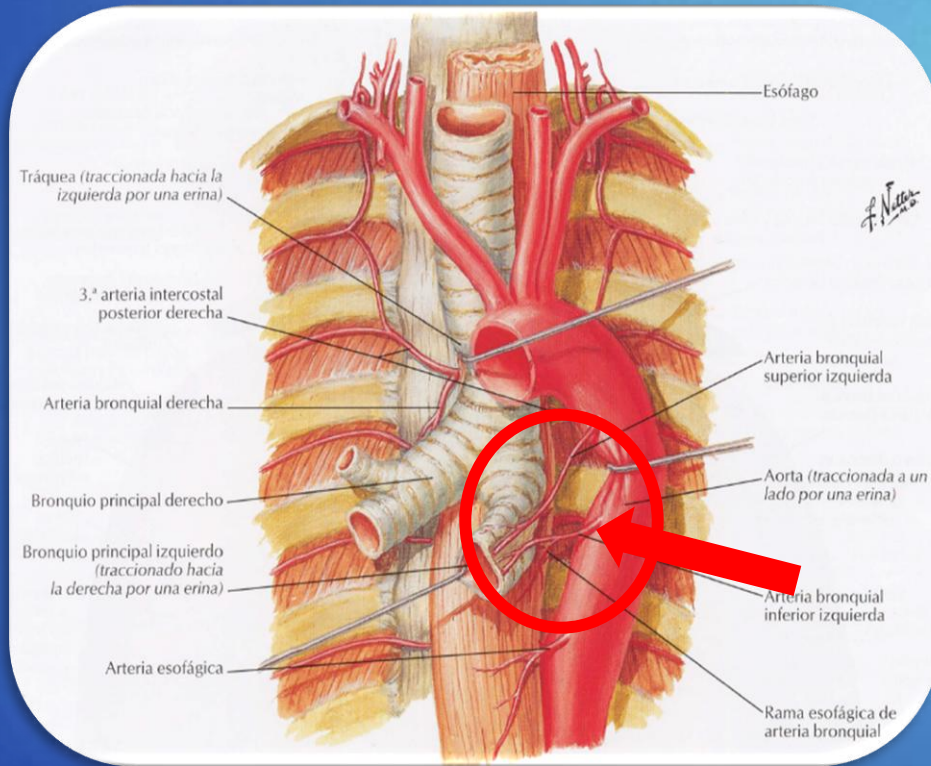
-Niña de 4 años
-Neumonía
necrotizante
pulmón
derecho +
derrame
-S.pneumoniae



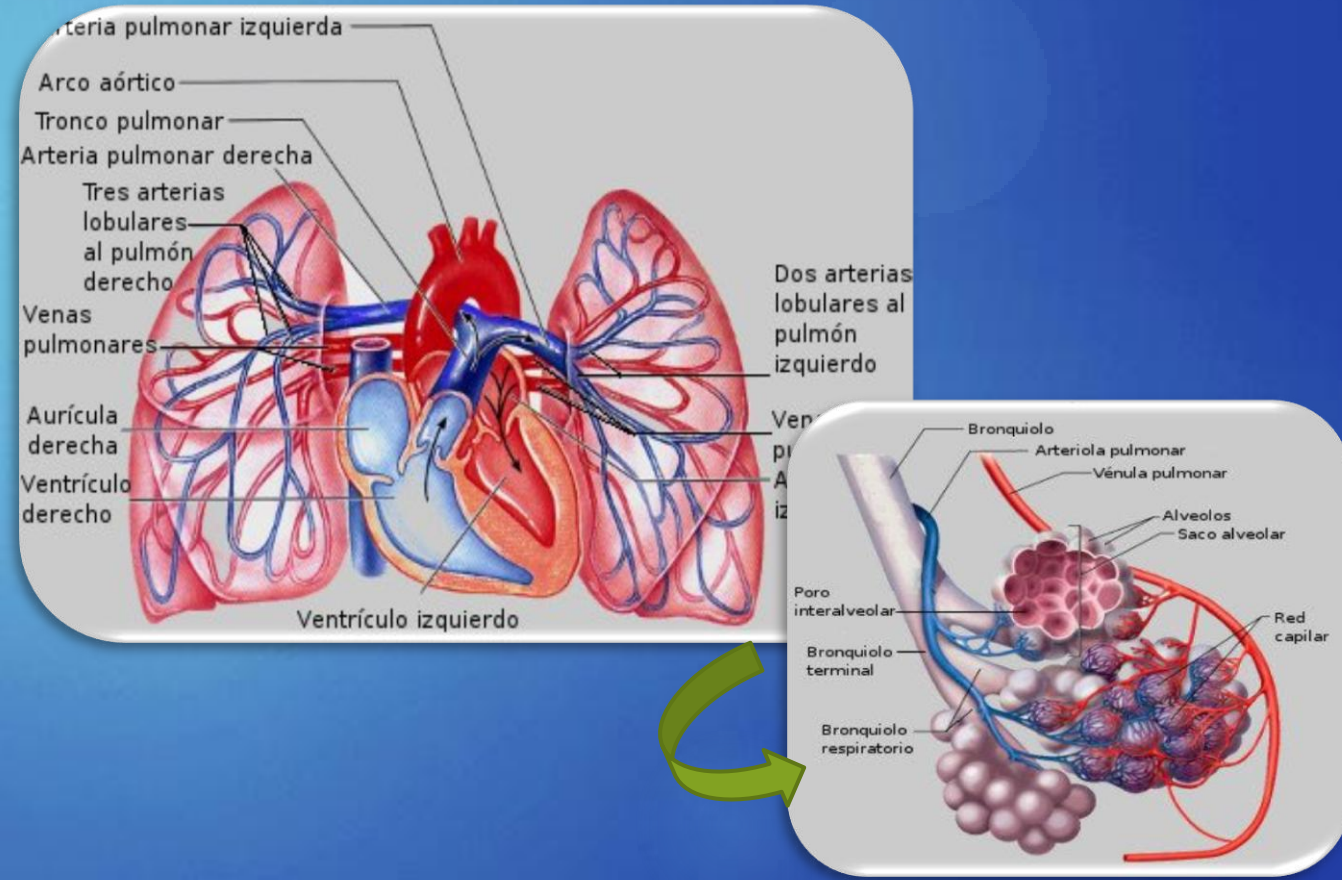
-Niña de 23
meses
-Neumonía
necrotizante
pulmón
derecho +
derrame
-S.pneumoniae

Recuerdo anatómico: vascularización pulmonar

Arterias bronquiales



Arterias pulmonares



Características de la vascularización pulmonar

Arterias bronquiales

- ▶ Ramas de la aorta torácica descendente
- ▶ Acompañan a los bronquios y se ramifican con ellos
- ▶ Terminan a nivel de los bronquiolos respiratorios
- ▶ Irrigan: bronquios, intersticio pulmonar, alveolos y pleura visceral
- ▶ **En situación de hipoxia responden con vasodilatación** como la circulación sistémica

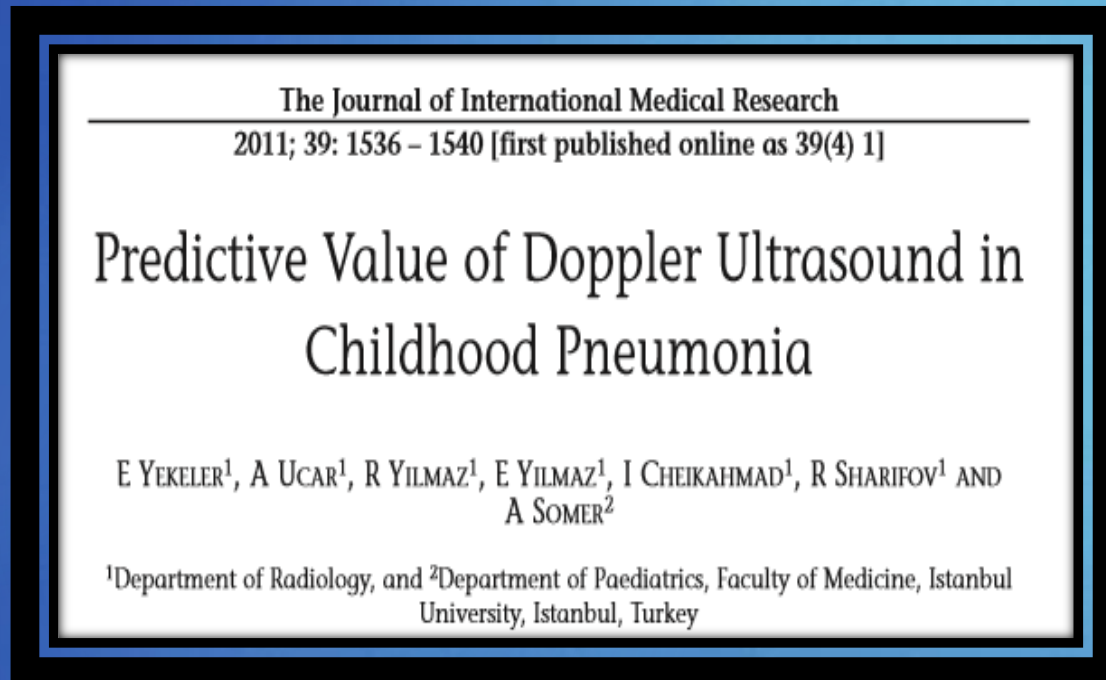
Arterias pulmonares

- ▶ Sistema de bajas presiones
- ▶ Se disponen paralelamente a los bronquios y se ramifican con ellos
- ▶ Conducen la sangre hasta la membrana alveolo-capilar para el intercambio gaseoso
- ▶ Irrigan la pleura visceral junto con las arterias bronquiales
- ▶ **En caso de hipoxia responden con vasoconstricción**



Anastomosis entre territorio arterial pulmonar y bronquial

¿Qué hemos encontrado en la literatura?



- ▶ Evaluación del valor predictivo del flujo doppler en las arterias pulmonares e intercostales en los casos de neumonía
- ▶ Evalúan a 83 pacientes
 - 55 neumonía no complicada
 - 28 neumonía complicada
 - 18 Derrame septado
 - 7 Derrame multiloculado
 - 2 Abscesos
 - 1 Destrucción del parenquima
- ▶ Alteraciones en el flujo doppler del 64% de las neumonías complicadas
 - Arterias intercostales: patrón de flujo alterado en neumonías complicadas
 - Arterias pulmonares: patrón de flujo alterado en caso de absceso /destrucción de parenquima

Más literatura

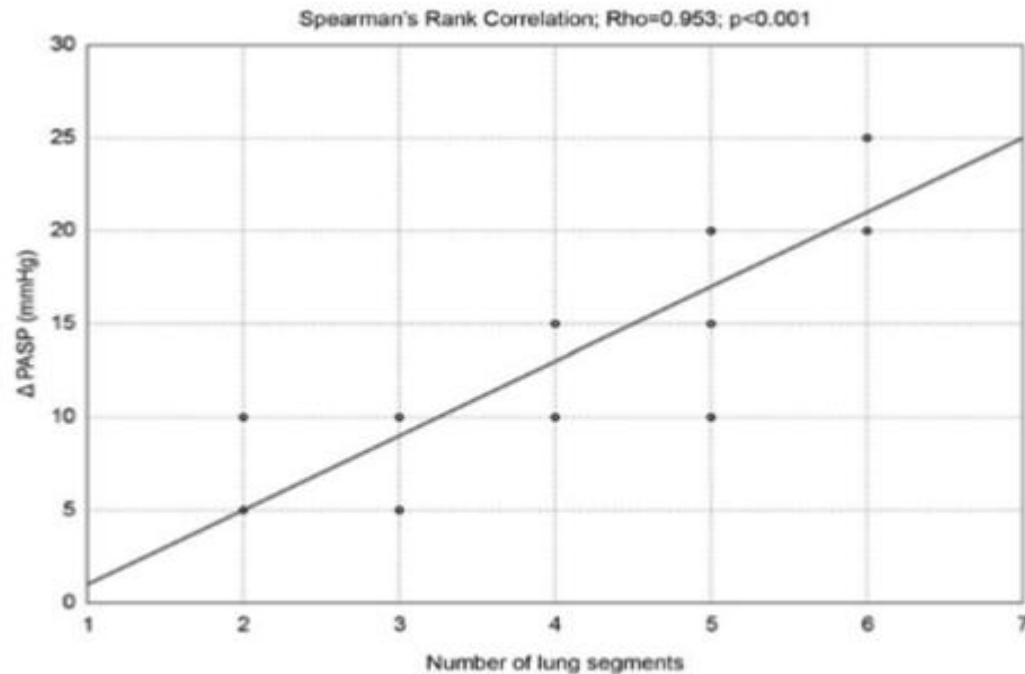


FIGURE 2 Correlation between changes in pulmonary artery systolic pressure (Δ PASP, mm Hg) and severity of pneumonia (assessed by the number of radiological lung segments)

- Cambios en la presión pulmonar sistólica en casos de NAC, al ingreso y durante el seguimiento, y correlación con hallazgos radiográficos
- Evaluación de 60 pacientes
 - 31 pacientes Δ PSP <5 mmHg
 - 12 pacientes Δ PSP 6-10mmHg
 - 9 pacientes Δ PSP 11-15mmHg
 - 6 pacientes Δ PSP 16-20mmHg
 - 2 pacientes Δ PSP ≥ 20 mmHg
- Correlación lineal entre Δ PSP mmHg y severidad radiográfica de la neumonía (evaluada por nº de segmentos pulmonares afectados)

Pasos en la evaluación de flujos

- ▶ Ecógrafo Phillips HD11XE
- ▶ Sonda tipo Phased-Array-Scanner
 - Fr: 3-8 MHz
 - Alta calidad de imágenes en profundidad
- ▶ Obtención de imágenes
 - Imagen subclavicular izquierda del **eje corto**



- ▶ **Comparación entre flujo pulmonar derecho e izquierdo**

Empleo del índice Q_p/Q_s : Habitualmente utilizado para comparar el gasto pulmonar y el sistémico. Da información sobre la independencia entre estas dos circulaciones. Valor normal = 1

- > 1 , existe paso de sangre sistémica a la circulación pulmonar
- < 1 , existe paso de sangre de la circulación pulmonar a la sistémica

Evaluación de flujos pulmonares

- ▶ Se renombró el índice para comparar los flujos pulmonares : **QRPs / QRPe (sano/enfermo)**
- ▶ Aspectos a tener en cuenta:
 - No hemos encontrado publicados valores estándares de referencia que comparen el flujo en ambas ramas pulmonares
 - Hay diferencias en la anatomía de ambos pulmones: no podemos descartar diferencias fisiológicas de flujo entre las arterias pulmonares
 - Realizando la misma determinación en 2 pacientes sanos hemos obtenido un índice Q_i/Q_d en torno a 1
- ▶ Valores del índice obtenidos en nuestros casos de neumonía complicada: **>2**
- ▶ En el seguimiento se objetivó normalización progresiva de los flujos

Técnicas de evaluación de la perfusión pulmonar

Angiografía invasiva

• Ventajas:

- Patrón de referencia en la evaluación del árbol bronquial

• Desventajas:

- Técnica costosa
- Técnica invasiva
- Empleo de contraste
- Tasa no desdeñable de complicaciones

Técnicas nucleares

• Ventajas:

- Evaluación simultánea de V/P

• Desventajas:

- Escasa resolución espacial
- Tiempos de obtención largos
- Empleo de Isótopos radioactivos

Angio-TC con contraste

• Ventajas:

- Imágenes 3D de excelente resolución
- Exploración breve
- Permite evaluar parénquima

• Desventajas:

- Información funcional limitada
- Empleo de contraste
- Radiación ionizante

Angio-RMN

• Ventajas:

- Alta resolución espacial,/temporal/contraste
- Técnica segura
- Información anatómica y funcional

• Desventajas

- Elevado coste
- Limitada disponibilidad
- Restricciones relacionadas con el campo magnético
- Gadolinio: fibrosis sistémica nefrogénica

Ventajas de la ecocardiografía en la evaluación de la perfusión

- Técnica no invasiva
- Técnica no ionizante
- Fácilmente reproducible
- Permite valoraciones sucesivas del paciente
- Aporta información funcional de la perfusión global de ambos pulmones
- Se puede complementar con ecografía doppler pulmonar



Ecografía doppler pulmonar: alteración V/P

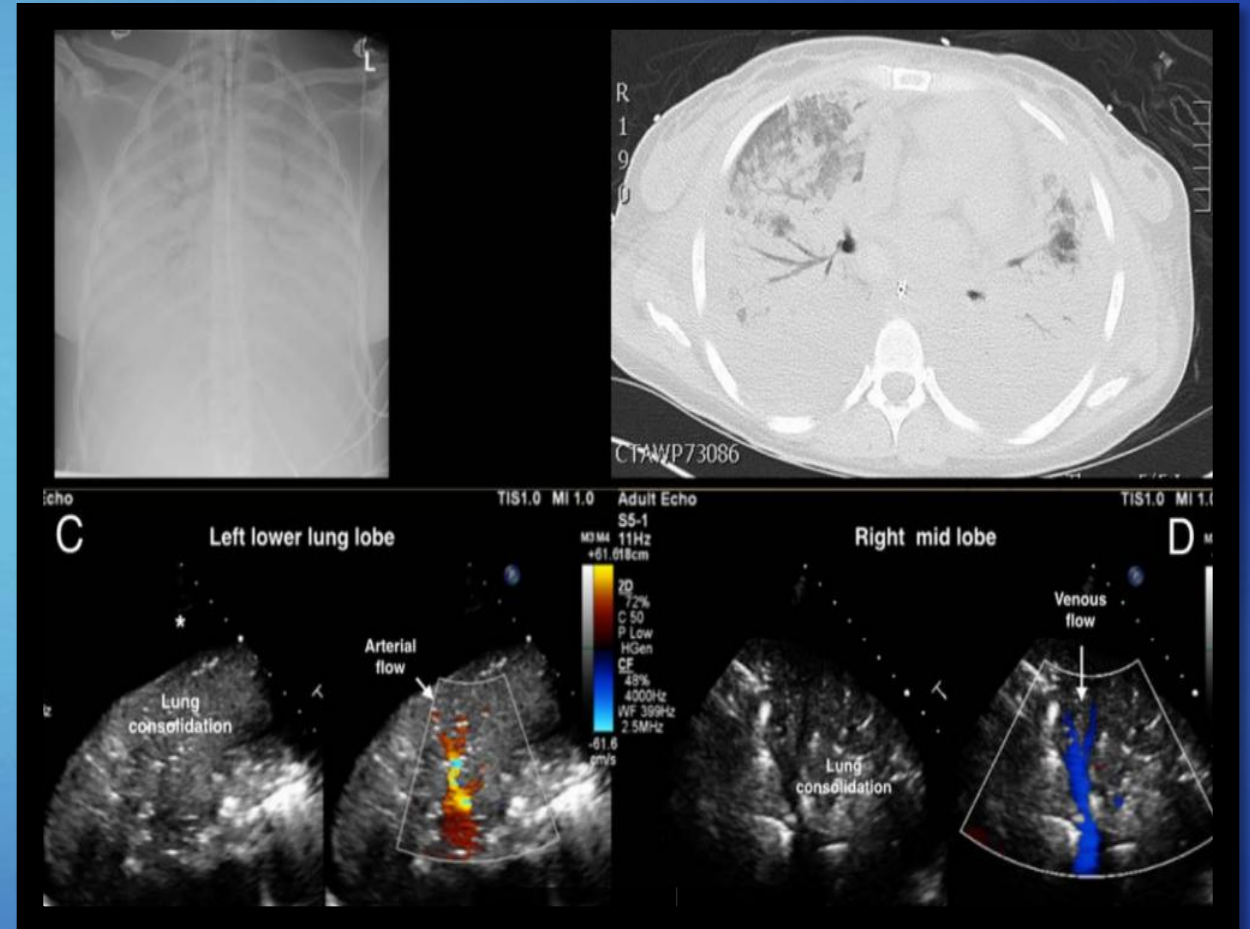


IMAGES IN THORAX

Visual identification of pulmonary ventilation and perfusion: a new application of lung ultrasound

Guido Tavazzi,^{1,2} Francisca Ana Caetano,² Sachin Shah,² Joana Alcada,^{2,3} Susanna Price²

- Visualización de flujo pulsátil en el interior de parenquima consolidado
- Llegada de sangre a territorio no ventilado
- **Alteración V/P = shunt intrapulmonar = hipoxemia**



Valor de los hallazgos

- Relacionamos la disminución de flujo a través de la arteria pulmonar que se dirige al pulmón afecto, al aumento de las presiones distales como consecuencia del fenómeno de vasoconstricción hipóxica en el territorio pulmonar enfermo
- Probable relación entre el grado de disminución del flujo y la extensión de la neumonía y/o gravedad de las complicaciones asociadas
- El estudio estandarizado de los flujos pulmonares en casos de neumonía complicada podría aportar información pronóstica en cuanto a gravedad y evolución.
- El empleo de la ecocardiografía como método de evaluación es:
 - ▶ Inocuo
 - ▶ Accesible
 - ▶ Barato
 - ▶ Reproducible
 - ▶ Permite el seguimiento de los pacientes de forma sencilla

Bibliografía

- ▶ Gargani L, Volpicelli G. How do it: lung ultrasound. Cardiovasc Ultrasound. 2014; 12: 25.
- ▶ Görg C, Bert T. Transcutaneous Colour Doppler Sonography of lung consolidations: review and pictorial essay. Part 1: pathophysiologic and color doppler sonographic basics of pulmonary vascularity. Ultraschall in Med. 2004; 25: 221-226.
- ▶ Görg C, Bert T. Transcutaneous Colour Doppler Sonography of lung consolidations: review and pictorial essay. Part 2: colour doppler sonographic patterns of pulmonary consolidations. Ultraschall in Med. 2004; 25: 285-291.
- ▶ Corcoran JP, Tazi-Mezalek R, Maldonado F, Yarmus LB, Annema JT, Koegelenberg CFN, et al. State of the art thoracic ultrasound: intervention and therapeutics. Thorax. 2017; 72: 840-849.
- ▶ Sanz J, Fernández-Friera L, Moral S. Técnicas de imagen en la evaluación del corazón derecho y la circulación plmonar. Rev Esp Cardiol. 2010; 63: 209-223.
- ▶ Bernadette-Sreter K, Budimir I, Golub A, Dorosulic Z, Sabol-Pusic M, Boban M. Changes in pulmonary artery systolic pressure correlate with radiographic severity and peripheral oxygenation in Adults with community-acquired pneumonia. J Clin Ultrasound. 2017; 00: 1-7.
- ▶ Yekeler E, Ucar A, Yilmaz E, Cheikahmad I, Sharivof R, Somer A. Predictive value of doppler ultrasound in childhood pneumonia. J Intern Med Res. 2011; 39: 1536-1540.
- ▶ Tavazzi G, Caetano FA, Shah S, Alcada J, Price S. Visual identification of pulmonary ventilation and perfusion: a new application of lung ultrasound. Thorax. 2017; 72: 960-961.
- ▶ Schiller NB, Ristow B, Ren X. Echocardiographic evaluation of the pulmonic valve and pulmonary artery. Up to date.



Y tu que pensabas que solo ahorrabas en agua caliente