

Ecografía pulmonar: Una nueva herramienta en la atención del recién nacido

Gonzalo Fuente Lucas. MIR 4 Pediatría
Eva García Cantó. Neonatología

Índice

- **Caso clínico**
 - Presentación
 - Diagnóstico diferencial
- **Conceptos teóricos de la ecografía pulmonar**
- **Aplicaciones de la ecografía pulmonar**
- **Resolución caso clínico**
- **Conclusiones**

Caso clínico

Gestación

- Recién nacida pretérmina tardía de **35+1** semanas de gestación
- Peso adecuado para la edad gestacional de **2600 gr** (P69, z-score +0,49)

- **Antecedentes** familiares **sin interés**
- Tercera gestación. Dos hijos sanos.
- Gestación controlada. Cribado preeclampsia precoz y tardía de alto riesgo
- Serología inmune a rubeola, resto negativo
- Rotura prematura de membranas (**RPM**) en la semana **34+1**

Parto y período perinatal

- Parto eutócico a las **35+1 SG** tras inducción por RPM
- Factores de riesgo infeccioso: amniorrexis prolongada (168h), EGB negativo, PCR materna 1,05 mg/dl
- APGAR 9/9. **No precisa reanimación**
- A los 7' de vida: distrés respiratorio leve (**aleteo nasal intermitente**)
- **Mejoría** de la clínica a los 30' de vida tras permanecer en incubadora
- Pasa a sala de **maternidad con controles clínicos y de glucemia capilar**

Ingreso

A las 17 horas de vida:

- Avisan de maternidad por **hipoglucemia precoz sintomática (33mg/dl)** y **distrés respiratorio**
- EF: **Regular estado** general. **Taquipnea** con **tiraje** subcostal. **Letárgica** con escasos movimientos espontáneos aunque reactiva a estímulos
- Constantes: Tª 36,3º, FC 146 lpm, **FR 90rpm**, SatO2 90% (FiO2 21%), TA 62/32 mmHg (TAM 43)
- Gasometría (ingreso): **pH 7,26**, **pCO2 60**, HCO3 31,5, EB -0,8, **glucosa no detectable**, lactato 4,3

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL Y MANEJO INICIAL

Metabólico

Hipoglucemia precoz sintomática

- Bolo suero glucosado 10% a 2ml/kg
- Fluidoterapia** con SG10% + gluconato cálcico 10% a 70ml/kg/día (aportes de glucosa de 4,8mg/kg/min)

Respiratorio

¿EMH/ Neumotórax / Bronconeumonía?

- Se inicia **CPAP** (hasta +7 cmH20 y FiO2 35-40%)
- Se solicita **Rx tórax** y se realiza **ECO pulmonar**



Infeccioso

¿Sepsis precoz?

- Se extrae **AS urgente y hemocultivo**
- PCR 0,36 mg/dl
- Leucocitos 23.420 (N 16.700), Hb 15,1 g/dl, plaquetas 365000
- Se inicia **tto antibiótico iv:**
- Ampicilina 50mg/kg/12h + Gentamicina 4mg/kg/24h

Hemodinámico

¿HTP / Cardiopatía?

- Se realiza **ecocardiografía funcional**
- **Monitorización SatO2** pre-
postductal y TA no invasiva

ECOGRAFÍA PULMONAR

Conceptos teóricos

Expectativas y limitaciones

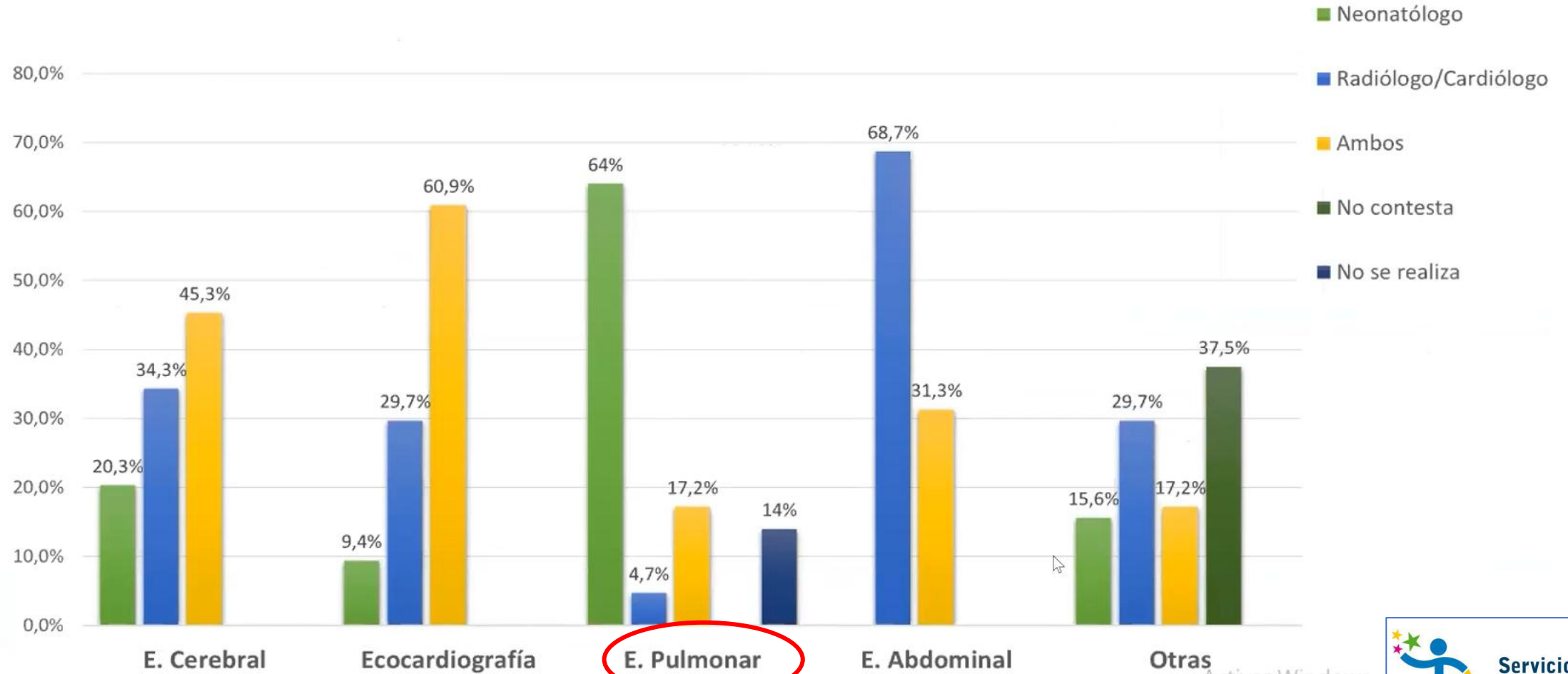
- Se trata de una herramienta **clínica** a pie de cama, rápida, barata e inocua
- **Sencilla** de aprender → poco técnico-dependiente
- Permite exploraciones **secuenciales**
- **Evita o disminuye** la realización de radiografías

PERO

- Procedimiento todavía no generalizado en Neonatología
- Pocos consensos y protocolos diagnósticos
- No siempre se correlaciona con la imagen radiológica

Expectativas y limitaciones

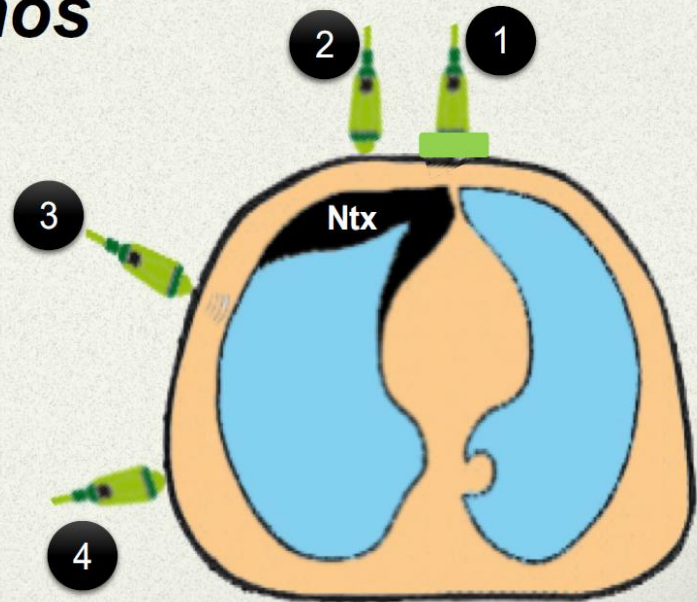
Profesional que realiza los estudios ecográficos



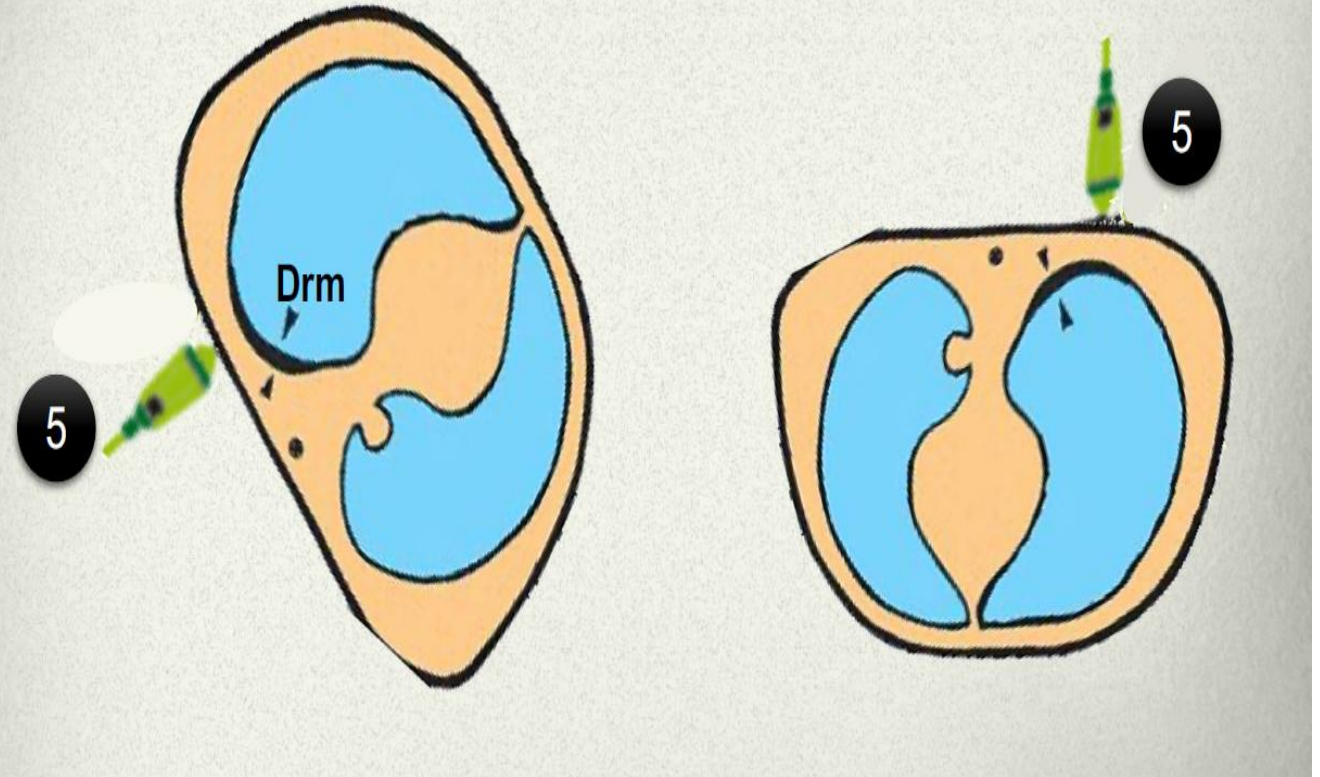
Encuesta realizada por GT Ecografía Neonatal (SENEO)

Planos

Planos



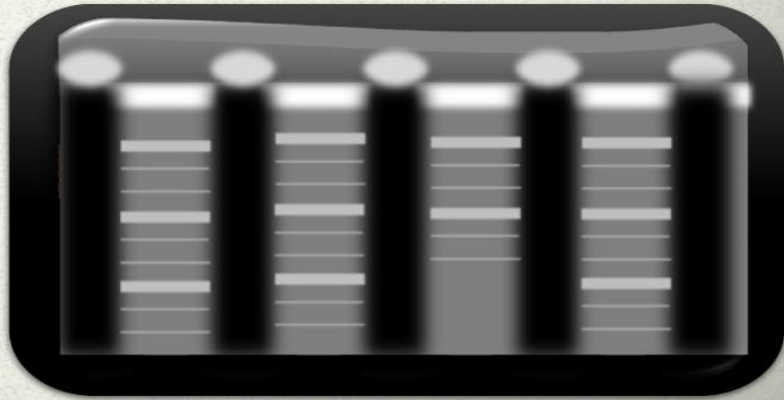
1. Plano anterior transversal
2. Plano anterior-paraesternal
3. Plano lateral (línea axilar anterior)



4. Plano lateral (línea axilar posterior)
5. Plano posterior

Principales artefactos

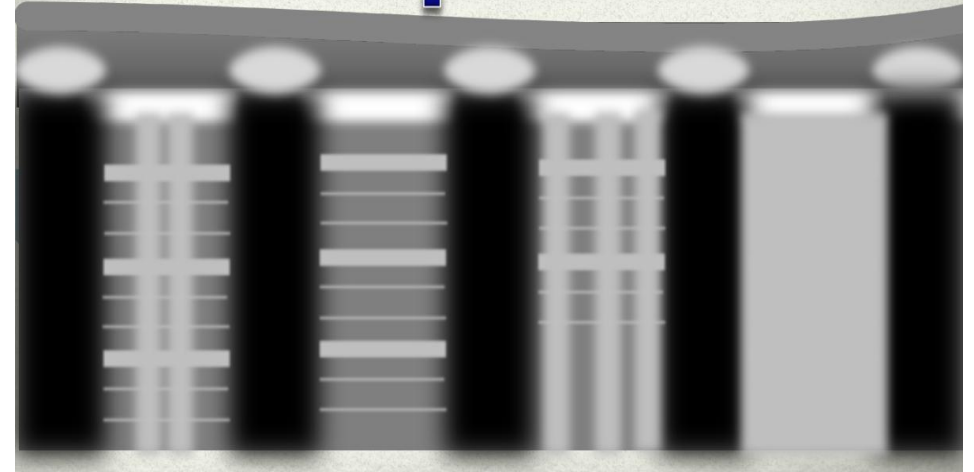
Aire



Líneas A

- Repetición de la línea pleural
- Hiperecogénicas
- Equidistantes
- N° variable
- Longitud pleural

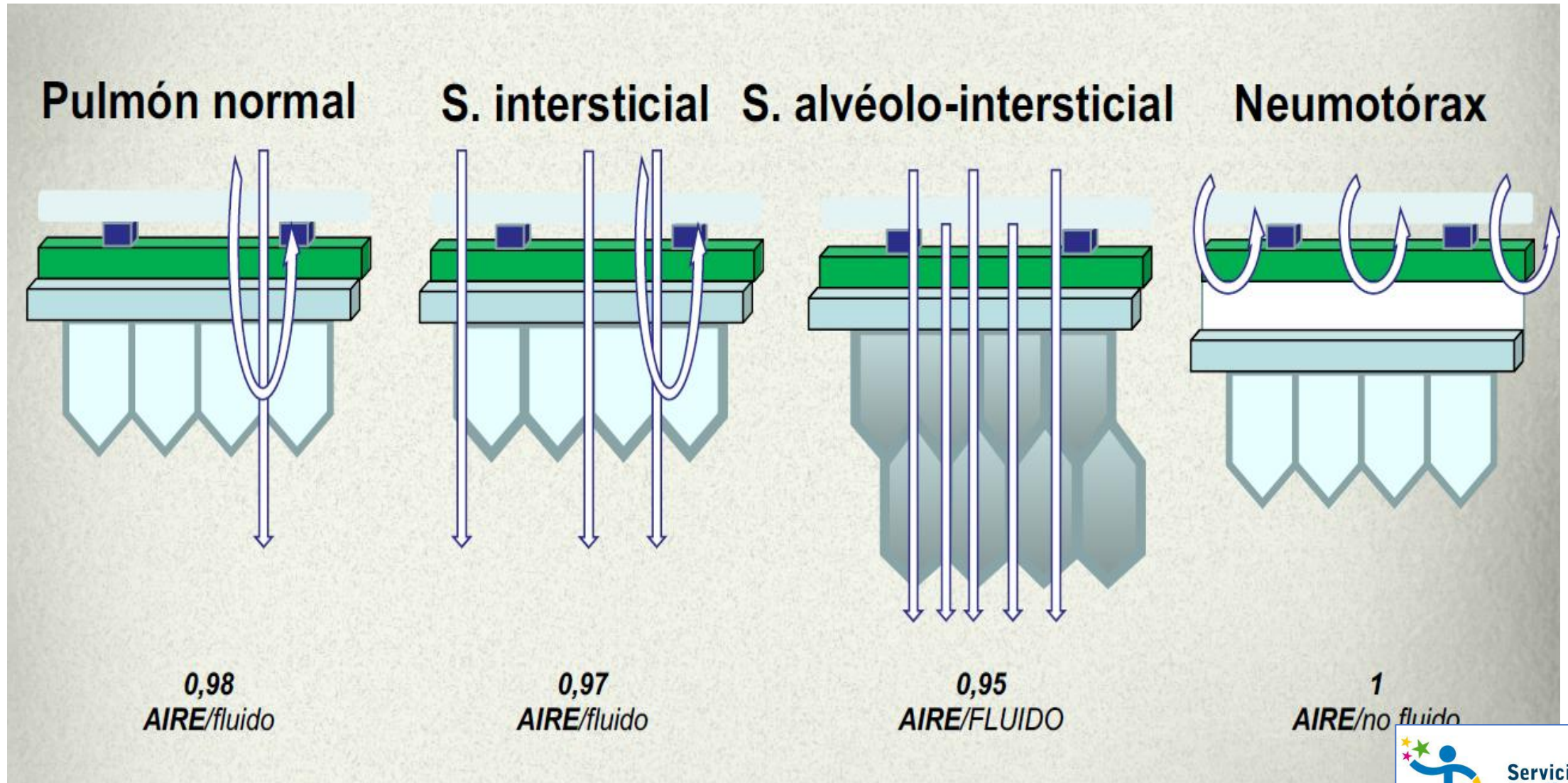
Líquido



Líneas B

- Líneas verticales
- Salen de la línea pleural
- Hiperecogénicas
- Se mueven
- N° variable
- Borran las líneas A

Principales artefactos



Patrones



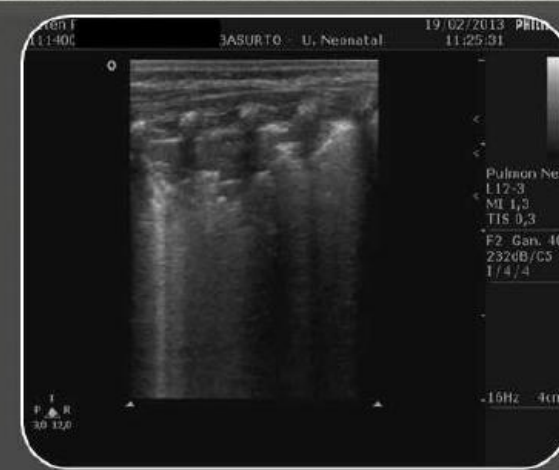
Normal

- Líneas A
- Líneas B aisladas
- Deslizamiento pleural



Alvéolo-Intersticial

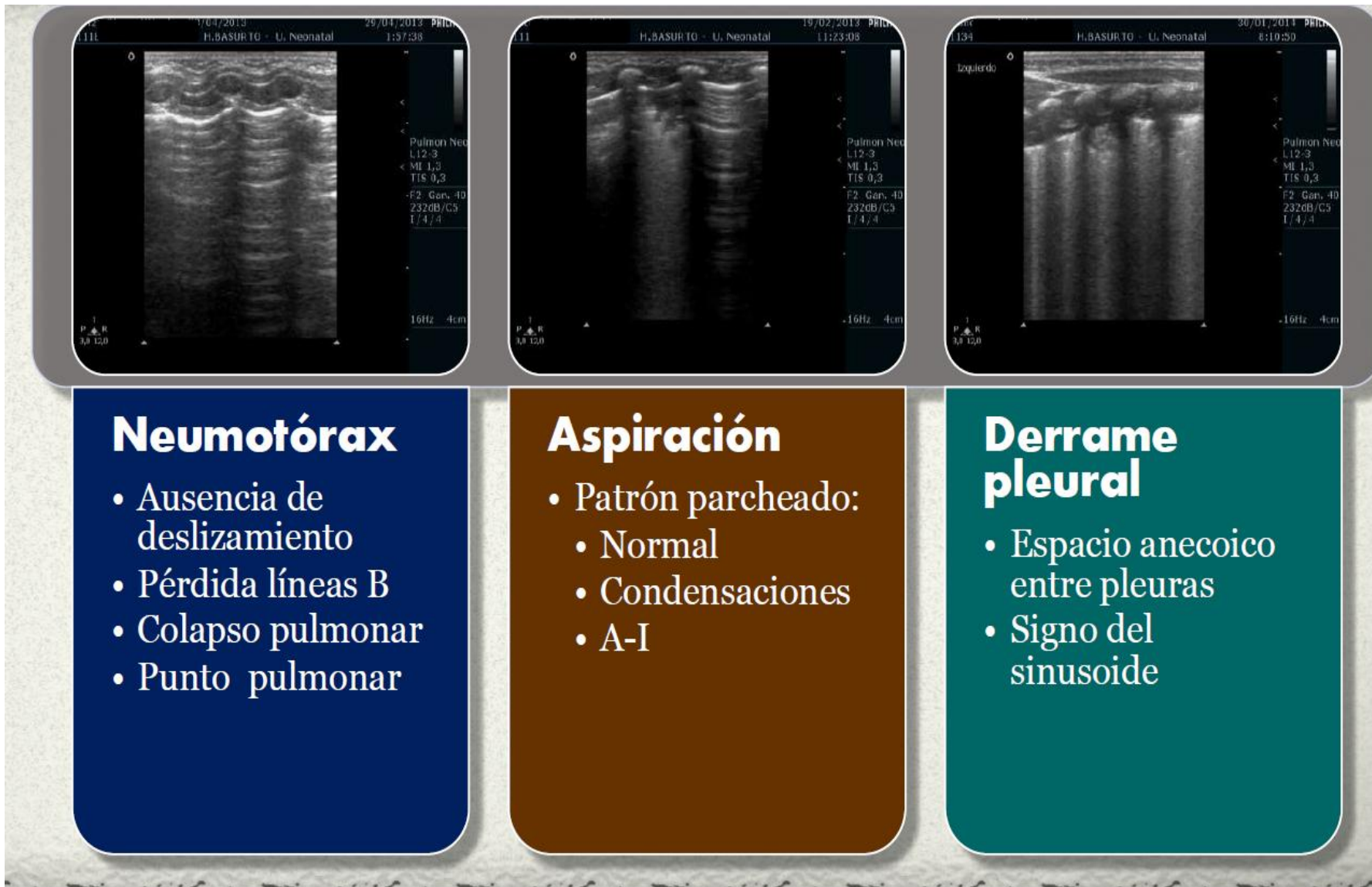
- Líneas B
 - Separadas: edema intersticial
 - Confluentes: edema alveolar



Consolidación

- Ausencia pleural
- Colapso alveolar
- Signo de la sierra
- Patrón tisular
- Broncograma

Patrones



Aplicaciones de la ecografía pulmonar

REVIEW ARTICLE

Point-of-care lung ultrasound in neonatology: classification into descriptive and functional applications

Francesco Raimondi¹, Nadya Yousef², Fiorella Migliaro¹, Letizia Capasso¹ and Daniele De Luca³

Check for updates

Video Article

Protocol and Guidelines for Point-of-Care Lung Ultrasound in Diagnosing Neonatal Pulmonary Diseases Based on International Expert Consensus

Jing Liu^{1,2}, Roberto Copetti³, Erich Sorantin⁴, Jovan Lovrenski⁵, Javier Rodriguez-Fanjul⁶, Dalibor Kurepa⁷, Xing Feng⁸, Luigi Cattaross⁹, Huayan Zhang^{10,11}, Misun Hwang¹², Tsu F. Yeh^{13,14}, Yisrael Lipener⁷, Abhay Lodha¹⁵, Jia-Qin Wang¹⁶, Hai-Ying Cao^{2,17}, Cai-Bao Hu^{2,18}, Guo-Rong Lyu¹⁹, Xin-Ru Qiu^{1,2}, Li-Qun Jia²⁰, Xiao-Man Wang²⁰, Xiao-Ling Ren^{1,2}, Jiu-Ye Guo^{1,2}, Yue-Qiao Gao^{1,2}, Jian-Jun Li^{1,2}, Ying Liu^{1,2}, Wei Fu^{1,2},

Journal of Ultrasound (2019) 22:201–206
<https://doi.org/10.1007/s40477-019-00383-4>

ORIGINAL ARTICLE

Point of care ultrasound (POCUS) in Canadian neonatal intensive care units (NICUs): where are we?

Nadya Ben Fadel¹  · Lynette Pulgar² · Faiza Khurshid³

Check for updates

Aplicaciones de la ecografía pulmonar

Sala de partos

- Durante RCP
- Decisión de ingreso

Patología respiratoria

- Síndrome distrés respiratorio
- Neumotórax
- Displasia broncopulmonar

Manejo ventilatorio

- Posición de tubo endotraqueal
- Detección de complicaciones
- Destete de la ventilación
- Ajuste de parámetros ventilatorios

Aplicaciones de la ecografía pulmonar

Sala de partos

- **Reanimación cardiopulmonar**
 - Observar deslizamiento pleural
 - Reclutamiento
 - Evaluación de la frecuencia cardíaca
- **Decisión de ingreso**



ISSN: 1476-7058 (Print) 1476-4954 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/ijmf20>

Cardiopulmonary resuscitation in newborn infants with ultrasound in the delivery room

Javier Rodriguez-Fanjul, Luis Perez-Baena & Alberto Perez



Imagen extraída del curso “Experiencias terapéuticas en Neonatología. Ecografía pulmonar”. Módulo 6.

Aplicaciones de la ecografía pulmonar

Patología respiratoria

Consensus Guidelines

Neonatology

Neonatology
DOI: 10.1159/000499361

Published online: ■■■■

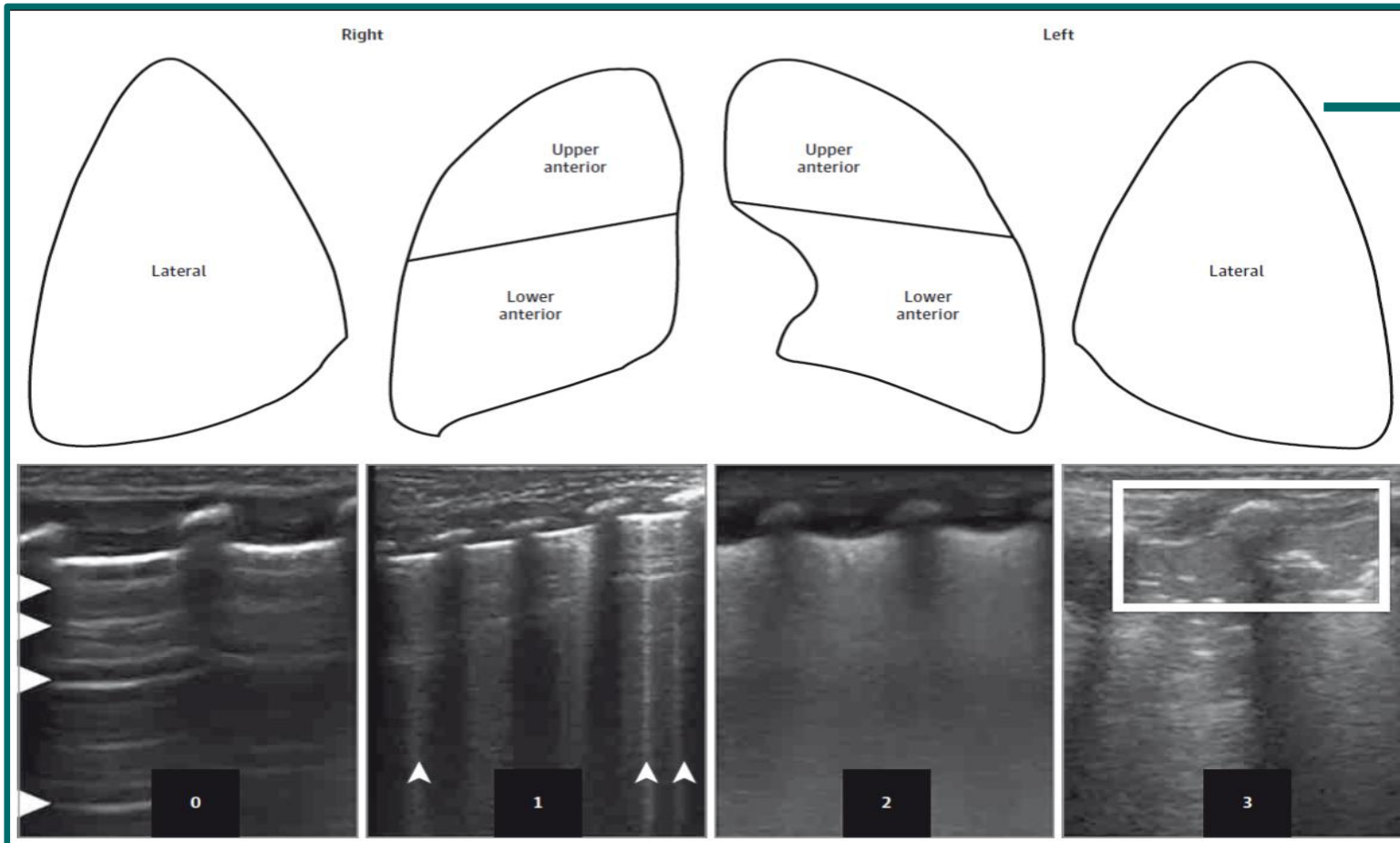
European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update

David G. Sweet^a Virgilio Carnielli^b Gorm Greisen^c Mikko Hallman^d
Eren Ozek^e Arjan te Pas^f Richard Plavka^g Charles C. Roehr^h Ola D. Saugstadⁱ
Umberto Simeoni^j Christian P. Speer^k Maximo Vento^l Gerhard H.A. Visser^m
Henry L. Hallidayⁿ

[72]. This creates a dilemma for neonatologists. At present, severity of RDS can only be determined clinically using a combination of FiO_2 to maintain normal saturations, coupled with judgement of work of breathing and degree of aeration of the lungs on chest X-ray, all of which can be influenced by CPAP. Lung ultrasound may be a useful adjunct to clinical decision making in experienced hands, with RDS lungs having a specific appearance that can be differentiated from other common neonatal respiratory disorders [73] and it has potential to reduce X-ray exposure [74]. Rapid bedside tests to accurately determine presence or absence of surfactant in gastric aspirate are currently being tested in clinical trials [75]. The 2013 Guideline suggested that surfactant should be adminis-

Lung Ultrasonography Score to Evaluate Oxygenation and Surfactant Need in Neonates Treated With Continuous Positive Airway Pressure

Roselyne Brat, MD; Nadya Yousef, MD; Roman Klifa, MD; Stephanie Reynaud, MD; Shivani Shankar Aguilera, MD; Daniele De Luca, MD, PhD



- **Campos anteriores y laterales:**
 - 0: patrón normal (líneas A)
 - 1: líneas B no confluyentes
 - 2: patrón A1 difuso
 - 3: consolidaciones
- **Puntuación: 0 - 9**

A Lung Ultrasound Severity Score Predicts Chronic Lung Disease in Preterm Infants

Mohamed Abdelmawla, MD¹ Deepak Louis, MD, DM² Michael Narvey, MD² Yasser Elsayed, MD, PhD²

¹Department of Pediatrics, King Fahd Armed Forces Hospital, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia

²Department of Pediatrics and Child Health, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada

Address for correspondence: Yasser Elsayed, MD, PhD, Section of Neonatology, MS361L-820 Sherbrook Street, Winnipeg, Manitoba R3A1R9, Canada (e-mail: yelsayed@exchange.hsc.mb.ca).

Am J Perinatol

ORIGINAL ARTICLE: NEONATAL LUNG DISEASE

 WILEY

Lung ultrasound score as early predictor of bronchopulmonary dysplasia in very low birth weight infants

Almudena Alonso-Ojembarrena MD  | Simón Pedro Lubián-López MD, PhD

Video Article

International Expert Consensus and Recommendations for Neonatal Pneumothorax Ultrasound Diagnosis and Ultrasound-guided Thoracentesis Procedure

Jing Liu^{1,2}, Dalibor Kurepa³, Francesco Feletti^{4,5}, Almudena Alonso-Ojembarrena⁶, Jovan Lovrenski⁷, Roberto Copetti⁸, Erich Sorantin⁹, Javier Rodriguez-Fanjul¹⁰, Karishma Katti³, Andrea Aliverti⁴, Huayan Zhang^{11,12}, Misun Hwang¹³, Tsu F. Yeh¹⁴, Cai-Bao Hu¹⁵, Xing Feng¹⁶, Ru-Xin Qiu^{1,2}, Jing-Han Chi¹⁷, Li-Li Shang¹⁸, Guo-Rong Lyu¹⁹, Shao-Zheng He²⁰, Yan-Fen Chai²¹, Zhan-Jun Qiu²², Hai-Ying Cao^{2,23}, Yue-Qiao Gao^{1,2}, Xiao-Ling Ren^{1,2}, Guo Guo^{1,24}, Li Zhang^{1,2}, Ying Liu^{1,2}, Wei Fu^{1,2}, Zu-Lin Lu^{1,2}, Hong-Lei Li^{1,2}

Volviendo a nuestro caso

- Ecografía pulmonar en el momento del **ingreso**
- Plano anterior paraesternal derecho
- Patrón alveolo-intersticial



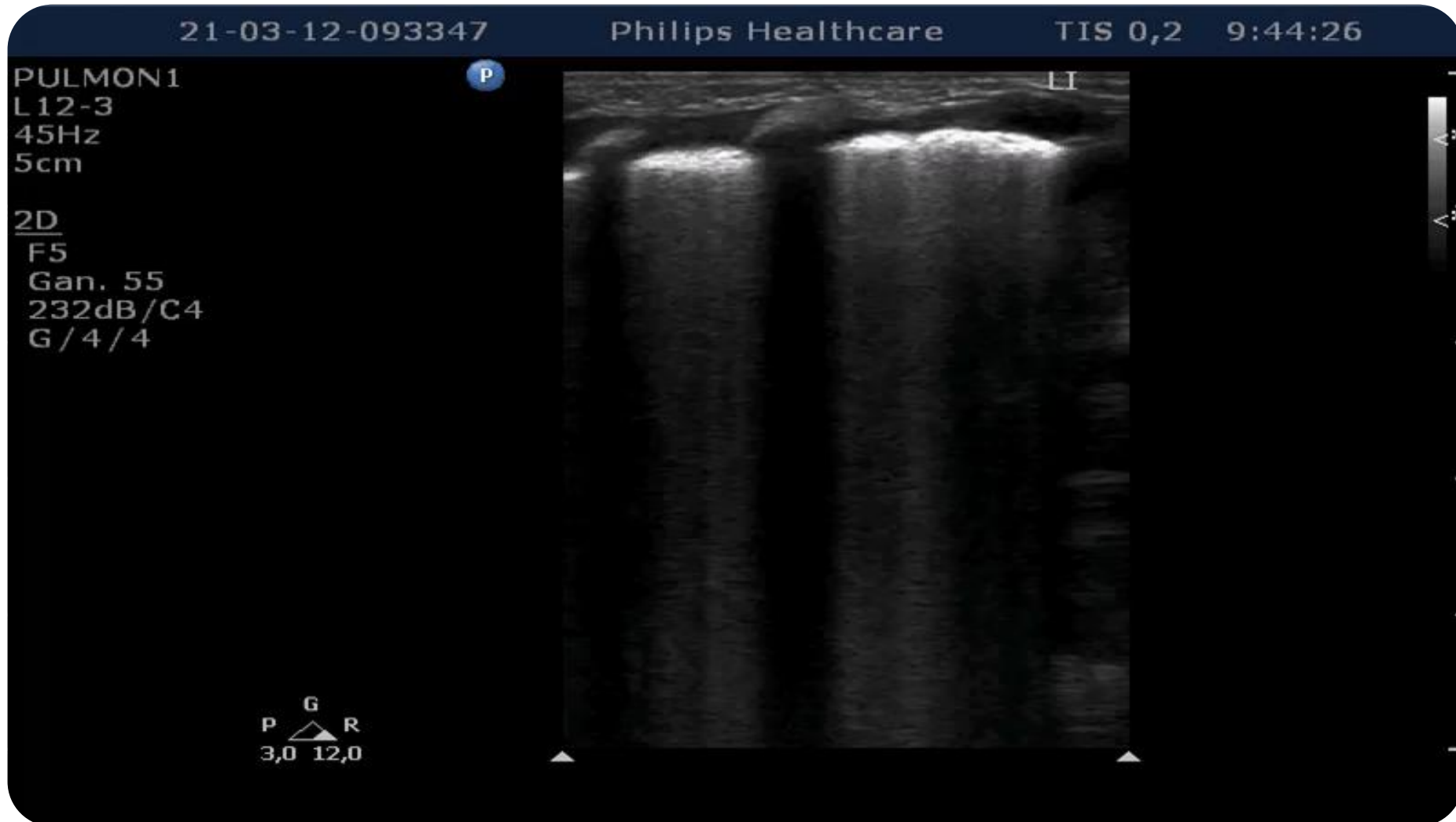
- Ecografía pulmonar en el momento del **ingreso**
- Plano lateral derecho
- Patrón alveolo-intersticial



- Ecografía pulmonar en el momento del **ingreso**
- Plano posterior derecho
- Patrón alveolo-intersticial



- Ecografía pulmonar en el momento del **ingreso**
- Plano lateral izquierdo
- Patrón alveólo-intersticial (pero mayor nº líneas “A”)



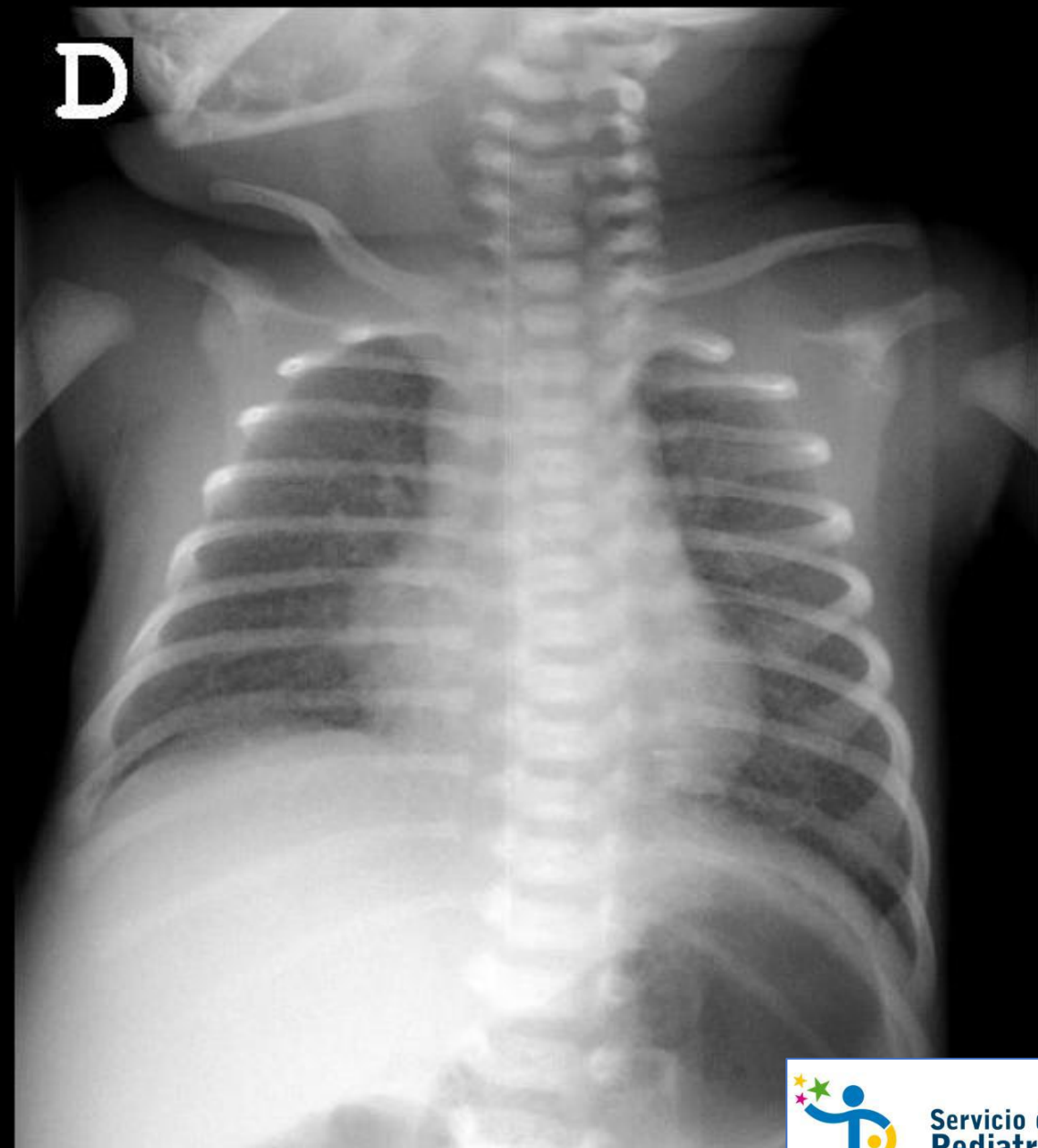
Radiografía tórax AP

- **Opacidad difusa** de ambos hemitórax sin identificar imágenes sugestivas de atelectasia o consolidación
- Senos costofrénicos libres
- **No se identifican signos de aire ectópico**

Ecocardiografía



Normal



Evolución

- Hallazgos sugestivos de **enfermedad de membrana hialina**
- Se decide administrar **surfactante** mediante **técnica MIST**
 - Disminución de necesidades de FiO2 hasta 21%
 - Se repite ecografía pulmonar tras surfactante

- Ecografía pulmonar **post-surfactante**
- Plano anterior para-esternal derecho
- Patrón **intersticial**



- Ecografía pulmonar **post-surfactante**
- Plano lateral derecho
- Patrón intersticial



- Ecografía pulmonar **post-surfactante**
- Plano posterior derecho
- Patrón intersticial



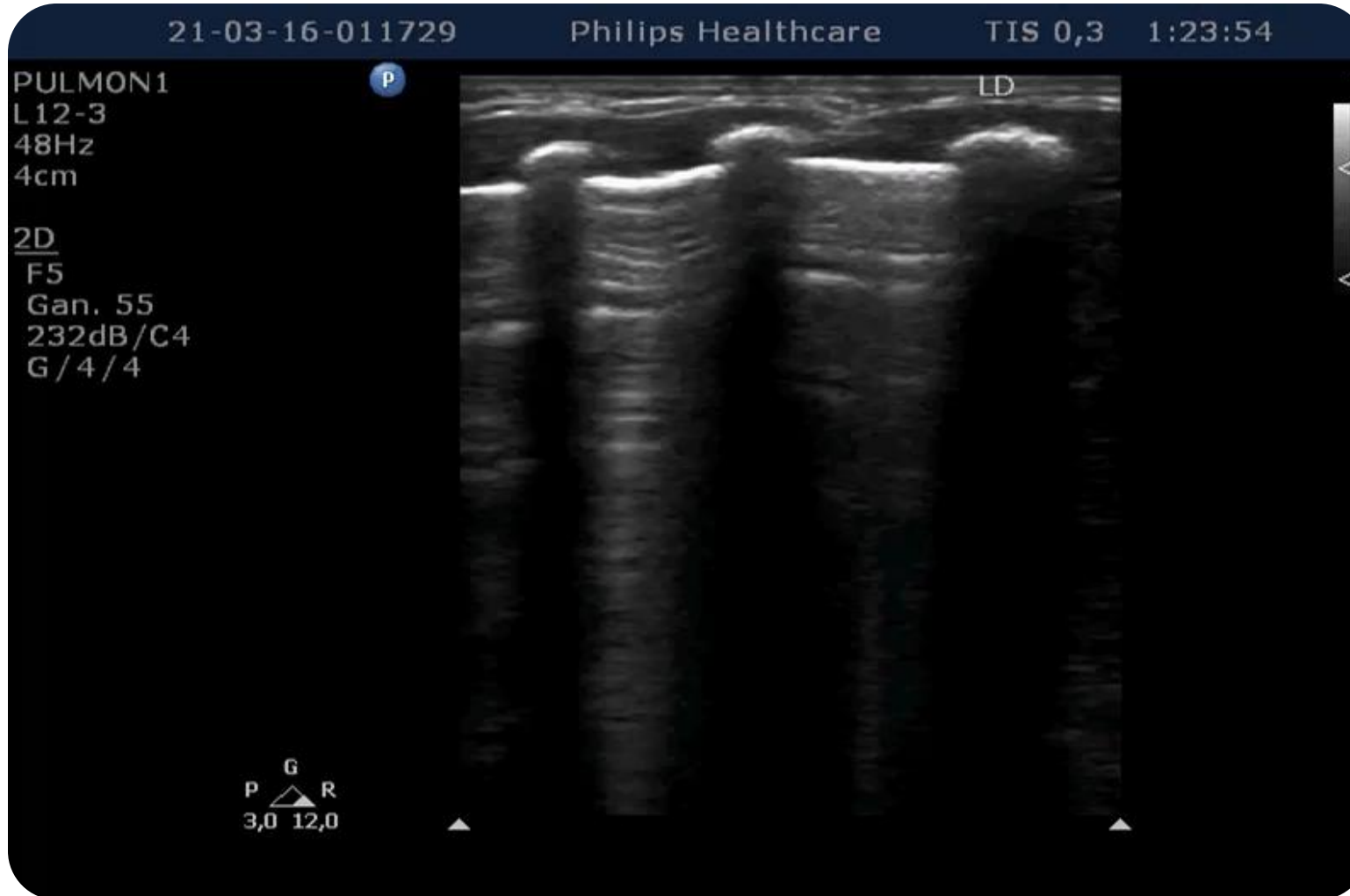
- Ecografía pulmonar **post-surfactante**
- Plano lateral izquierdo
- Persistencia patrón alveólo-intersticial



Evolución

- Descenso progresivo de presiones
 - **Retirada de soporte a las 24 horas** de su inicio
- Evolución favorable con resolución de la sintomatología
- Cultivos negativos → retirada ATB a los 4 días de vida
 - Controles ecográficos con **mejoría progresiva**

- Ecografía pulmonar al **4º día de ingreso**
- Plano lateral derecho
- Patrón normal



- Ecografía pulmonar al **4º día de ingreso**
- Plano anterior paraesternal izquierdo
- Patrón normal

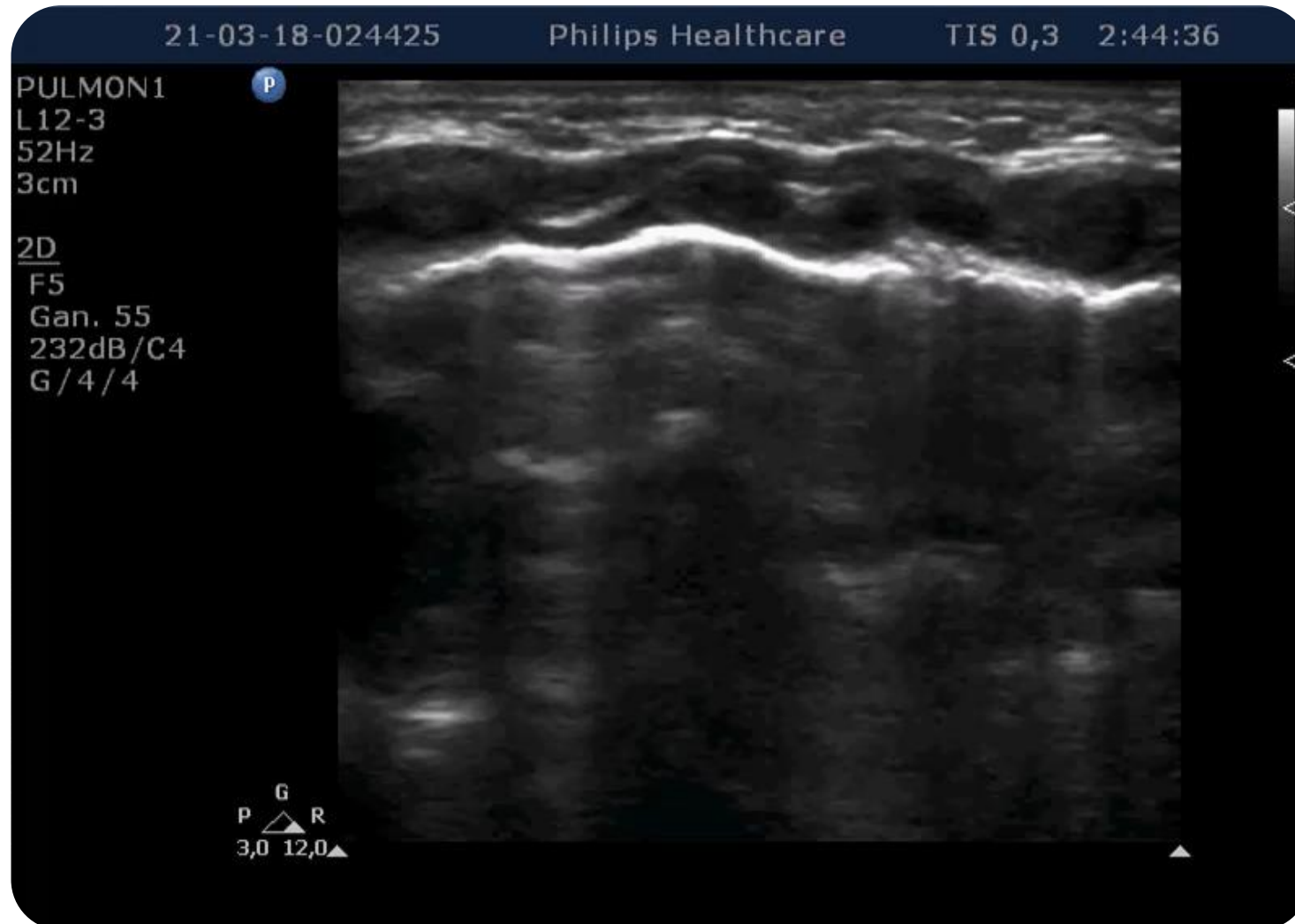


- Ecografía pulmonar al **4º día de ingreso**
- Plano posterior derecho
- Presencia de gradiente en planos posteriores y basales

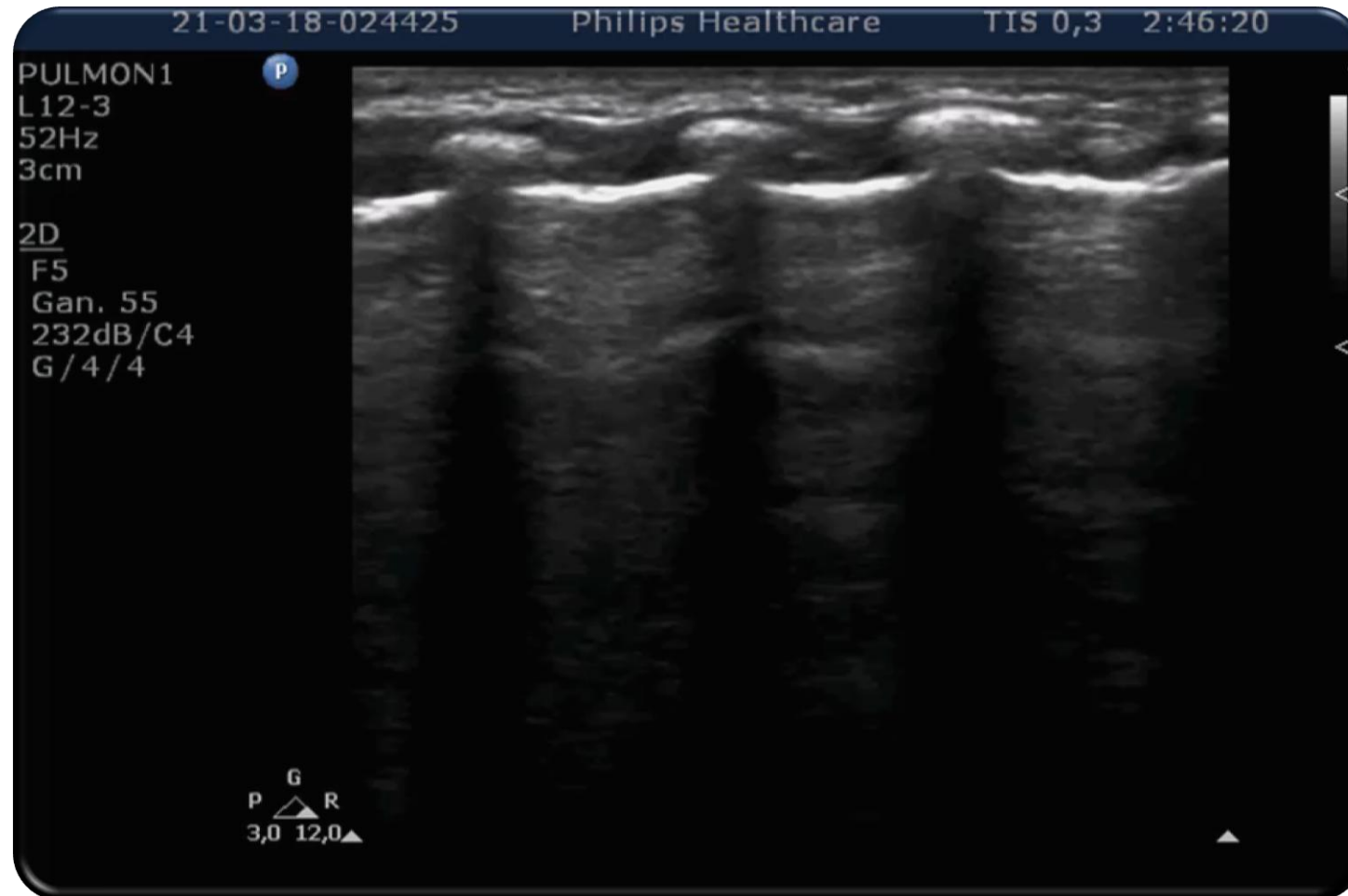


Previo al alta

- Ecografía pulmonar al **6º día de ingreso**
- Plano anterior paraesternal izquierdo
- Patrón normal



- Ecografía pulmonar al **6º día de ingreso**
- Plano posterior derecho
- Patrón normal



Evolución

- Evolución favorable
- Estable respiratoria y hemodinámicamente
 - **Alta** a los 9 días de vida

Conclusiones

- La ecografía pulmonar se ha convertido en una nueva **herramienta diagnóstica** en el ámbito de la Neonatología
- Permite acelerar y mejorar el proceso **diagnóstico**, la **toma de decisiones** y la **respuesta** al tratamiento en la patología respiratoria neonatal
- **Disminuye la exposición a radiación** ionizante
- Es necesario una mayor **formación e investigación** para conseguir su implementación real en la práctica clínica habitual mediante el desarrollo de protocolos y consensos diagnósticos
- En nuestra Unidad tenemos la oportunidad y los medios para incorporar la ecografía pulmonar a nuestra práctica clínica diaria

Bibliografía

- Experiencias terapéuticas en neonatología. Ecografía pulmonar. Montero-Gato J, Rodeño-Fernández L, Serna-Guerediaga I. Curso on-line. 2021; disponible en: <https://www.formacionneonatologia.com/>
- Raimondi F, Yousef N, Migliaro F, Capasso L, De Luca D. Point-of-care lung ultrasound in neonatology: classification into descriptive and functional applications. *Pediatr Res*. 2018; disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0114-9>
- Liu J, Copetti R, Sorantin E, Lovrenski J, Rodríguez-Fanjul J, Kurepa D, et al. Protocol and guidelines for point-of-care lung ultrasound in diagnosing neonatal pulmonary diseases based on international expert consensus. *J Vis Exp*. 2019; 145: e58990
- Ben-Fadel N, Pulgar L, Khurshid F. Point of care ultrasound (POCUS) in Canadian neonatal intensive care units (NICUs): where are we? *J Ultrasound*. 2019; 22: 201-206
- Sweet D, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Pas A, et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome – 2019 update. *Neonatology*. 2019; 115 (4):432-450
- Rodríguez-Fanjul J, Pérez-Baena L, Pérez A. Cardiopulmonary resuscitation in newborn infants with ultrasound in the delivery room. *J Matern-Fetal Neonatal Med*. 2021; 34(14): 2399-2402