



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

# Ecografía a pie de cama en la paciente obstétrica. Aplicaciones en anestesia

Dr Carlos Delgado Navarro (Médico Adjunto)

Dr José Julián Berruga Corredor (Médico Residente 3º)

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

# Índice de contenidos

1. Introducción
2. POCUS para el manejo de la vía aérea
  1. Ecografía de vía aérea superior
  2. Ecografía gástrica
3. POCUS de apoyo a la anestesia regional
  1. Ecografía para técnicas neuroaxiales
4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia
  1. Ecografía cardiorrespiratoria
  2. Ecografía del nervio óptico
5. Consideraciones finales y conclusiones

# 1. Introducción

- ✓ Complementa el examen físico del paciente
- ✓ No invasivo
- ✓ Sin costes
- ✓ A pie de cama
- ✓ Disminuye el traslado a servicios radiológicos.
- ✓ Muy pocas limitaciones...



Utilidad para el anesthesiólogo:

1. Procedimientos guiados por ecografía (Accesos vasculares: accesos venosos centrales, periféricos, catéteres arteriales,
2. Examen asistido por ecografía.



# 1. Introducción

¿QUÉ ES POCUS (Point of care ultrasound) → Uso de ecografía en el proceso diagnóstico que un médico realiza a pie de cama para obtener una rápida evaluación o tratamiento del paciente.

U. Cuidados intensivos, anestesia regional, pediatría, OBSTETRICIA...

Programas de capacitación.

**NUMEROSAS APLICACIONES:** Cardíaca, vía aérea, pulmonar, abdominal y gástrica...

# 1. Introducción

## PACIENTE OBSTÉTRICA

Bloqueo neuroaxial → método más utilizado en anestesia obstétrica.

La mayoría de las pacientes tienen un riesgo bajo de complicaciones.

Situaciones graves → mayor dificultad de acceso en la vía aérea, aspiración del contenido gástrico, insuficiencia respiratoria y descompensación cardiovascular → Ecografía disponible para monitorización fetal y diagnóstico de la madre.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

Kinsella et al. 2015 → Intubación fallida:

- Cesárea: 2,3 por 1000
- Procedimiento obstétrico: 2,6 por 1000

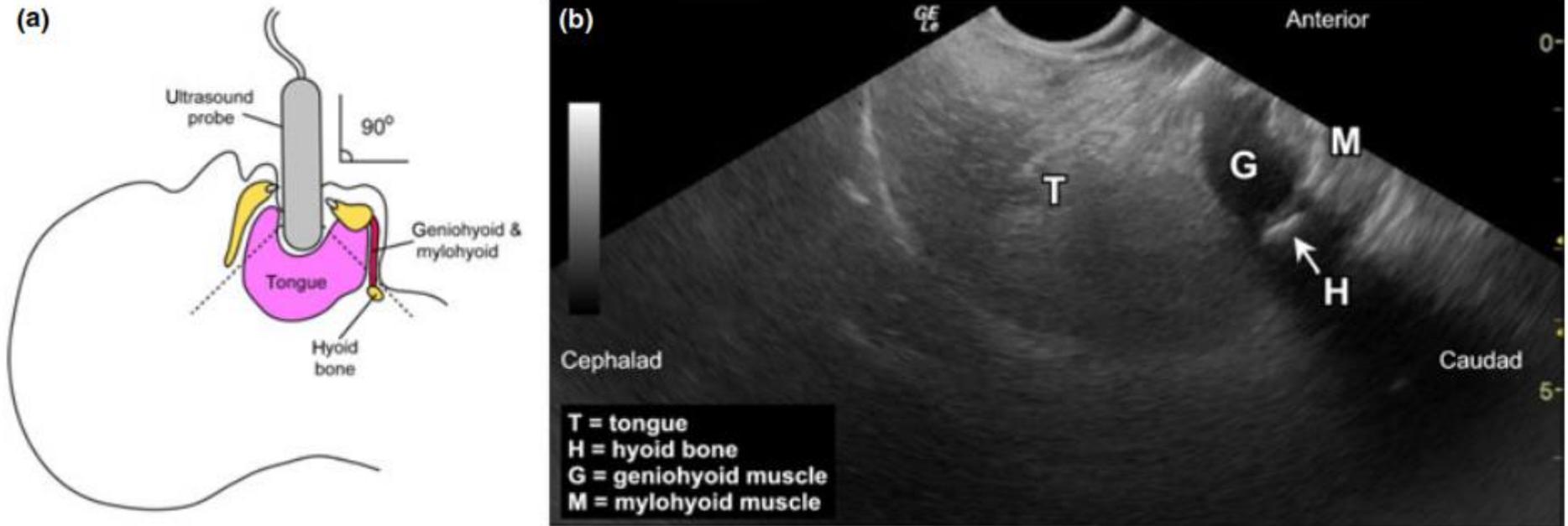
Obstetric Anaesthetists' Difficult Airway Society 2015 → Evaluación de la vía aérea antes de iniciar la anestesia general. → Vía aérea difícil PREVISTA.

Hui et al. 2014 → Ecografía del espacio sublingual con sonda curva en plano longitudinal. Incapacidad para visualizar el hueso hioides → Signos de predicción de VAD.

# 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

## 2.1. Ecógrafía de vía aérea superior

HUI ET AL. 2014



**Figure 1** Sublingual ultrasound of the upper airway. (a) Schematic diagram showing placement of the ultrasound probe perpendicular to the face, as instructed to study participants. Indicated are positions of the tongue, geniohyoid and mylohyoid muscles and hyoid bone. The dashed lines indicate the coverage of the ultrasound beam. (b) Representative ultrasound image showing view of the hyoid bone.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

Kinsella et al 2015. → 1 de cada 60 pacientes tras intubación fallida puede requerir acceso quirúrgico urgente a la vía aérea.



**¡IDENTIFICACIÓN DE LA MEMBRANA CRICOTIROIDEA!**

## Ultrasonography in the management of the airway

M. S. KRISTENSEN

*Department of Anaesthesia and Operating Theatre Services 4231, Center of Head and Orthopaedics, Copenhagen University Hospital, Rigshospitalet, Denmark*

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

M. S. Kristensen 2011

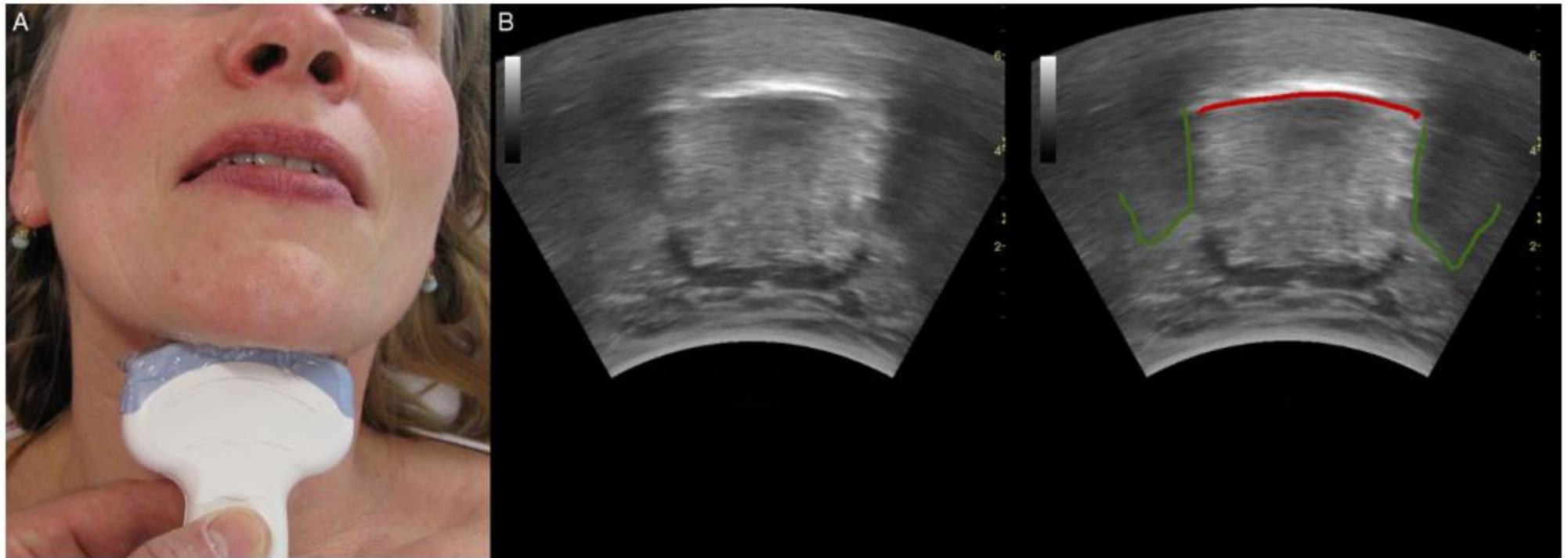


Fig. 2. (A) Transverse scan of the floor of the mouth and the tongue.(B) Dorsal surface of the tongue (red). Shades arising from the mandible (green).

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

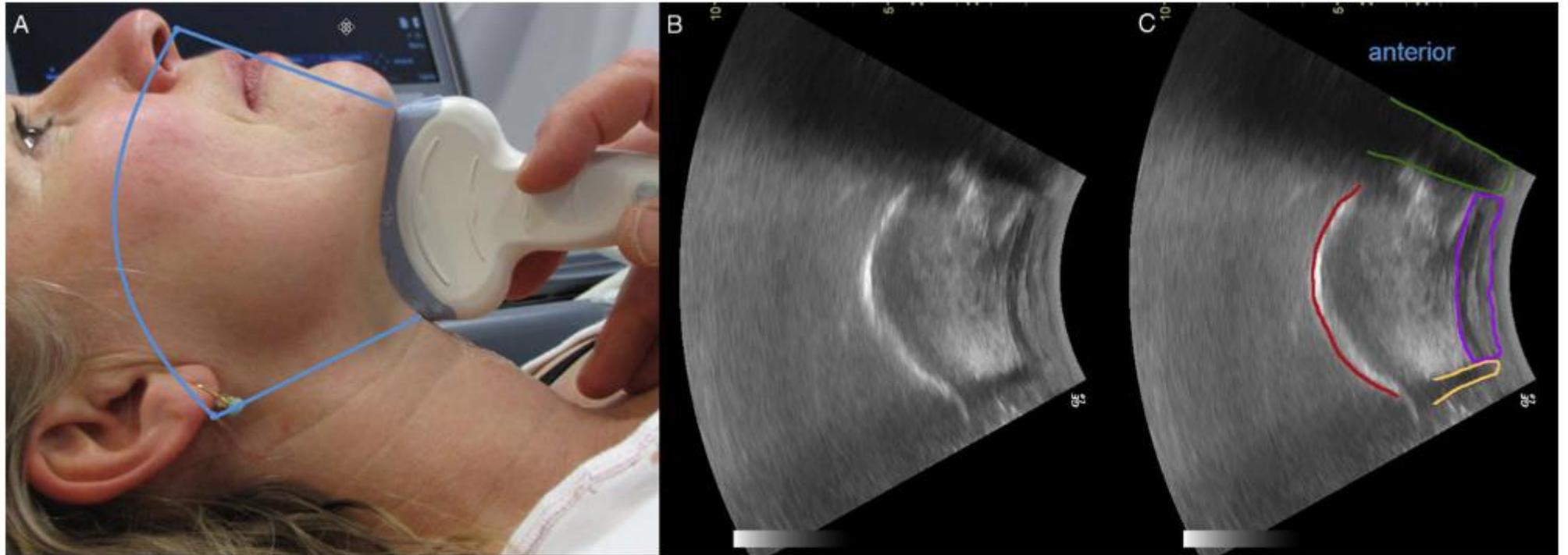
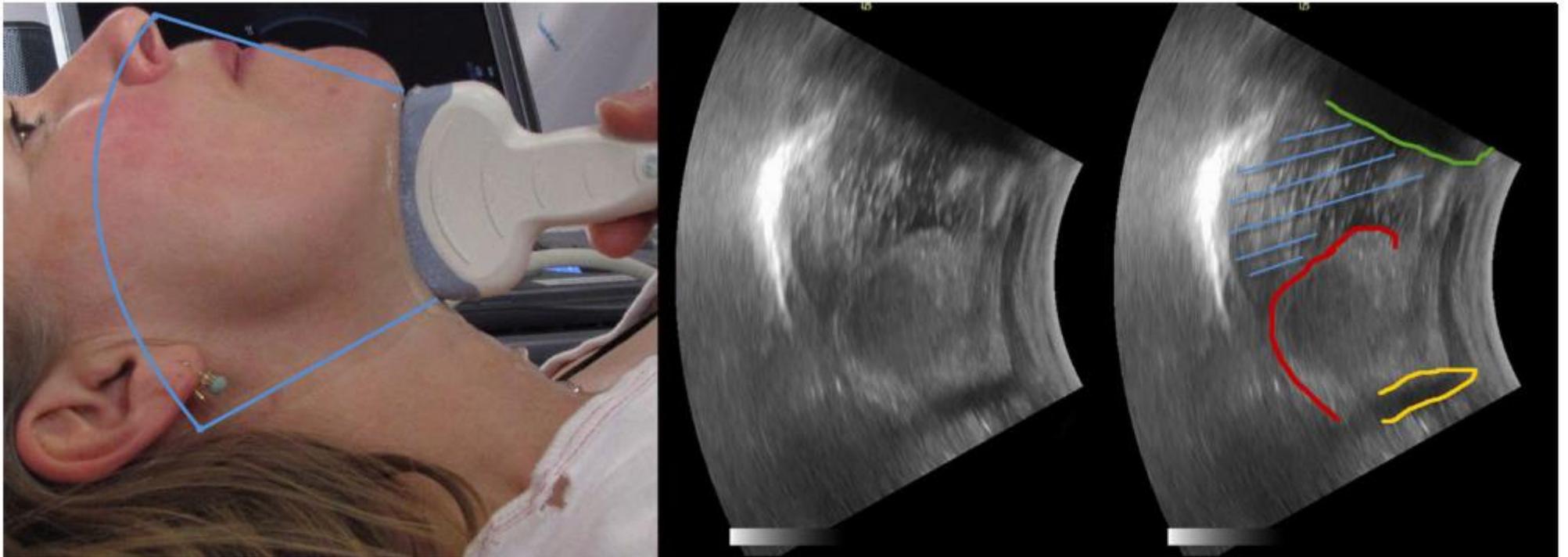


Fig. 3. (A) The curved, low-frequency transducer and the area covered by the scanning (light blue). (B) The resulting ultrasound image. (C) The shadow from the mentum of the mandible (green). The muscles in the floor of the mouth (purple). The shadow from the hyoid bone (light orange). The dorsal surface of the tongue (red).

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecógrafía de vía aérea superior



*Fig. 4. The tongue and the mouth filled with water. The shadow from the mentum of the mandible (green). The shadow from the hyoid bone (light orange). The dorsal surface of the tongue (red). The water in the mouth (blue lines). The large white line represents the strong echo from the hard palate.*

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

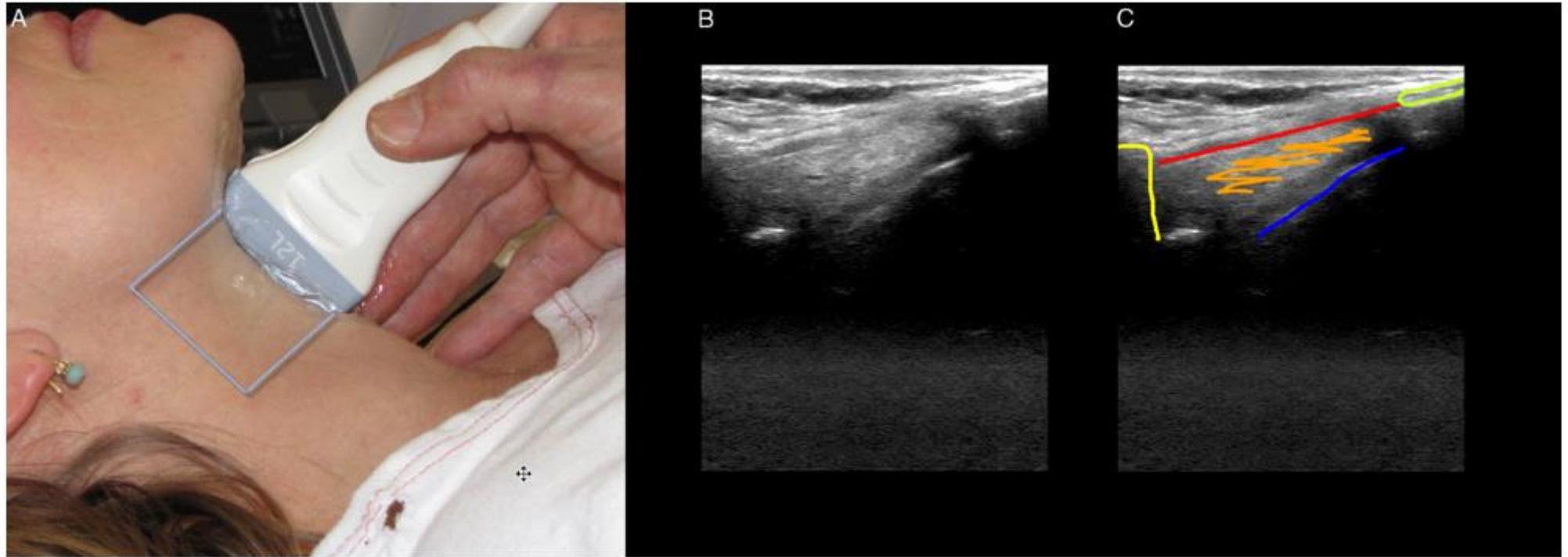


Fig. 5. Midline sagittal scan from the hyoid bone to the proximal part of the thyroid cartilage. (A) The light blue outline shows the area covered by the scanning. (B) The scanning image. (C) The shadow from the hyoid bone (yellow). The thyro-hyoid membrane (red). Posterior surface of part of epiglottis (blue). Pre-epiglottic fat (brown). Thyroid cartilage (green).

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecógrafía de vía aérea superior

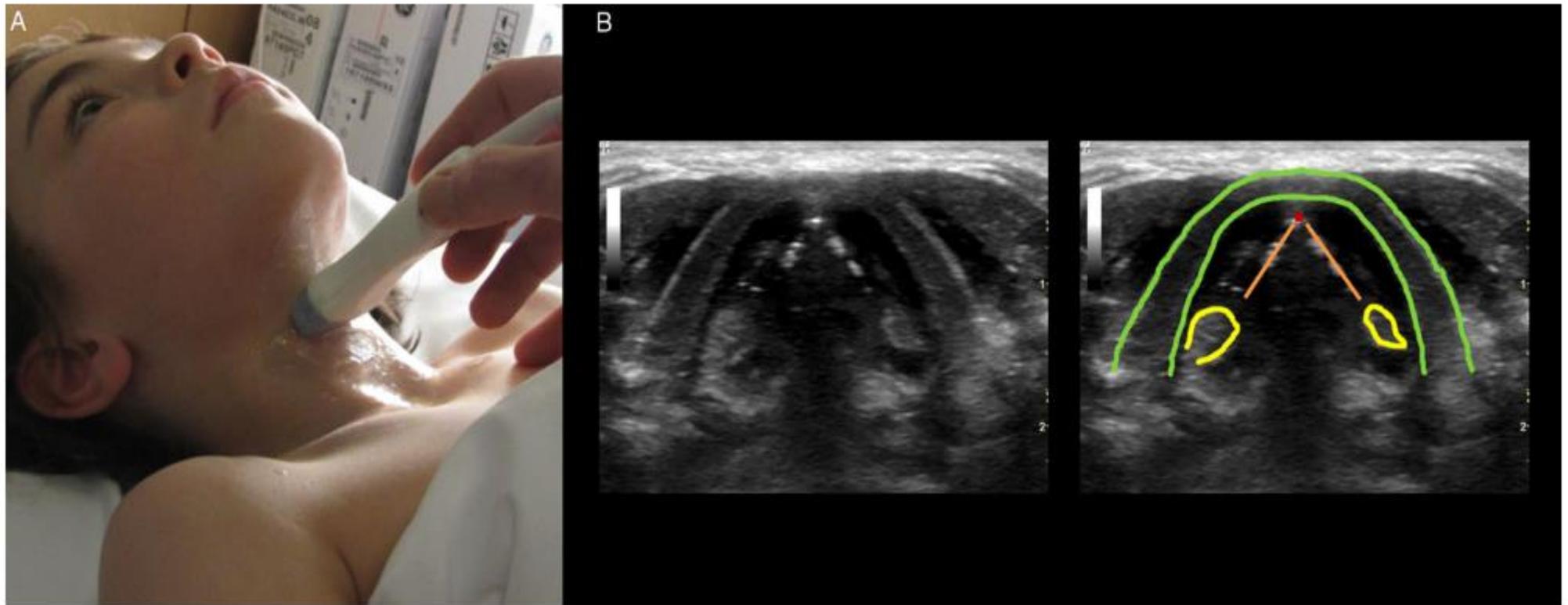
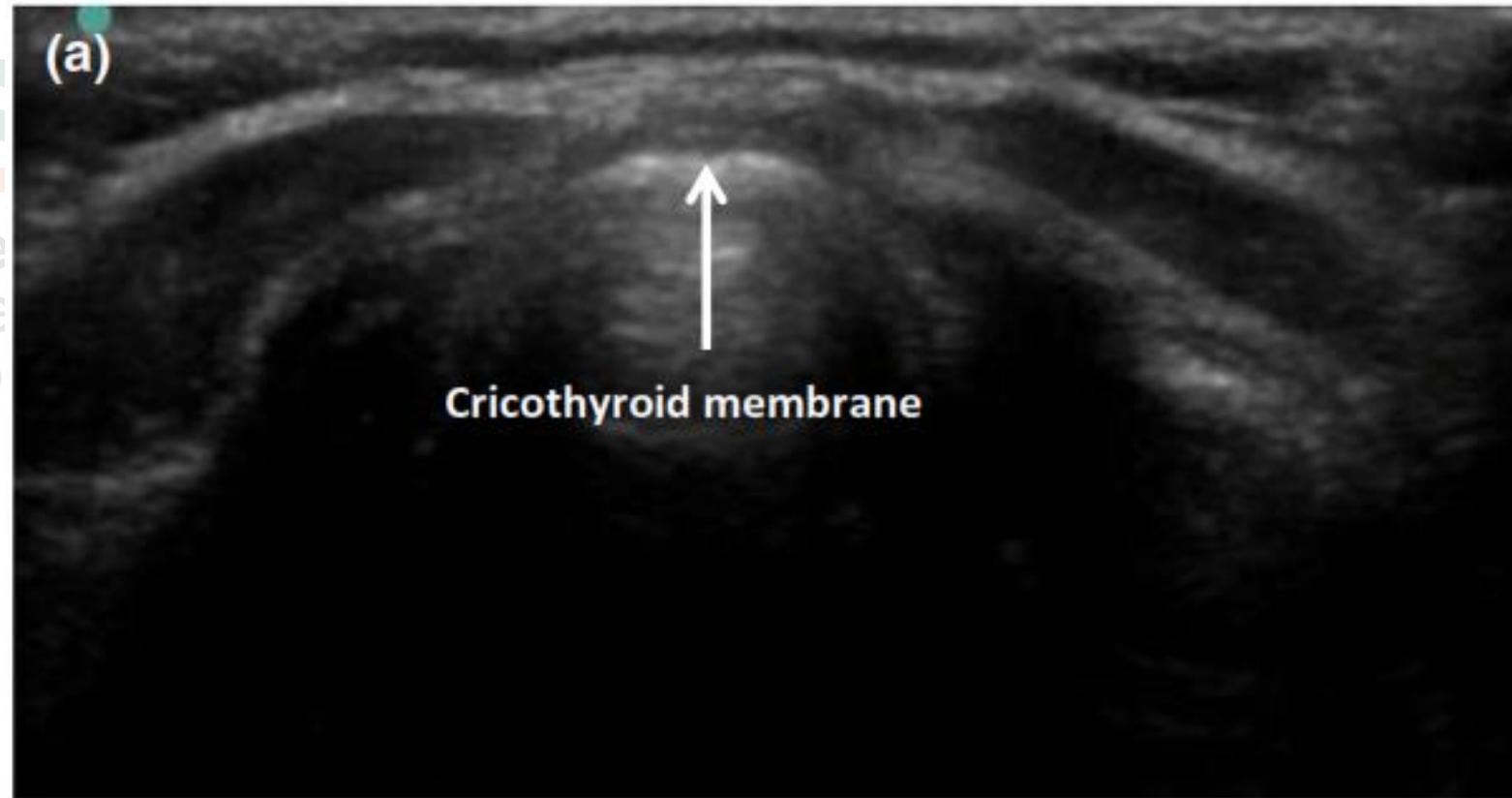


Fig. 6. (A) Transverse midline scan over the thyroid cartilage (in an 8-year-old boy). (B) Thyroid cartilage (green). Free edge of vocal cords (orange). Anterior commissure (red). Arythenoid cartilages (yellow).

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

¡IDENTIFICACIÓN DE LA MEMBRANA CRICOTIROIDEA!

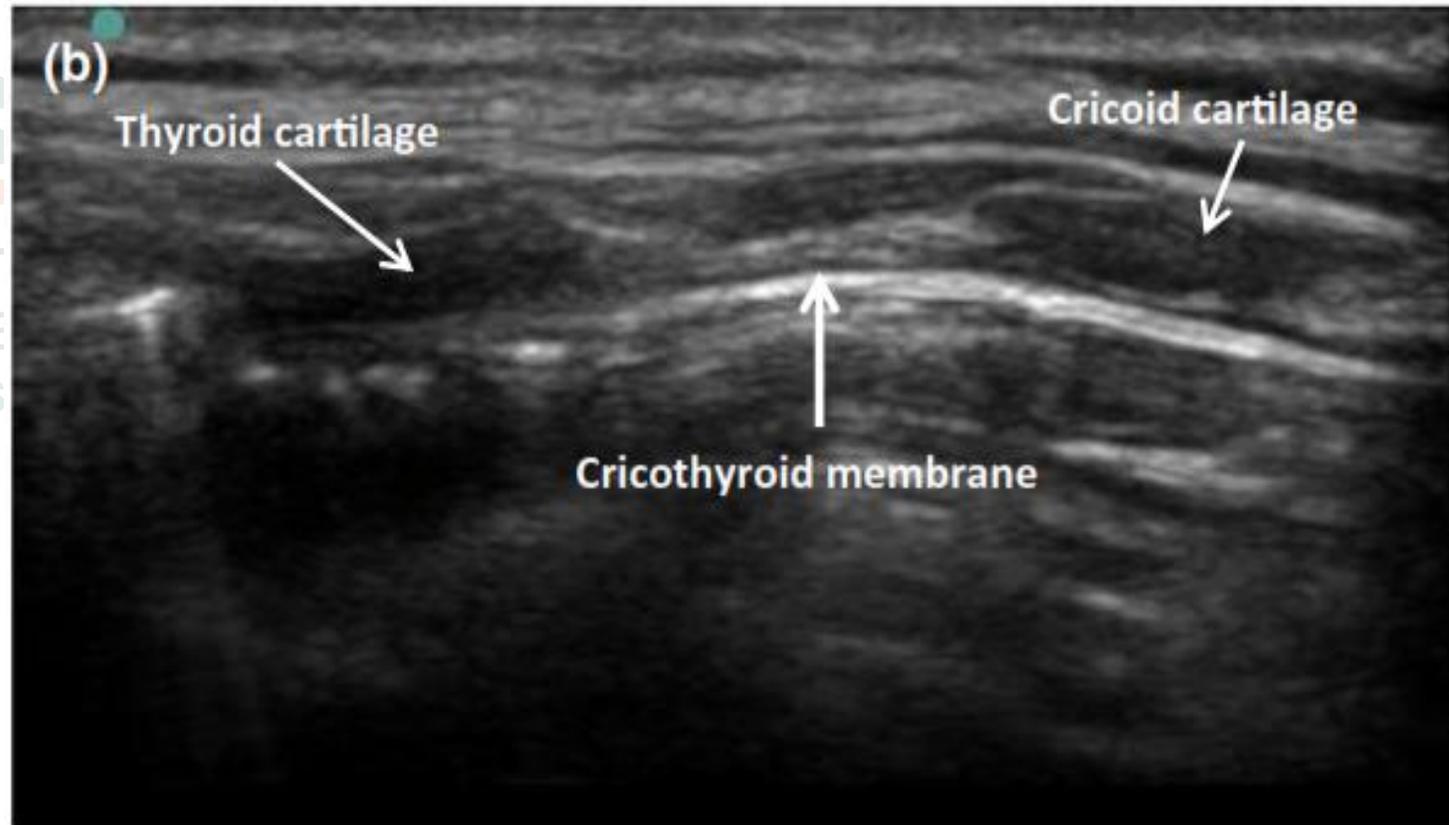


Se  
Re  
HO

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecógrafía de vía aérea superior

¡IDENTIFICACIÓN DE LA MEMBRANA CRICOTIROIDEA!



## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

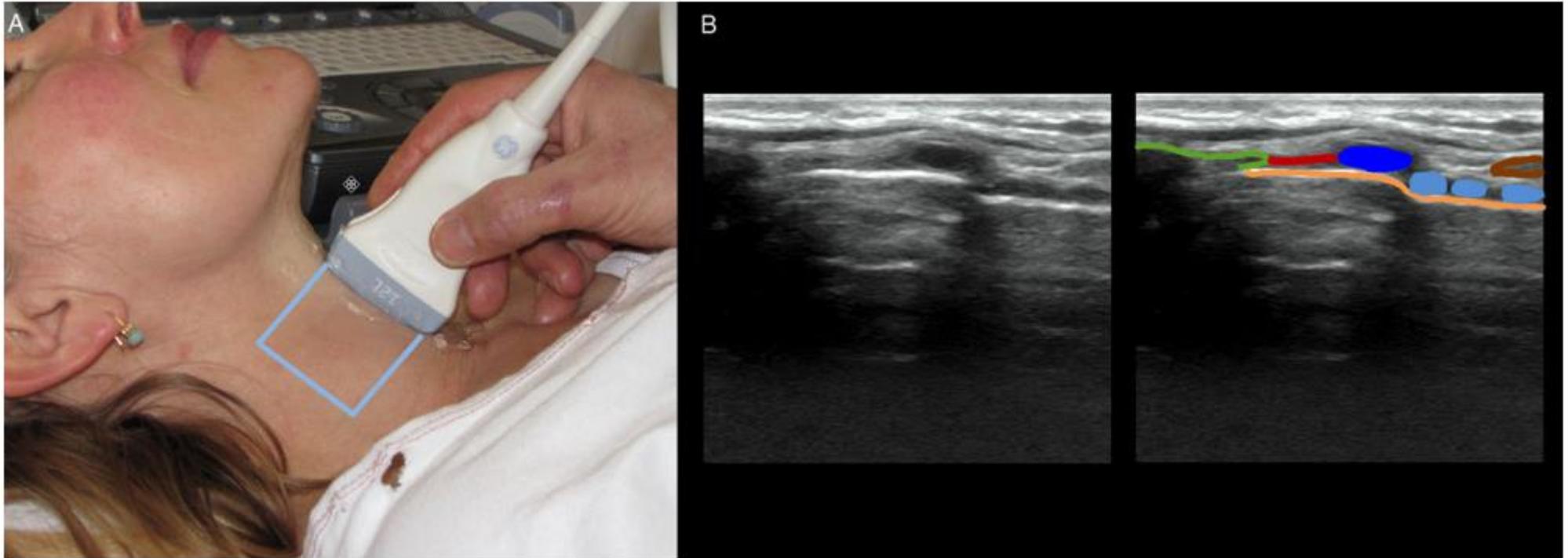
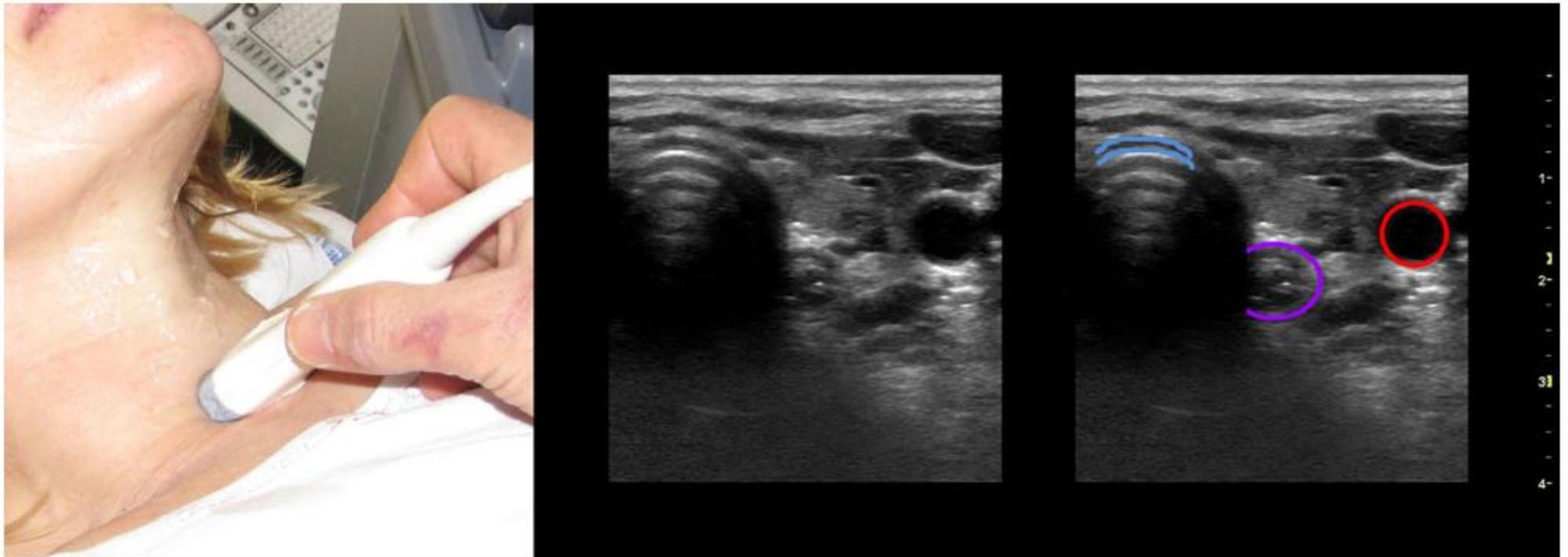


Fig. 7. (A) The linear high frequency transducer placed in the midsagittal plane, the scanning area is marked with light blue. (B) The thyroid cartilage (green). The cricoid cartilage (dark blue). Tracheal rings (light blue). The cricothyroid membrane (red). The tissue/air border (orange). The isthmus of the thyroid gland (brown). Below the orange line only artifacts are seen.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior



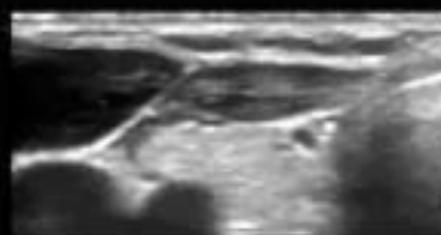
*Fig. 8. Trachea and esophagus. Transverse scan just cranial to the suprasternal notch and to the patient's left side of the trachea. Anterior part of tracheal cartilage (light blue). Esophagus (purple). Carotid artery (red).*



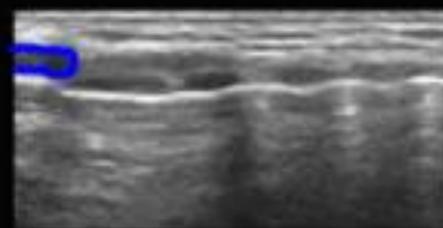
A



B



C



D



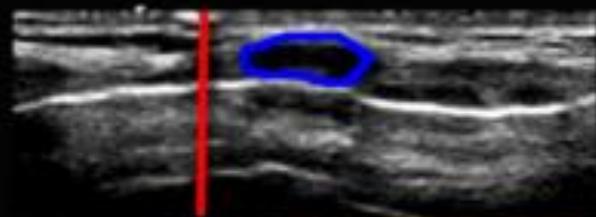
E



F



G



## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

Youn-Ten et al. 2015 → *palpación + ecografía vs. Palpación por referencias anatómicas* → 56 mujeres ( 28 de ellas IMC>30) → **EL ULTRASONIDO MEJORABA LA LOCALIZACIÓN DE LA MEMBRANA SOBRE TODO EN MUJERES OBESAS CON CUELLO CORTO.**

Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor

**CONFIRMAR LA COLOCACIÓN CORRECTA DEL TET → SONDA LINEAL**

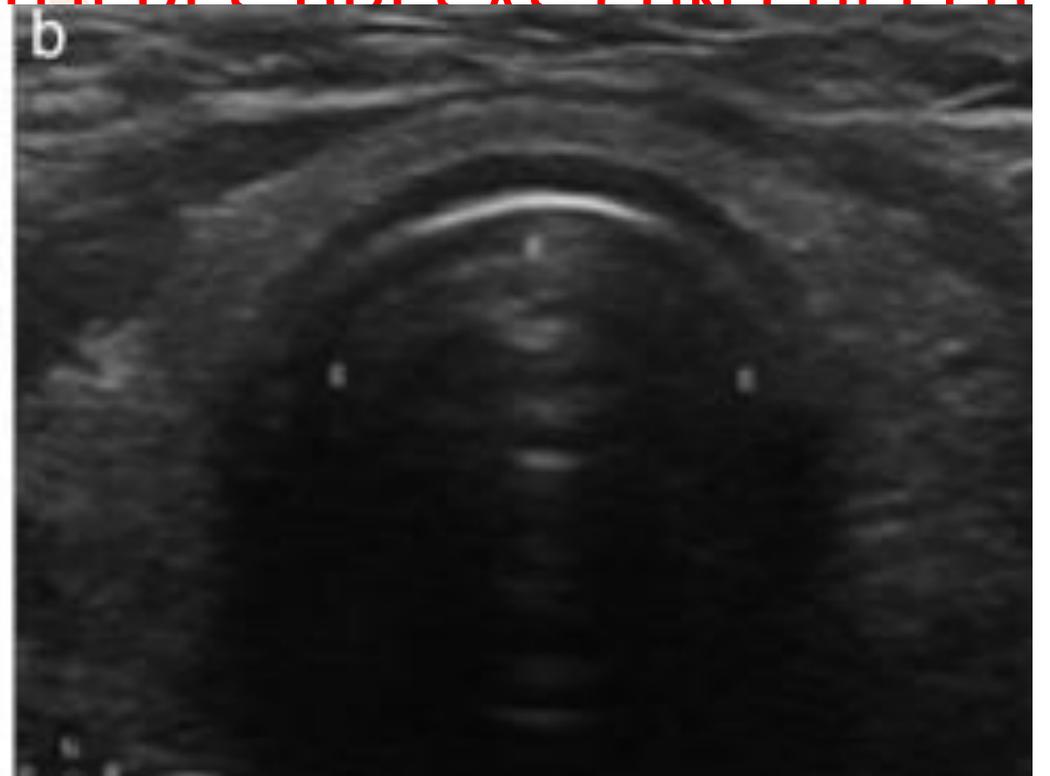
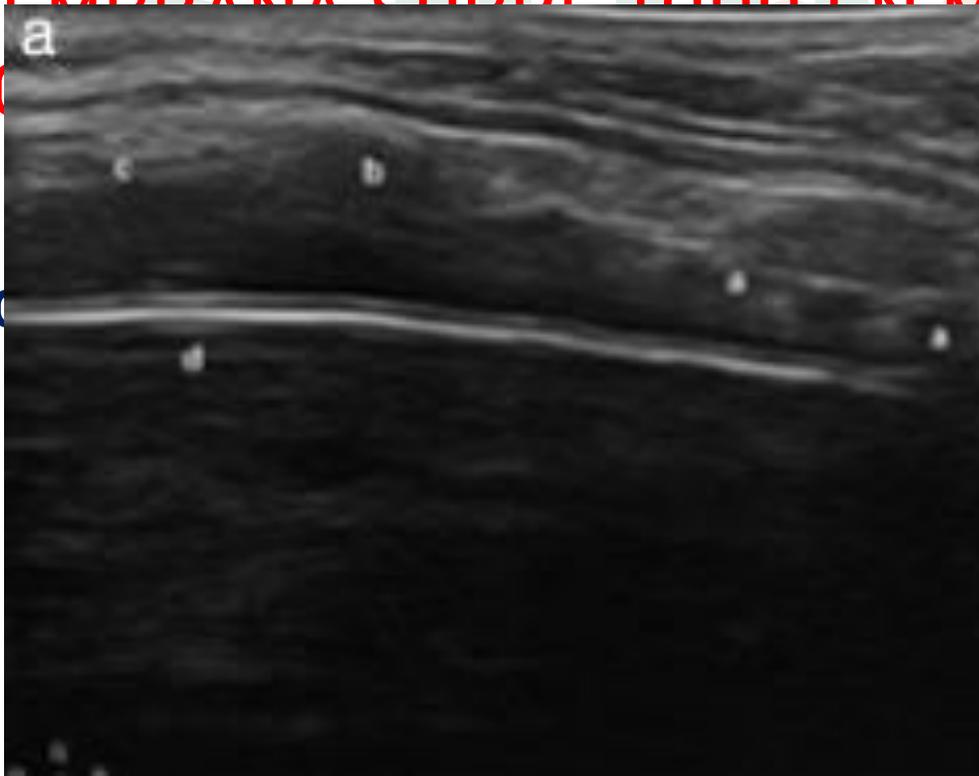
## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.1. Ecografía de vía aérea superior

Youn-Ten et al. 2015 → *palpación + ecografía vs. Palpación por referencias anatómicas* → 56 mujeres (28 de ellas IMC > 30) →

**EL ULTRASONIDO MEJORABA LA LOCALIZACIÓN DE LA MEMBRANA CORDE TODO EN MUJERES OBRASAS CON CUELLO**

Co



## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ANESTESIA GENERAL EN PACIENTE OBSTÉTRICA

- “ESTÓMAGO LLENO”
- RIESGO POTENCIAL DE BRONCOASPIRACIÓN
- INDUCCIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA E INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA



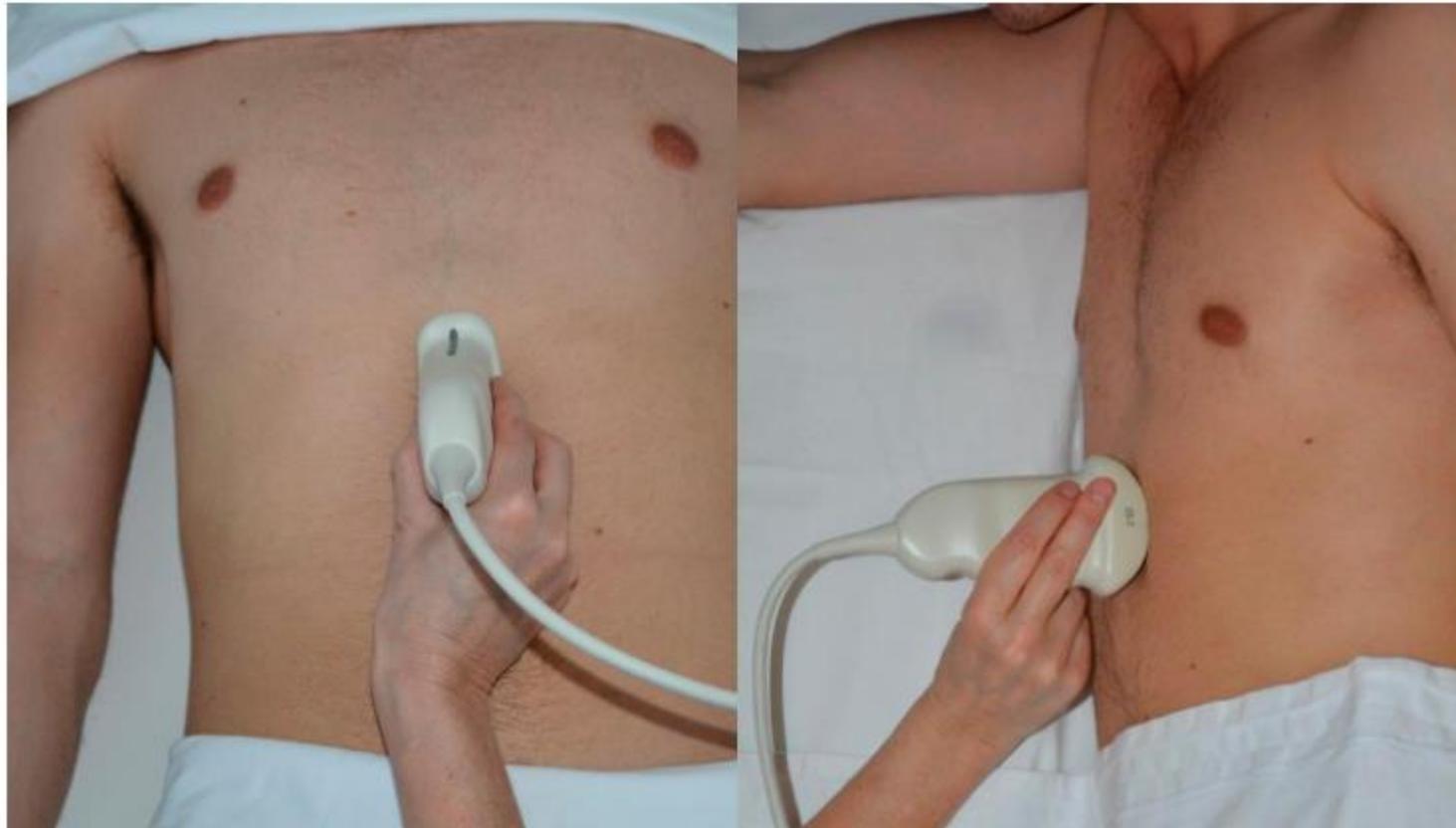
#### ECOGRAFÍA GÁSTRICA

- VOLUMEN Y TIPO DE CONTENIDO
- AYUDA EN LA TOMA DE DECISIONES.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

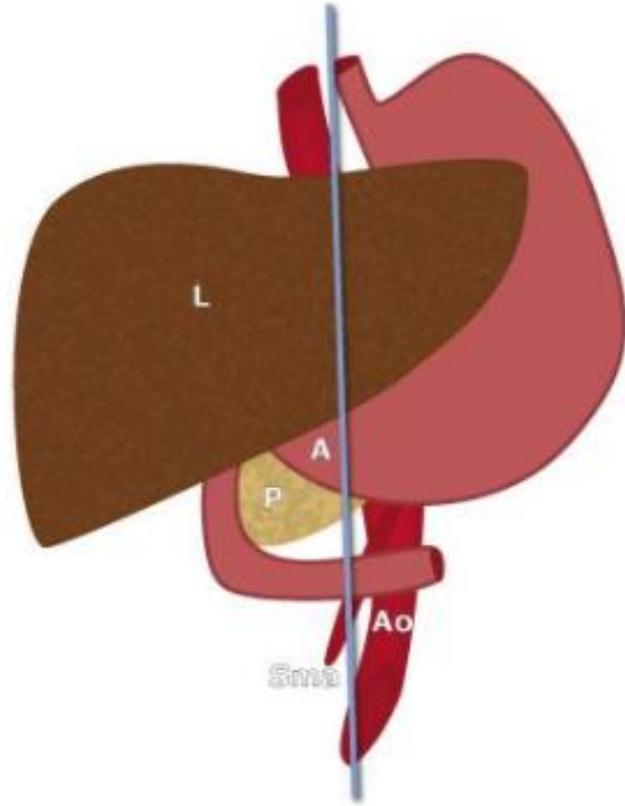
Uso estandarizado del POCUS gástrico.



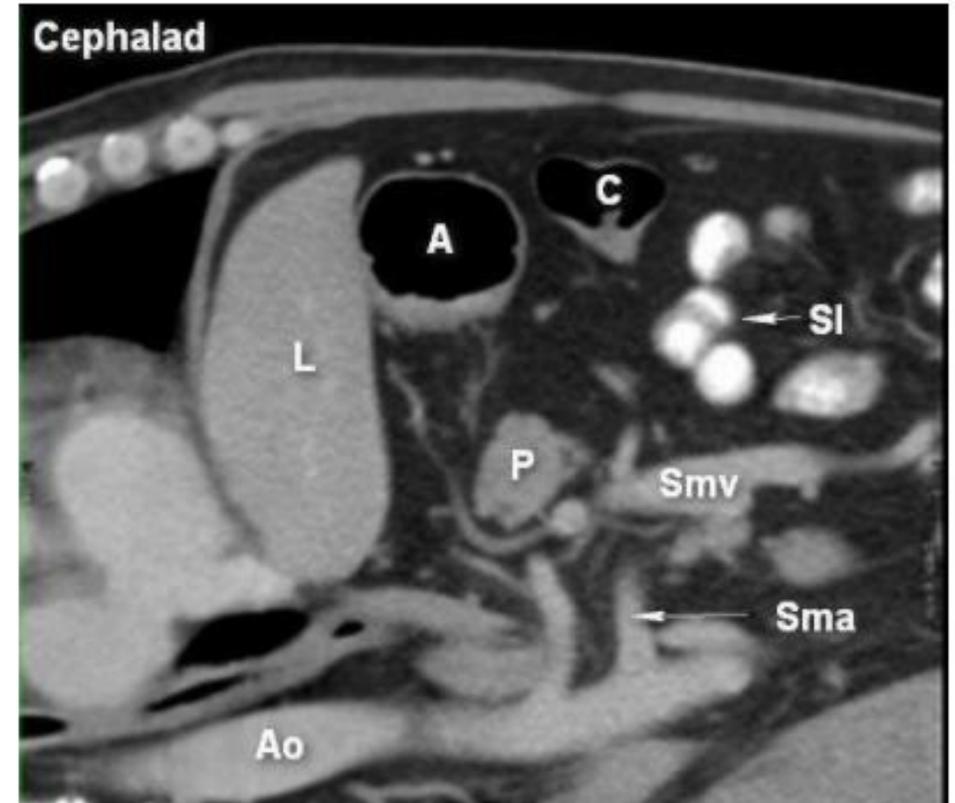
S  
Ser  
Re  
HOS

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica



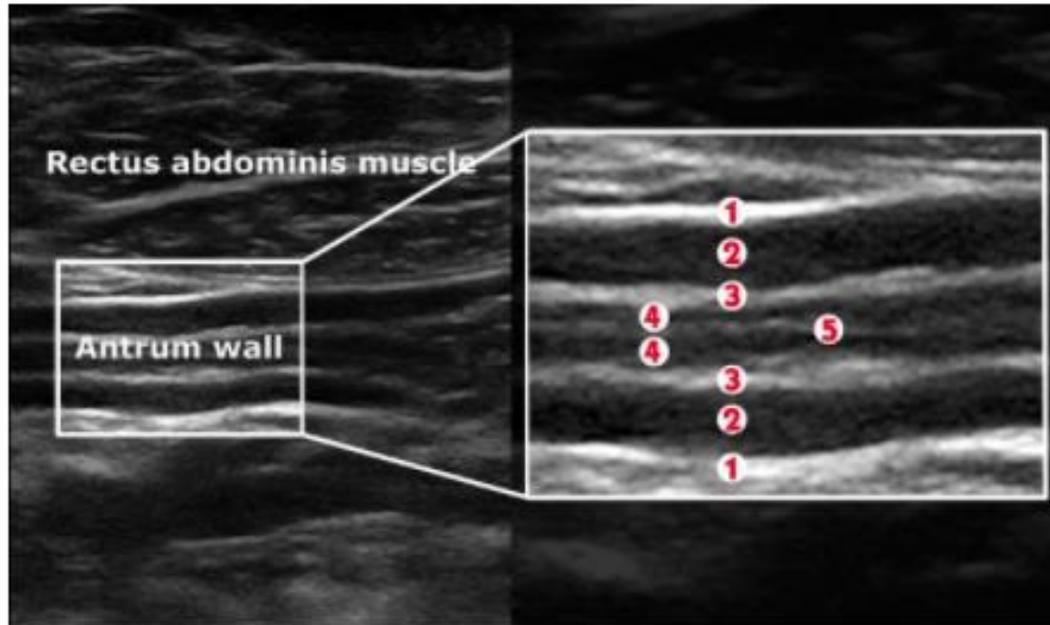
Línea azul: plano de exploración; A: antro; Ao: aorta; L: hígado; P: páncreas; Sma: arteria mesentérica superior



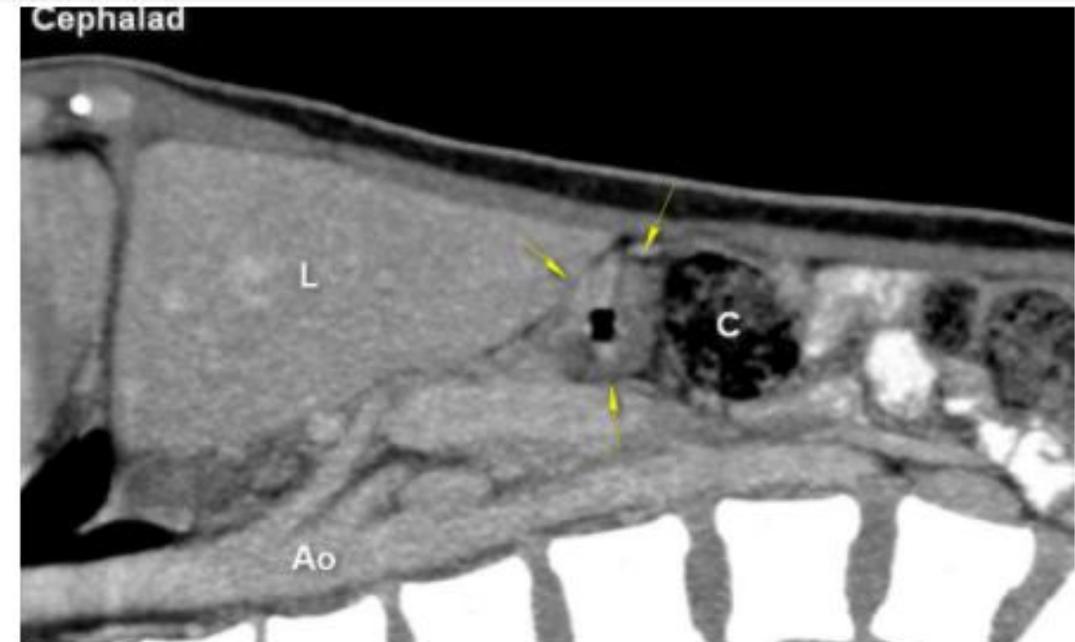
A: antro; Ao: aorta; C: colon; L: hígado; P: páncreas; SI: intestino delgado; Sma: arteria mesentérica superior; Smv: vena mesentérica superior; Sp: columna vertebral

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica



1: serosa; 2: muscularis propriae; 3: submucosa; 4: muscularis mucosa; 5: interfaz de aire mucoso

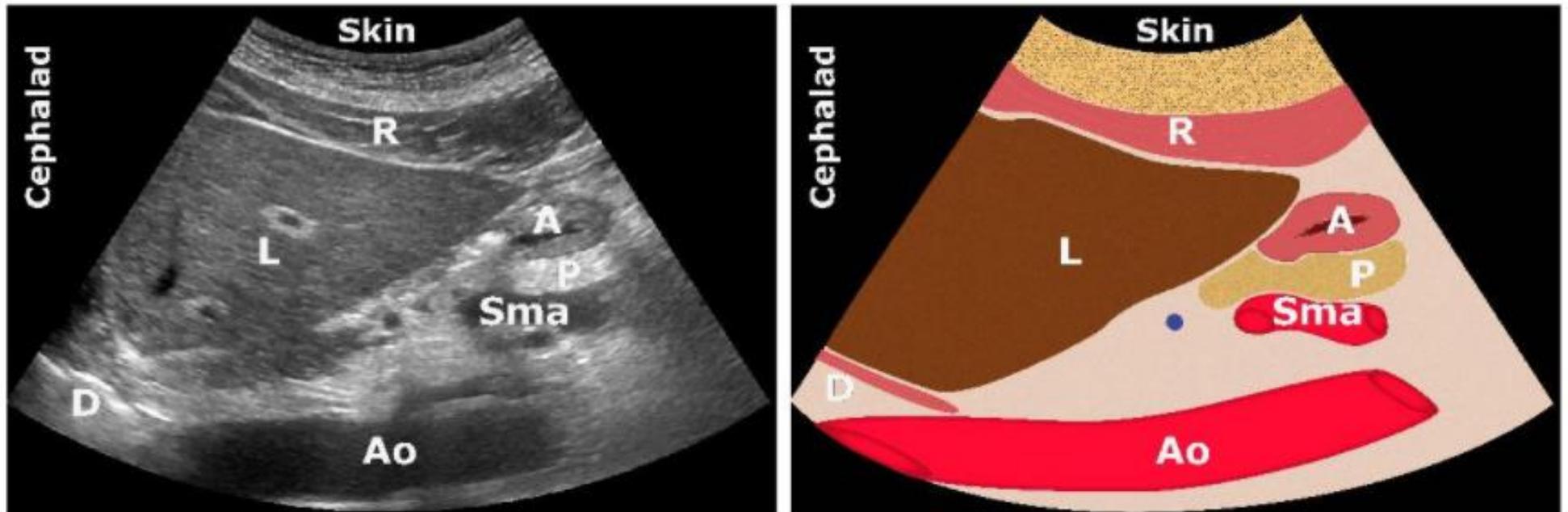


Ao: aorta; C: colon; L: hígado; flechas amarillas: pared prominente del antro.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ESTÓMAGO VACÍO

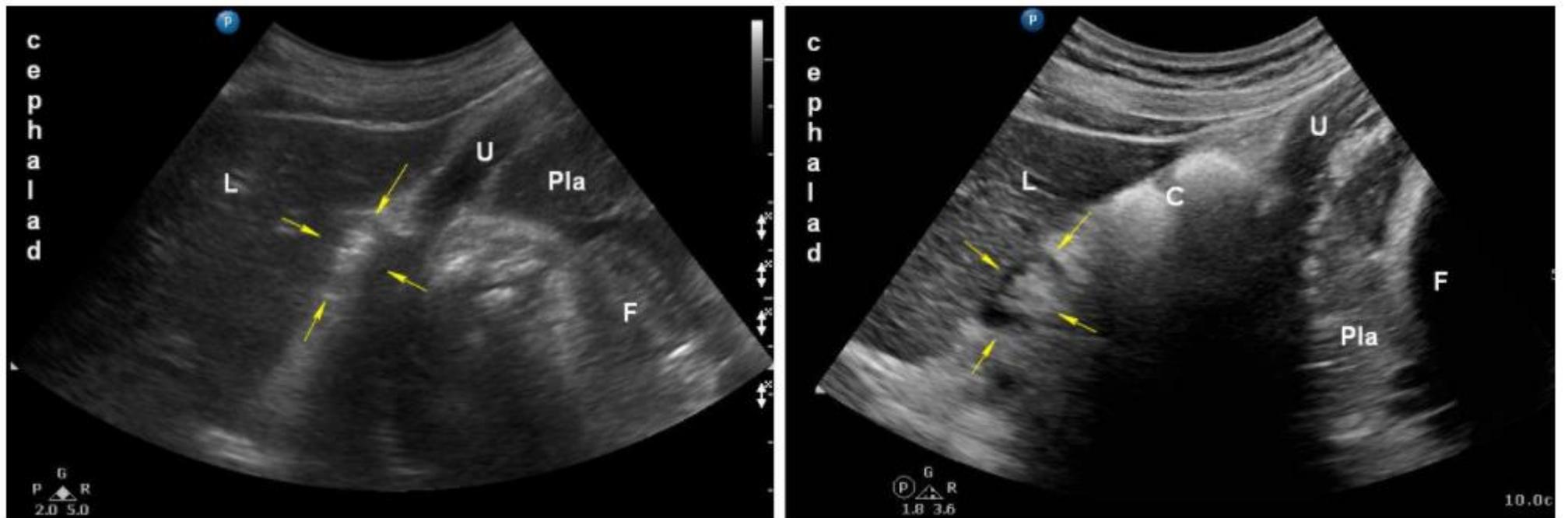


A: antro; Ao: aorta; D: diafragma; L: hígado; P: páncreas; R: músculo recto del abdomen; Sma: arteria mesentérica superior

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ESTÓMAGO VACÍO



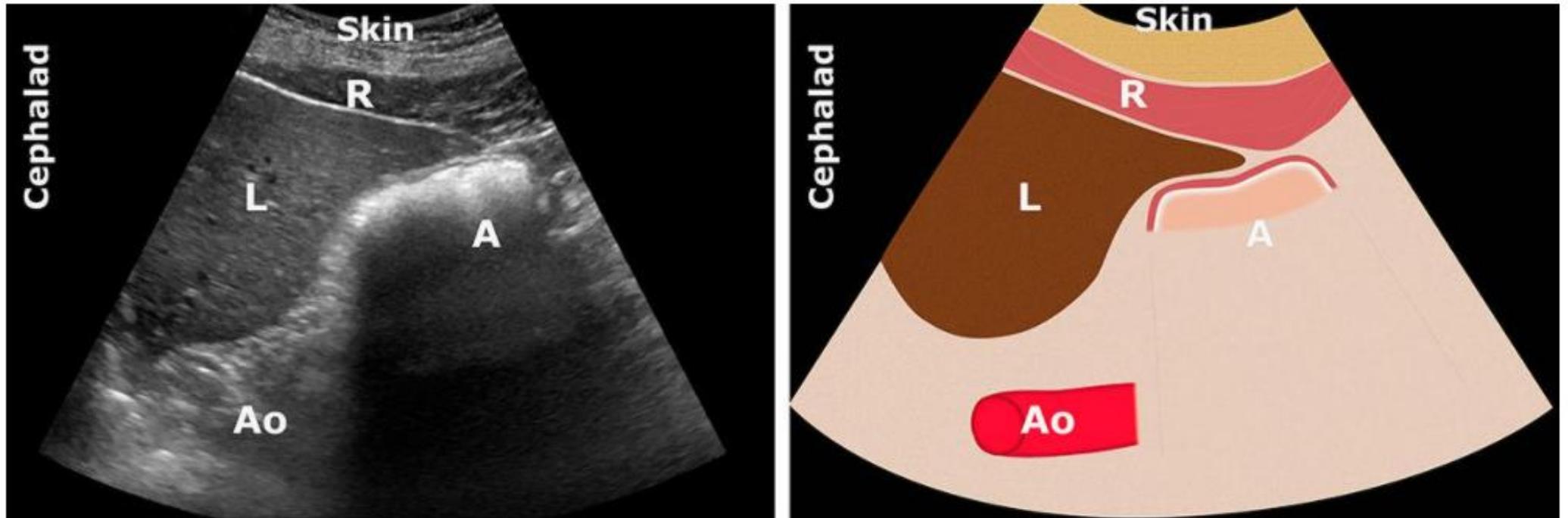
Legend: C: colon; F: foetus; L: liver; P: pancreas; Pla: placenta; U: uterus wall;

Yellow arrows: empty antrum.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ESTÓMAGO LLENO. CONTENIDO SÓLIDO

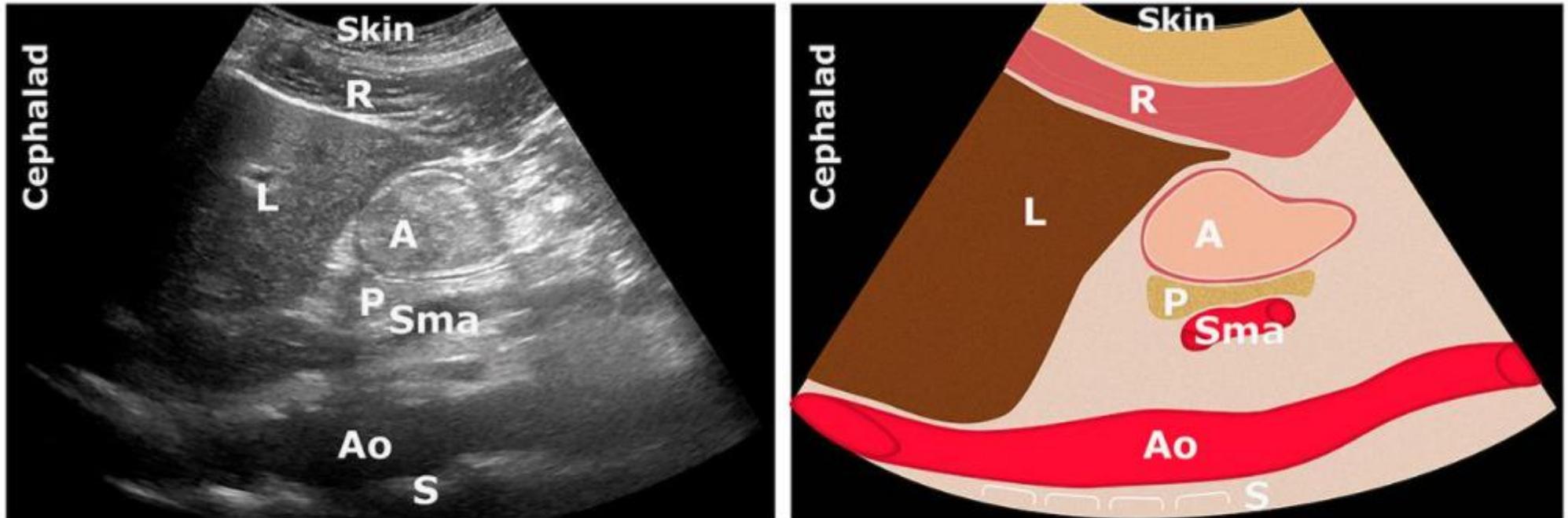


A: antro; Ao: aorta; L: hígado; R: músculo recto del abdomen

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ESTÓMAGO LLENO. CONTENIDO SÓLIDO

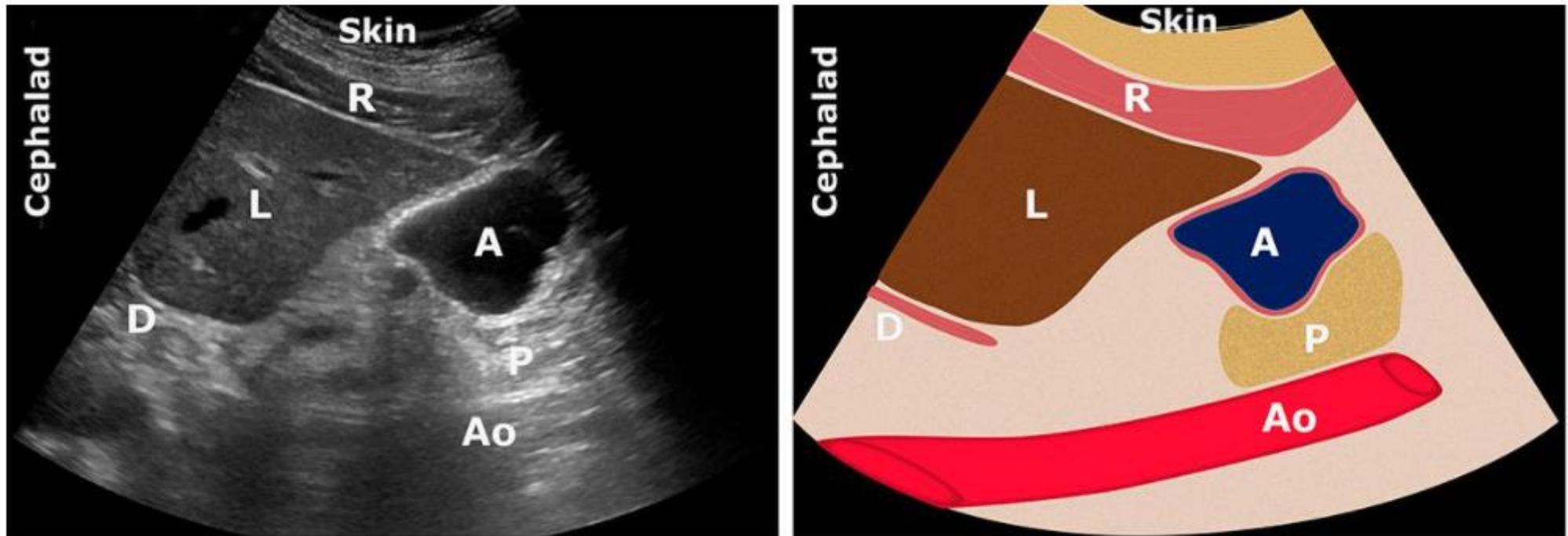


A: antro; Ao: aorta; L: hígado; P: páncreas; R: músculo recto del abdomen; S: columna vertebral; Sma: arteria mesentérica superior

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ESTÓMAGO LLENO. CONTENIDO LÍQUIDO

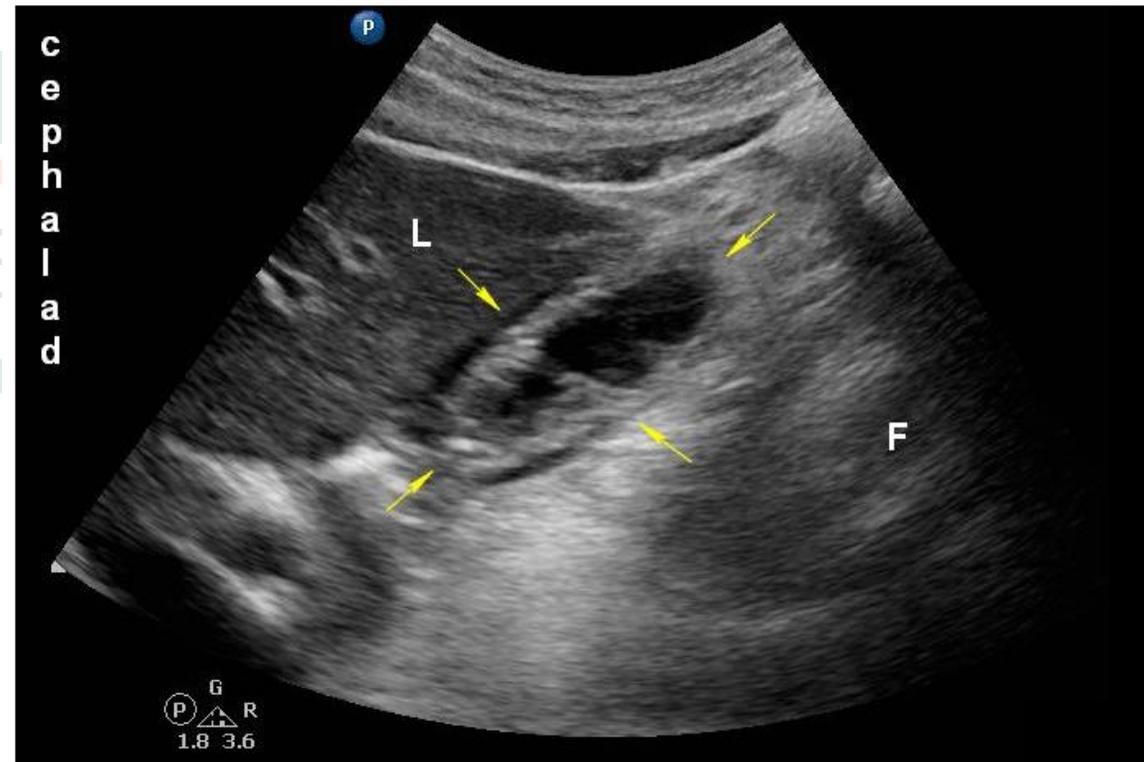


A: antro; Ao: aorta; D: diafragma; L: hígado; P: páncreas; R: músculo recto del abdomen; S: columna vertebral; Sma: arteria mesentérica superior

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

## ESTÓMAGO LLENO. CONTENIDO LÍQUIDO



Legend: F: foetus; L: liver; Yellow arrows: fluid filled antrum.

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

MAYOR DIFICULTAD en pacientes embarazadas:

- ✓ Útero grávido (y el feto en movimiento)
- ✓ El estómago se desplaza más cefálicamente y hacia la derecha.
- ✓ Respiración rápida y superficial.
- ✓ Circulación hiperdinámica.
- ✓ Colocación de la sonda epigástrica más difícil (ángulo pronunciado entre el xifoides y el abdomen).

Tasa de duda → 17,4%

Review Article

 Open Access

Perioperative point-of-care ultrasound and emergency obstetric anesthesia

2019

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

La visualización se puede OPTIMIZAR mediante:

- Posiciones de decúbito lateral derecho y semiacostado.
- Ligero desplazamiento manual del útero grávido.
- Respiración lenta y profunda. Contener la respiración al final de la espiración.

# 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

## 2.2. Ecografía gástrica

2013

### Validation of a Mathematical Model for Ultrasound Assessment of Gastric Volume by Gastroscopic Examination

PERLAS ET AL.

Anahi Perlas, MD, FRCPC,\* Nicholas Mitsakakis, M.Sc, PhD,† Louis Liu, MD, FRCPC,‡  
Maria Cino, MD, FRCPC,‡ Nidhi Haldipur, BSc,† Liisa Davis, BSc, RDMS,† Javier Cubillos, MD,†  
and Vincent Chan, MD, FRCPC, FRCA\*

Grado 0

Antro vacío (DLD/supino)

Grado 1

Líquido en DLD → 100 ml en el 77%

Grado 2

Líquido en DLD y supino → > 100 ml en el 75% o > 250 ml en el 50%.

Sólido

Contenido hiperecoico

## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

Bouvet et al. (2011) → La posición de decúbito lateral derecho es más fiable que la posición semisentada para obtener el volumen gástrico a través del área transversal antral.

Arzola et al. (2015) → Volumen gástrico en 103 mujeres embarazadas previo a cesárea electiva. Concordancia 95% en las medidas del área antral entre el supino y lateral. → Necesaria en situaciones de emergencia.

GRADO 0: 0,4 ml/kg; GRADO 1: 1 ml/kg; GRADO 2: 2,7 ml/kg

Competencia → Al menos 33 exploraciones para una tasa del 95%

# 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

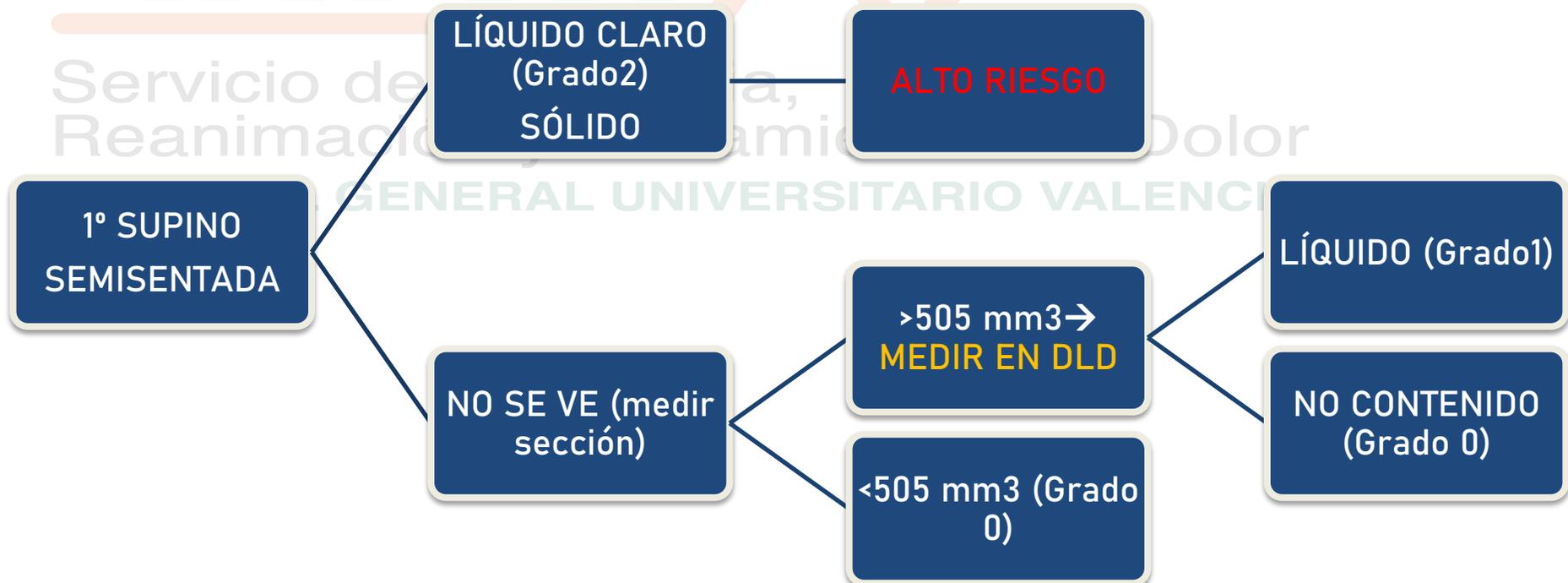
## 2.2. Ecografía gástrica

2018

Review Article

### Diagnostic point-of-care ultrasound: applications in obstetric anaesthetic management

L. Zieleskiewicz,<sup>1</sup> L. Bouvet,<sup>2</sup> S. Einav,<sup>3</sup> G. Duclos<sup>4</sup> and M. Leone<sup>5</sup>



## 2. POCUS para el manejo de la vía aérea

### 2.2. Ecografía gástrica

#### ECOGRAFÍA GÁSTRICA

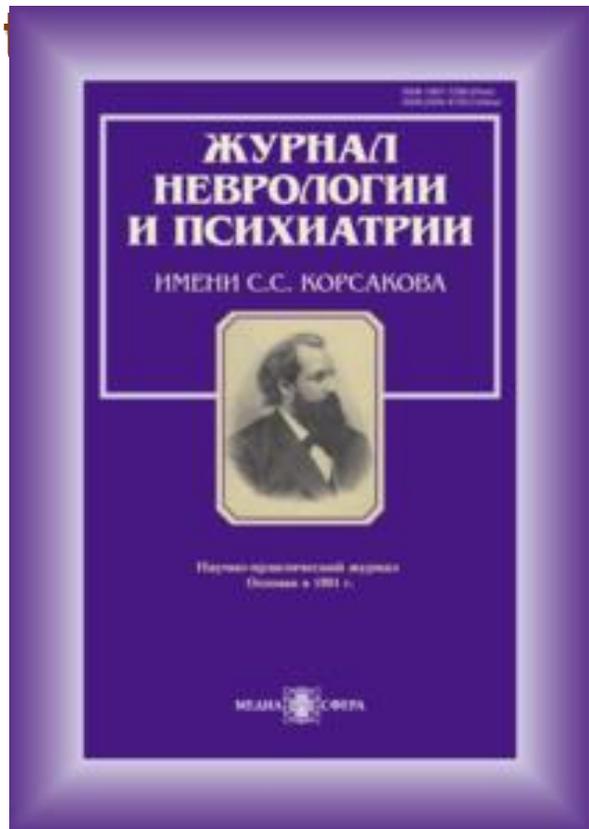
DETECTAR el  
contenido  
gástrico

Establecer  
DECISIONES  
CLÍNICAS  
sobre el  
riesgo de  
aspiración

PLANIFICAR  
el manejo de  
la vía aérea

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales



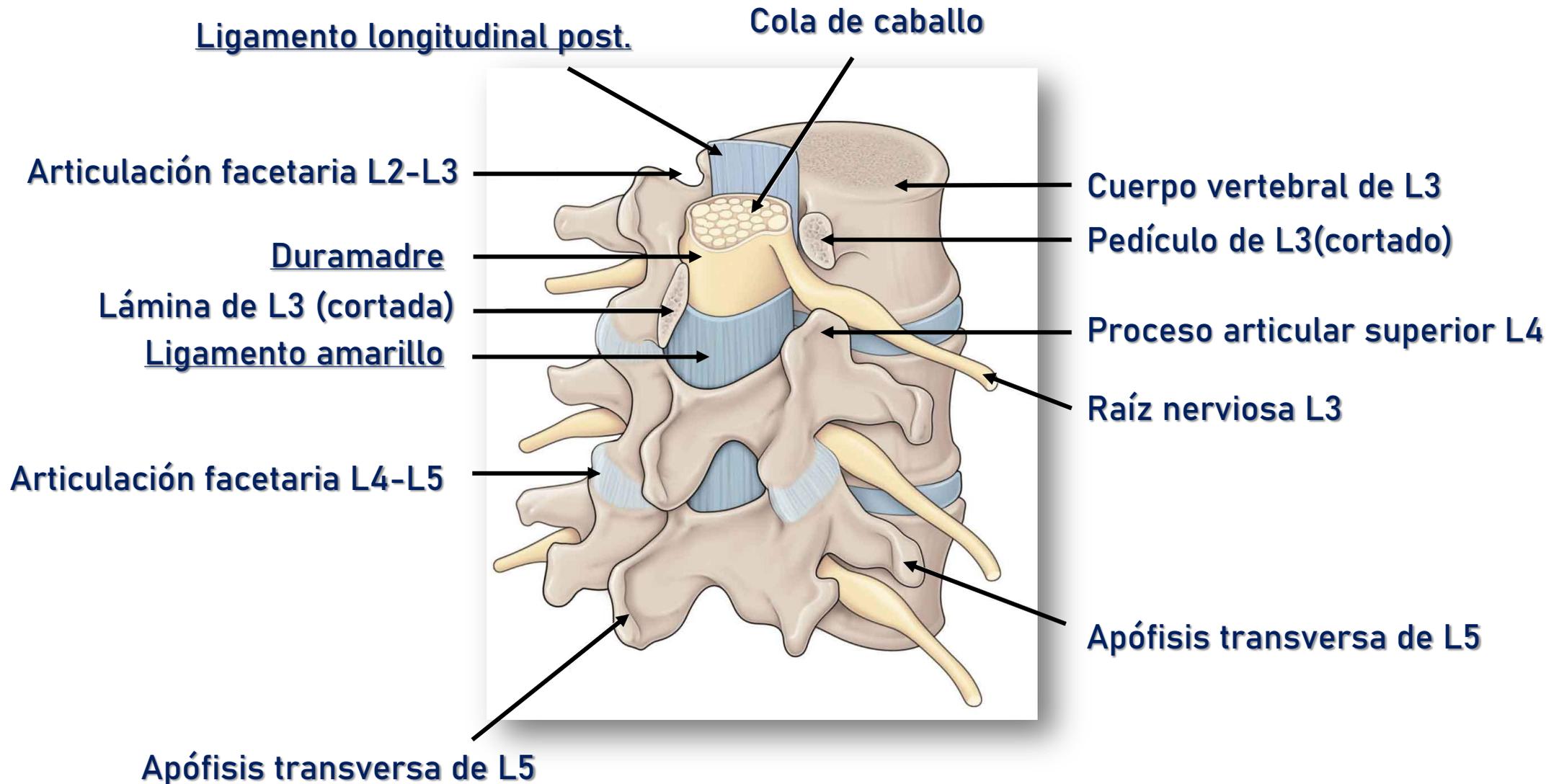
Bogin N, Stulin D  
1971

- ¿Ayuda a identificar el nivel del espacio intervertebral?
- ¿Predice la profundidad del espacio epidural/intradural?
- ¿Aumenta la seguridad y la eficacia de los procedimientos?



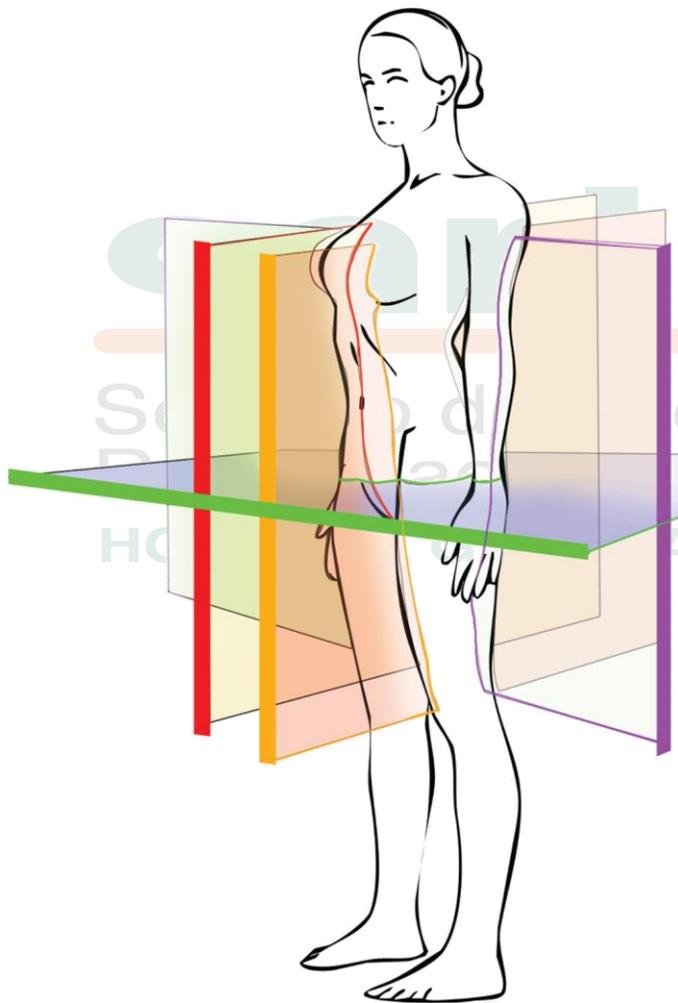
# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales



# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales



**Plano transversal**

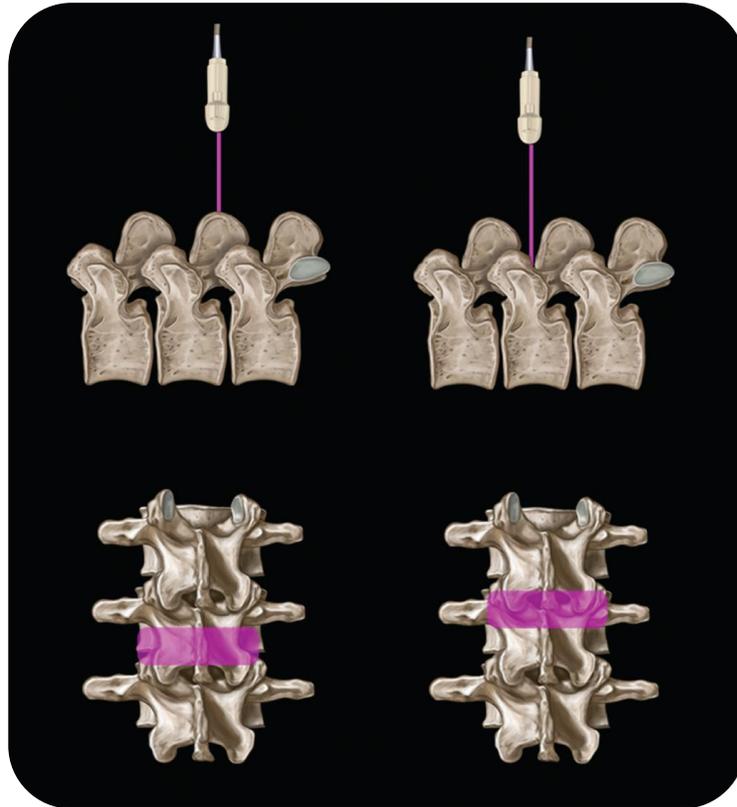
**Plano sagital mediano**

**Plano sagital paramediano**

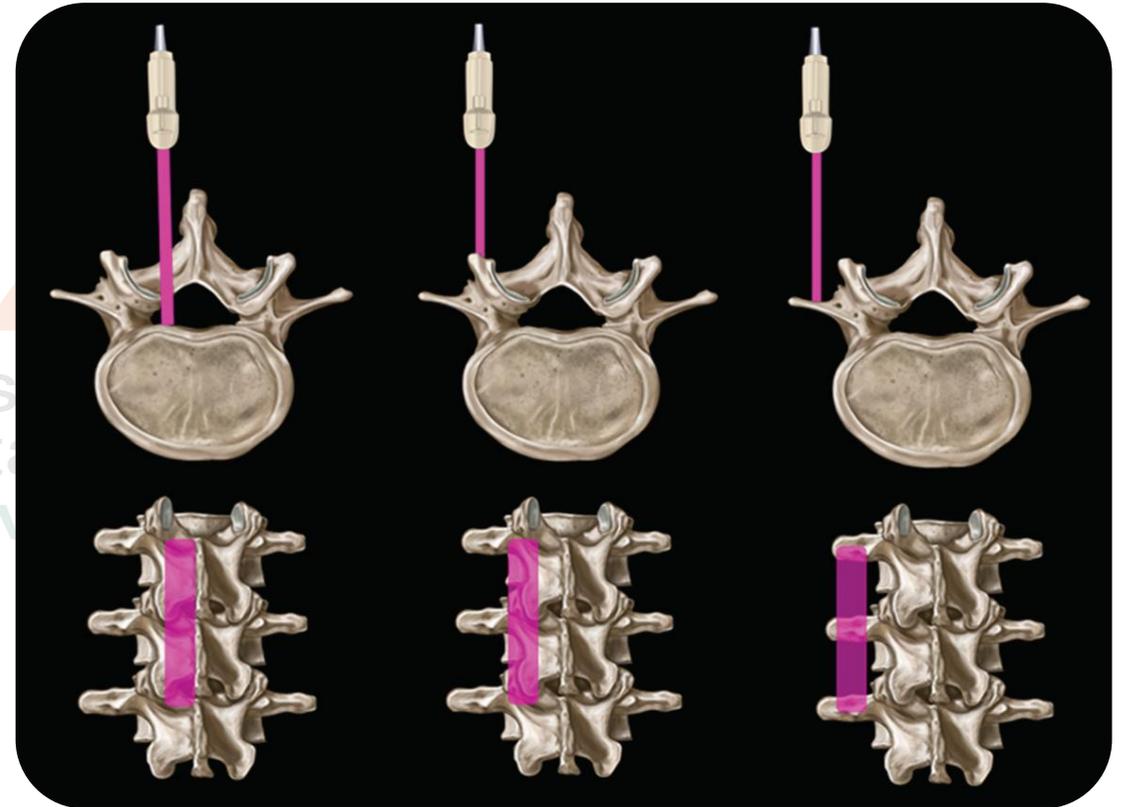
**Plano coronal**

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales



Plano transversal  
espinoso e interespinoso



Planos sagitales sobre lámina,  
faceta y apófisis transversa

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

### ¿Ayuda a identificar el nivel del espacio intervertebral?

Técnica de “conteo hacia arriba”

Estudio	Método	Resultado
Whitty et al. 2008	Palpación	55% de coincidencia
Schlotterbeck et al. 2008		36% de coincidencia
Locks et al. 2010		50% de coincidencia
Lee et al. 2011		14% de coincidencia
Duniec et al. 2013		64% de coincidencia
Watson et al. 2001	RMN	76% de precisión con US frente a 23%
Furness et al. 2002	RX	71% de precisión con US frente a 30%
Halpern et al. 2010	TAC	90% de precisión con US

## 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

### 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

¿Ayuda a identificar el nivel del espacio intervertebral?

- ✓ La ecografía vertebral permite identificar los niveles con mayor precisión que la palpación.
- ✓ La tendencia general es a interpretar los espacios como más altos de lo que realmente son.
- ✓ Con alrededor de 20 escaneos ya se alcanzan precisiones del 90%.

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

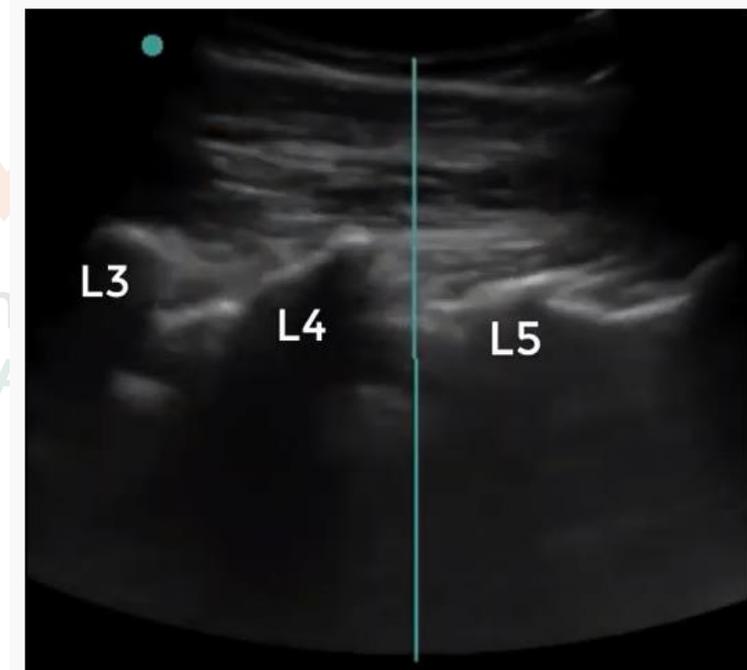
## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

¿Ayuda a identificar el nivel del espacio intervertebral?

### Técnica

Sonda convexa

Plano sagital paramediano



[https://www.youtube.com/watch?v=AThvjNAbFH4&ab\\_channel=cardelna](https://www.youtube.com/watch?v=AThvjNAbFH4&ab_channel=cardelna)

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

### ¿Predice la profundidad del espacio epidural/intradural?

Distancia hasta el complejo LA-dura en paramediana o transversa

Estudio	Método	Resultado
Grau A et al. 2001	Correlación entre la distancia medida con ecografía y la longitud de aguja introducida	93% de correlación
Grau R et al. 2001		96% de correlación
Grau et al. 2002		91% de correlación
Arzola et al. 2007		88% de correlación
Balki et al. 2009		84% de correlación
Tran et al. 2009		89% de correlación
Vallejo et al. 2010		91% de correlación

## 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

### 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

¿Predice la profundidad del espacio epidural/intradural?

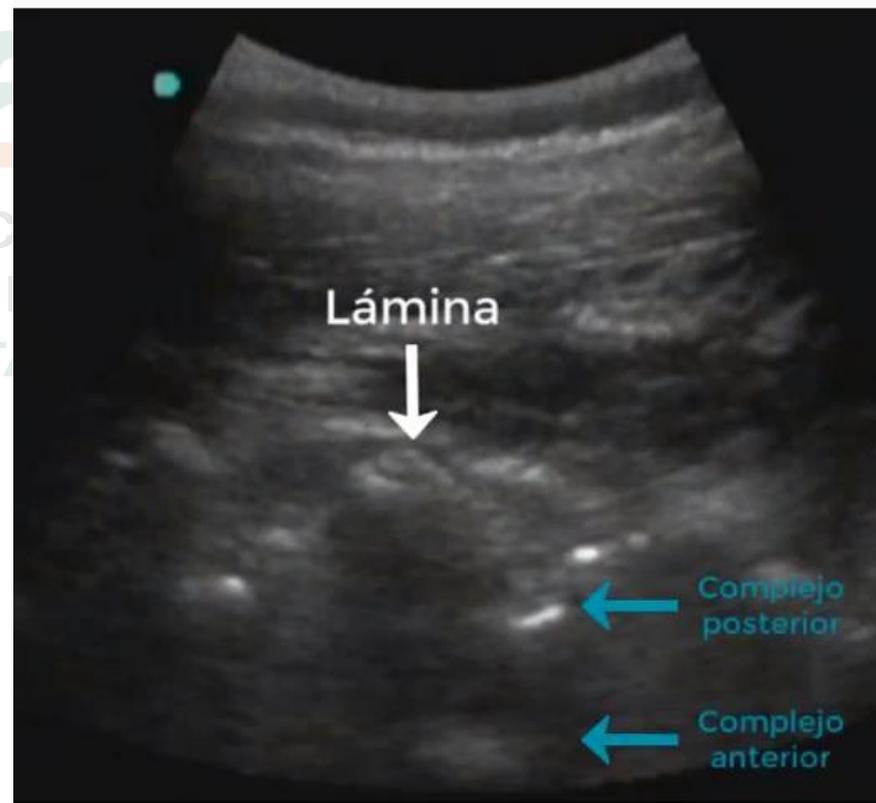
- ✓ La ecografía vertebral permite predecir con precisión la profundidad del espacio epidural.
- ✓ La tendencia general con la ecografía es a infraestimar la profundidad del espacio, probablemente por la compresión con el transductor.

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

¿Predice la profundidad del espacio epidural/intradural?

### Técnica



[https://www.youtube.com/watch?v=mmExrRgmjss&ab\\_channel=cardelna](https://www.youtube.com/watch?v=mmExrRgmjss&ab_channel=cardelna)

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

### ¿Aumenta la seguridad y la eficacia?

BMJ

BMJ 2013;346:f1720 doi: 10.1136/bmj.f1720 (Published 26 March 2013) Page 1 of 11

RESEARCH

#### Ultrasound imaging for lumbar punctures and epidural catheterisations: systematic review and meta-analysis

Furqan Shaikh *research fellow*<sup>1</sup>, Jack Brzezinski *clinical fellow*<sup>1</sup>, Sarah Alexander *assistant professor*<sup>1</sup>, Cristian Arzola *assistant professor*<sup>2</sup>, Jose C A Carvalho *professor*<sup>2</sup>, Joseph Beyene *associate professor*<sup>3</sup>, Lillian Sung *associate professor*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Haematology and Oncology, Hospital for Sick Children and University of Toronto, Toronto, ON, Canada M5G 1X8; <sup>2</sup>Department of Anaesthesia and Pain Management, Mount Sinai Hospital and University of Toronto, Toronto, ON, Canada; <sup>3</sup>Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, McMaster University, Hamilton, ON, Canada

**Abstract**  
**Objective** To determine whether ultrasound imaging can reduce the risk of failed lumbar punctures or epidural catheterisations, when compared with standard palpation methods, and whether ultrasound imaging can reduce traumatic procedures, insertion attempts, and needle redirections.  
**Design** Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials.  
**Data sources** Ovid Medline, Embase, and Cochrane Central Register of Controlled Trials up to May 2012, without restriction by language or publication status.  
**Review methods** Randomised trials that compared ultrasound imaging with standard methods (no imaging) in the performance of a lumbar puncture or epidural catheterisation were identified.

number of needle insertions and redirections. Ultrasound may be a useful adjunct for these procedures.

**Introduction**  
Lumbar punctures and epidural catheterisations are common procedures used to access the subarachnoid and epidural spaces. Lumbar punctures are used for diagnostic sampling of the cerebrospinal fluid to evaluate for suspected infections of the central nervous system, haemorrhage, neoplasm, or inflammatory disorders, as well as for delivering therapeutic agents to the intrathecal space.<sup>1</sup> Epidural catheterisations provide regional anaesthesia and analgesia during childbirth or surgical procedures.<sup>2</sup> A national audit project estimated that over 293 000 epidurals and 325 000 subarachnoid blocks are performed each year in the United Kingdom.<sup>3</sup>

Shaik F.  
BMJ 2013

## 2 metaanálisis

SPECIAL ARTICLE

#### Lumbar Neuraxial Ultrasound for Spinal and Epidural Anesthesia A Systematic Review and Meta-Analysis

Anahi Perlas, MD, FRCPC,\*† Luis E. Chaparro, MD,‡ and Ki Jinn Chin, MD, FRCPC\*†

**Background:** This systematic review examines the evidence for preprocedural neuraxial ultrasound as an adjunct to lumbar spinal and epidural anesthesia in adults.  
**Methods:** We searched MEDLINE, EMBASE, and Cochrane Central Register of Controlled Trials databases from inception to June 30, 2014, for randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies that reported data answering one or more of the following 3 questions: (1) Does ultrasound accurately identify a given lumbar intervertebral space? (2) Does ultrasound accurately predict the needle insertion depth required to reach the epidural or intrathecal space? (3) Does ultrasound improve the efficacy and safety of spinal or lumbar epidural anesthesia?  
**Results:** Thirty-one clinical trials and 1 meta-analysis were included in this review. Data from 8 studies indicate that neuraxial ultrasound can identify a given lumbar intervertebral space more accurately than by landmark palpation alone. Thirteen studies reported an excellent correlation between ultrasound-measured depth and needle insertion depth to the epidural or intrathecal space. The mean difference between the 2 measurements was within 3 mm in most studies. Thirteen RCTs, 5 cohort studies, and 1 meta-analysis reported data on efficacy and safety outcomes. Results consistently showed that ultrasound resulted in increased success and ease of performance. Ultrasound seemed to reduce the risk of traumatic procedures but there was otherwise insufficient evidence to conclude if it significantly improves safety.  
**Conclusions:** There is significant evidence supporting the role of neuraxial ultrasound in identifying the correct intervertebral space and predicting the needle insertion depth required to reach the epidural or intrathecal space.

Spinal anesthesia and lumbar epidural anesthesia are commonly performed anesthetic and/or analgesic techniques with a long track record of efficacy and safety. However, neuraxial blocks can occasionally be challenging to perform, particularly if the spinal anatomy is altered or obscured by factors such as obesity, spinal deformities, or previous spine surgery.<sup>1</sup> Technical difficulty can result in procedural failure, suboptimal epidural analgesia, and increased needle trauma. It may also increase the risk of both minor complications such as postdural puncture headache and backache and major complications including epidural hematoma and spinal cord injury.<sup>2-4</sup>

Neuraxial ultrasound is a recent development in the field of regional anesthesia. A "pre-procedural" ultrasound examination of the spine accurately delineates the underlying relevant anatomy, thus aiding in successful insertion of a spinal or epidural needle; this has also been termed "ultrasound-assisted" neuraxial blockade. Although real-time ultrasound-guided spinal and epidural techniques have been described, they are distinctly different from the ultrasound-assisted approach. They remain experimental at this time and will not be discussed in this review.

The objective of this review was to examine the evidence supporting the use of preprocedural neuraxial ultrasound to facilitate spinal or lumbar epidural anesthesia and, based on this, to set forth recommendations for practice. We addressed 3 distinct clinical questions:

Perlas A.  
Reg Anesth Pain Med 2016

# 3. POCUS de apoyo a la anestesia regional

## 3.1. Ecografía para técnicas neuroaxiales

### ¿Aumenta la seguridad y la eficacia?

**BMJ**  
BMJ 2013;346:f1177

**Ultrasound-guided lumbar catheterisation**

Furqan Shaik, professor, associate

**Abstract**  
**Objective** To determine the risk of failed lumbar puncture compared with imaging can reduce redirections.  
**Design** Systematic review.  
**Data sources** Cochrane Database of Systematic Reviews, PubMed, Embase, and Scopus.  
**Review methods** Randomised controlled trials (RCTs) comparing imaging with standard methods (no imaging) in the performance of a lumbar puncture or epidural catheterisation were identified.

**Results:**

Con el uso de ecografía se consigue:

- Reducción del 79% del riesgo de punción intradural o epidural fallida.
- Reducción del 73% del riesgo de punción traumática, con reducción significativa del número de intentos y redirecciones de la aguja.

**NNT = 16 procedimientos para evitar 1 punción fallida y 1 punción traumática**

**Conclusion:** There is significant evidence supporting the role of neuro-ultrasound in lumbar puncture and epidural catheterisation. This evidence, to set forth recommendations for practice. We addressed 3 distinct clinical questions:

Shaik F.  
BMJ 2013

Perlas A.  
Reg Anesth Pain Med 2016

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

**SHOCK** → Fallo en el suministro de oxígeno a los tejidos → disfunción orgánica irreversible.

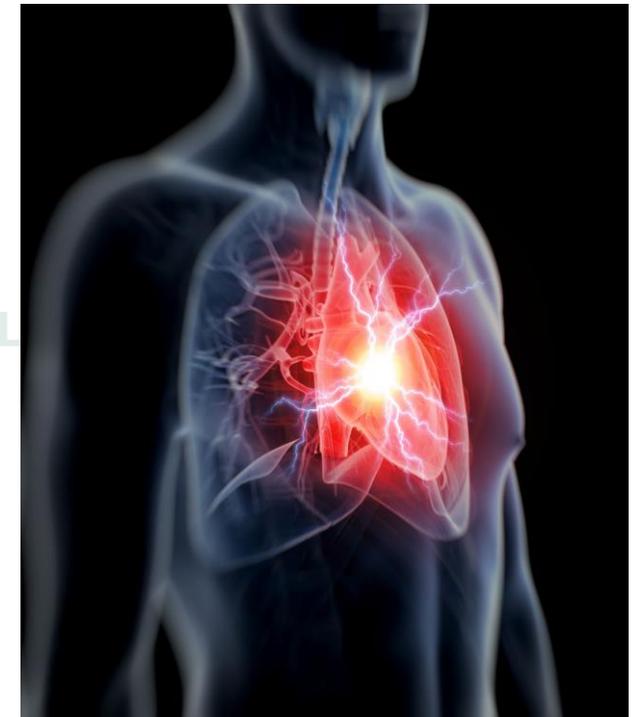
### Hipovolémico

- Hemorragia

### Séptico

### Cardiogénico

- TEP
- Miocardiopatía periparto
- Embolismo líquido amniótico



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### **Transthoracic echocardiography in obstetric anaesthesia and obstetric critical illness**

A.T. Dennis

*Department of Anaesthesia, Royal Women's Hospital, Parkville, Australia*

### **The Use of Transthoracic Echocardiography in Postpartum Hypotension**

Alicia Dennis, PhD, MBBS, PGDipEcho, FANZCA,\*† and Amber Stenson, MBBS(Hons), FANZCA\*

Dennis et al. 2011/2012 → Ecocardiografía → Algoritmo ROSE (Rapid Obstetric Screening echocardiography → mujeres embarazadas en estado crítico.

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiopulmonar

**Table 2. The Rapid Obstetric Screening Echocardiography Scan**

Transthoracic images	Modality	Measurements	Key findings sought	
			Structure	Size and function
Parasternal long axis	2D video, M-mode	Left ventricular outflow tract diameter, left atrial diameter, aortic root diameter, fractional shortening, left ventricular end-diastolic diameter, heart rate and rhythm	Presence of a pericardial effusion, presence of an intracardiac mass, aortic dissection	Left ventricular size and systolic function, right ventricular size and function
Parasternal short axis	2D video, M-mode	Fractional area change, movement of the interventricular septum, fractional shortening, left ventricular end-diastolic diameter, left ventricular end-diastolic area	Presence of regional wall motion abnormalities, presence of a pericardial effusion, presence of an intracardiac mass, position of the interventricular septum	Left ventricular size and systolic function
Apical 4-chamber	2D video, pulse wave Doppler, septal tissue Doppler	Left atrial volume, mitral valve E velocity, mitral valve A velocity, mitral valve deceleration time, mitral valve A wave duration, septal s' velocity, septal e' velocity, septal a' velocity, isovolumetric relaxation time, mitral valve E/septal e' ratio	Presence of increased right ventricular size compared with left ventricular size, presence of regional wall motion abnormalities, presence of a pericardial effusion, presence of an intracardiac mass, position of interventricular septum, position of interatrial septum	Left ventricular diastolic function, Left ventricular size and systolic function, right ventricular size and function
Apical 5-chamber	Pulse wave Doppler	Left ventricular outflow tract velocity time integral, cardiac output		

2D = 2-dimensional.

Den  
(Rap  
emb

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### SHOCK HIPOVOLÉMICO

HEMORRAGIA → 1º CAUSA

“Kissing Heart” → Valvas mitrales colapsan en la sístole del VI → Volumen de llenado diastólico muy bajo.

Colapso inspiratorio de la vena cava inferior en plano subcostal.

Ecografía abdominal → evidencia de líquido libre  
“eco FAST”

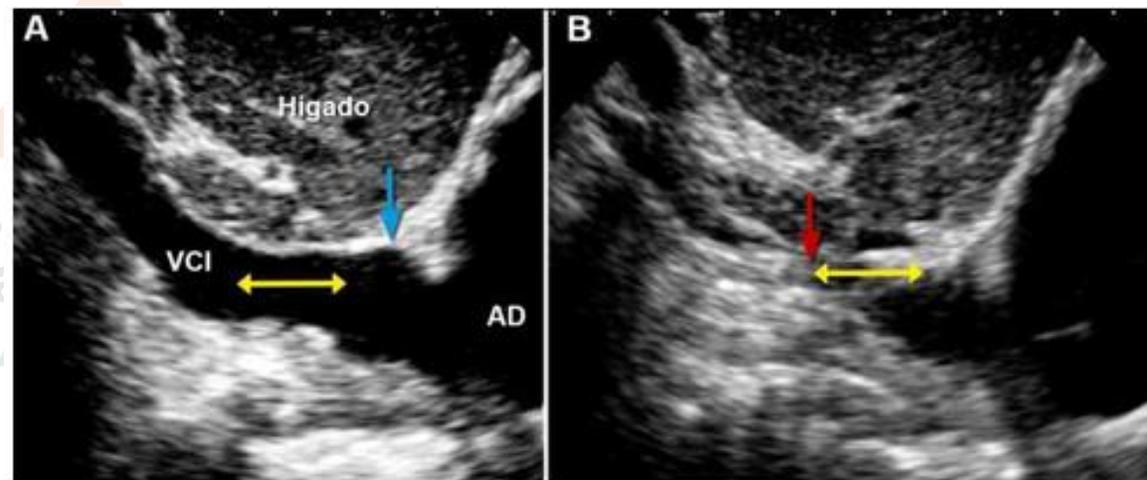


Imagen subcostal con vena cava inferior (VCI) en su eje largo para calcular el grado de su colapso entre la expiración (A) e inspiración (B). La medición debe ser realizada entre 1-3 cm desde la unión de la vena cava inferior y aurícula derecha (AD) (flecha amarilla de dos cabezas). En el ejemplo que se muestra, el colapso observado en inspiración (medido a 3 cm de la unión VCI-AD) es total (100%) -flecha roja-.

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### SHOCK HIPOVOLÉMICO

#### VENTANA PERIHEPÁTICA

Posición 2 y 4

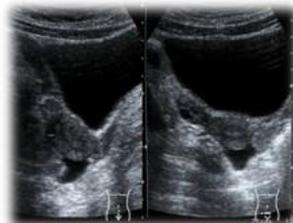
Cuadrante superior y flanco derecho: se visualiza espacio de Morrison, vesícula y diafragma.



#### VENTANA SUPRAPÚBICA

Posición 6

Suprapúbica: Se visualiza vejiga, si esta llena, próstata o Útero (Espacio rectovesical y fondo de saco de Douglas en la Mujer).



#### VENTANA SUBXIFOIDEA

Posición 1

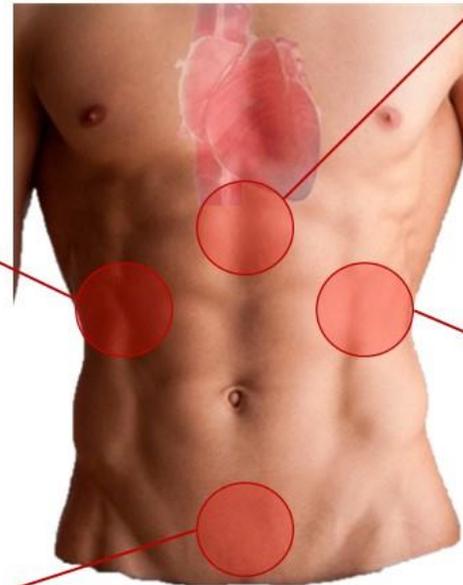
Epigastrio: Determinar si existe derrame pericárdico, contractilidad cardiaca, diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior y aorta abdominal.



#### VENTANA PERIESPLÁNICA

Posición 3 Y 5

Cuadrante superior y flanco izquierdo: se visualiza espacio o receso esplenorenal



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### SHOCK CARDIOGÉNICO

#### ¡ECOCARDIOGRAFÍA!

Evaluación hemodinámica en preeclampsia. Miocardiopatía periparto/ICC...

Infarto de miocardio → 3 veces más frecuente en mujeres embarazadas.

Volumen sistólico (VS):  $VTI \times \text{área tracto salida aórtico}$ . → (60-100 ml/latido)

Gasto cardiaco (GC):  $VS \times FC$ . → (4-8 l/min)

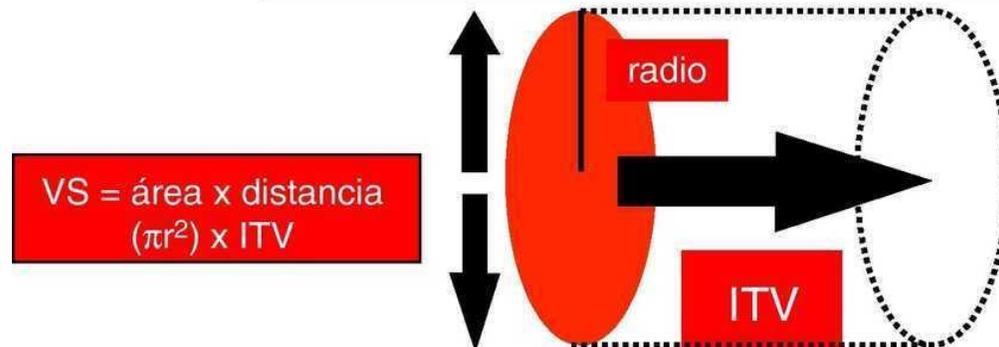
# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### SHOCK CARDIOGÉNICO



$$\text{Gastro Cardíaco} = \text{VS} \times \text{FC}$$



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### SHOCK DISTRIBUTIVO

SEPSIS O ANAFILAXIA

Signos. "Kissing heart"

Colapso VCI.

Fracción eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) normal, aumentada o baja...

**Disminución de la postcarga → Aumento de la VTI y GC**

VD: TAPSE (Tricuspid annular plane systolic excursion)...

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### OTRAS SITUACIONES DE SHOCK

TEP

NEUMOTÓRAX

TAPONAMIENTO  
CARDIACO

Hallazgos ecográficos:

- Dilatación VD.
- Movimiento paradójico del tabique. → Plano paraesternal eje corto.
- Valoración del sistema venoso miembro inferior → Zona femoral y poplítea

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

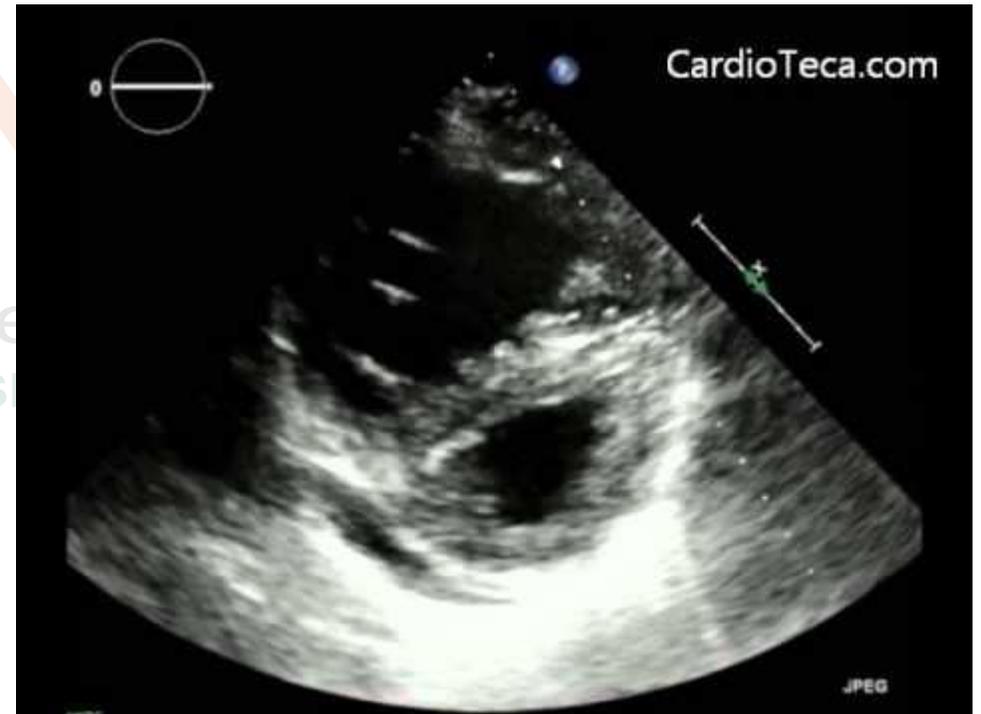
## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### OTRAS SITUACIONES DE SHOCK

TEP

NEUMOTÓRAX

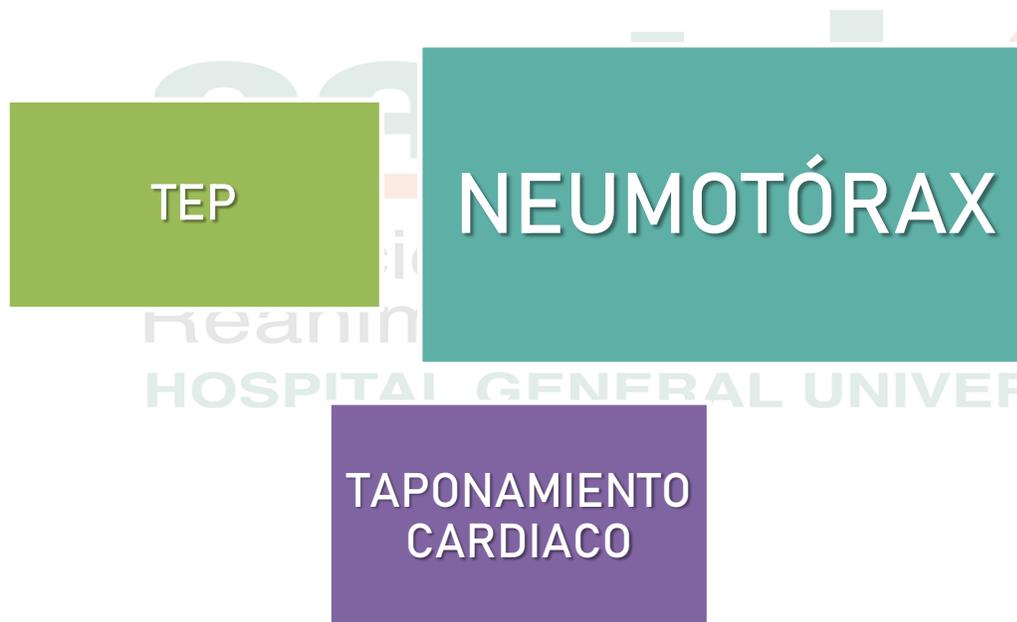
TAPONAMIENTO  
CARDIACO



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### OTRAS SITUACIONES DE SHOCK



Ecografía → validada y superior a la Rx de tórax.

Hallazgos:

- Ausencia de deslizamiento pulmonar anterior.
- “Punto pulmón” → PATOGNOMÓNICO
- Presencia líneas B → Descarta

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiotoraxica

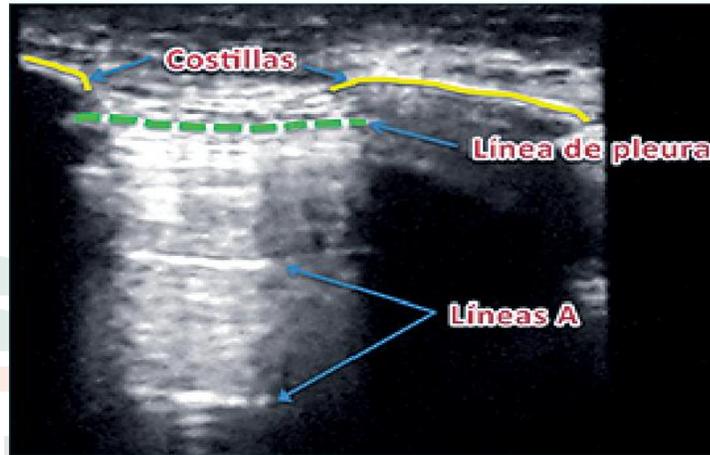


Figura 3. Líneas A.

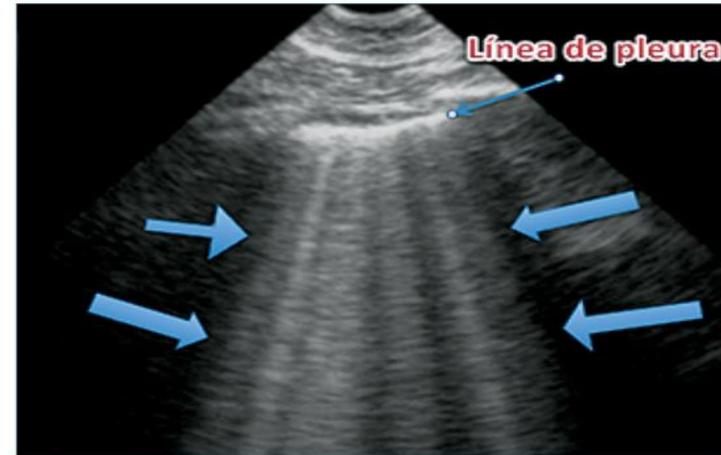


Figura 4. Ejemplo de líneas B. En este caso corresponde a un síndrome alveolo intersticial.

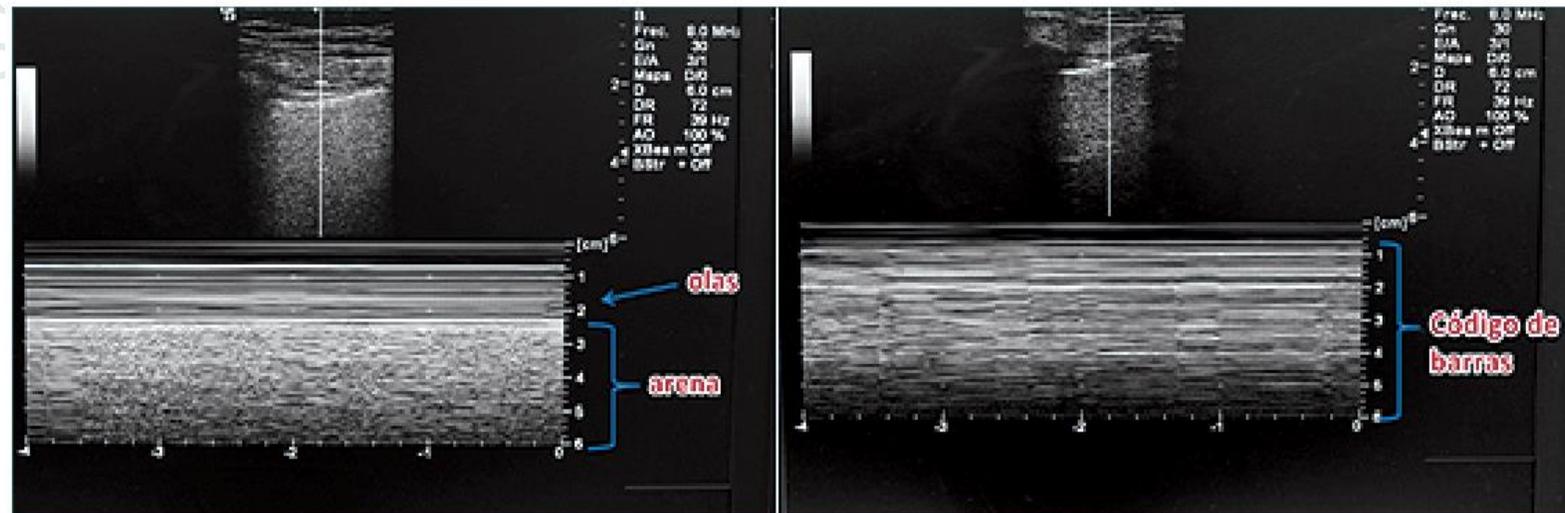


Figura 6. Signo de la playa (izquierda), y signo del código de barras (derecha).

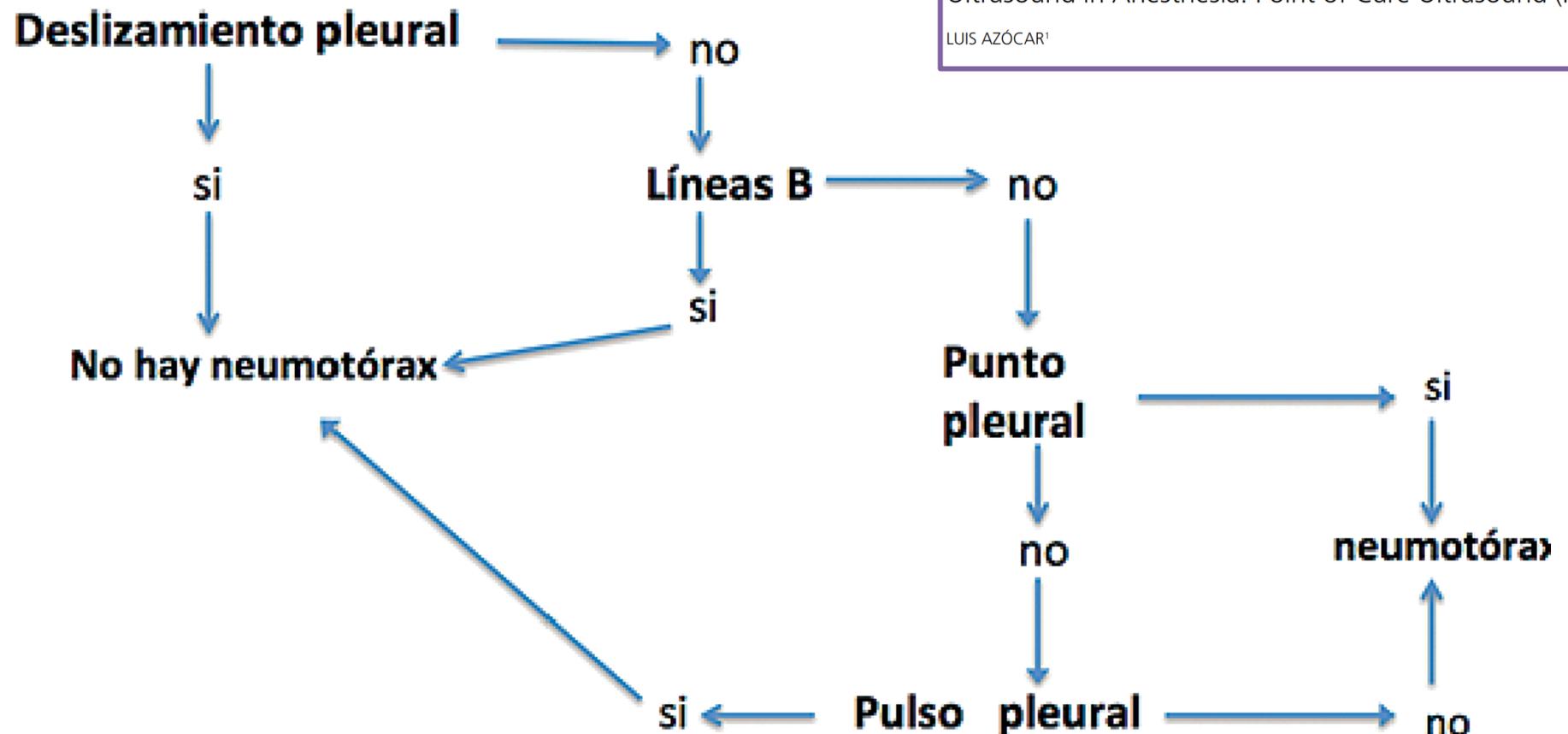
# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

Uso de ecografía en anestesia: Point of Care  
Ultrasound (POCUS)

Ultrasound in Anesthesia: Point of Care Ultrasound (POCUS)

LUIS AZÓCAR<sup>1</sup>



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

**Table 1** Principal ultrasound features of different types of shock.

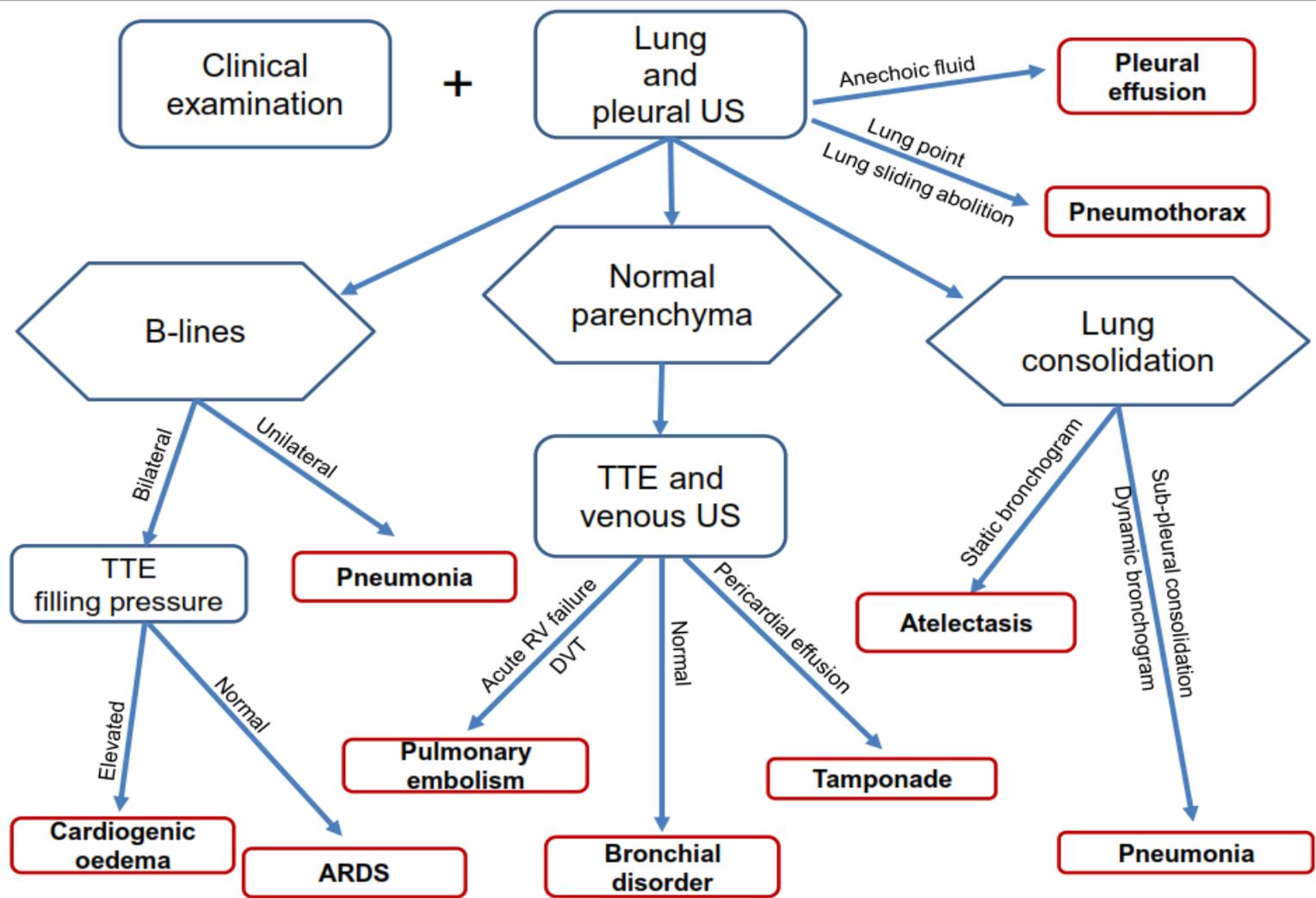
Cause	Ultrasound view	Ultrasound signs
Cardiac tamponade	TTE; subcostal transverse 4-chamber view	Pericardial effusion Right cardiac chamber compression Swinging heart
Tension pneumothorax	Lung; anterior scan	Abolition of anterior pleural sliding Lung point
Pulmonary embolism	TTE; parasternal short-axis view subcostal or apical 4-chamber view Leg vein	Paradoxical septal motion Right ventricular dilation Thrombus or lack of venous compression
Hypovolaemia	TTE; parasternal short-axis view or short-axis longitudinal subcostal view longitudinal subcostal view apical 5-chamber view with pulsed Doppler Abdominal	'Kissing heart' Inferior vena cava collapse > 40% Low VTI and cardiac output Intraperitoneal fluid seen outside the pouch of Douglas
Distributive	TTE; parasternal short-axis view or short-axis longitudinal subcostal view longitudinal subcostal view apical 5-chamber view with pulsed Doppler	'Kissing heart' Inferior vena cava collapse > 40% Normal or elevated VTI and cardiac output.
Cardiogenic	TTE; apical 4- and 5-chamber view with pulsed Doppler Parasternal short-axis view	Altered global systolic function Low VTI and cardiac output Altered global or segmental systolic function

TTE, transthoracic echocardiography; VTI, velocity-time integral of subaortic blood flow.

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiopulmonar

Zieleskiewicz et al. 2018



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.1. Ecografía cardiorrespiratoria

### PARADA CARDÍACA

Focused echocardiographic evaluation in life support and peri-resuscitation of emergency patients: A prospective trial<sup>☆,☆☆</sup>

Raoul Breitzkreutz<sup>a,e,\*</sup>, Susanna Price<sup>b</sup>, Holger V. Steiger<sup>c</sup>, Florian H. Seeger<sup>d</sup>, Hendrik Ilper<sup>e</sup>, Hanns Ackermann<sup>f</sup>, Marcus Rudolph<sup>g</sup>, Shahana Uddin<sup>h</sup>, Markus A. Weigand<sup>i</sup>, Edgar Müller<sup>j</sup>, Felix Walcher<sup>k</sup>, from the Emergency Ultrasound Working Group of the Johann Wolfgang Goethe-University Hospital, Frankfurt am Main<sup>l</sup>

Protocolo FEEL 2010 → Impacto terapéutico 78%

ECOGRAFÍA → NO SE  
ENCUENTRA DENTRO  
DE LAS GUÍAS DE  
RCP

# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.2. Ecografía del nervio óptico

### MEDICIÓN DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO → HTIC



# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.2. Ecografía del nervio óptico

### MEDICIÓN DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO → HTCI

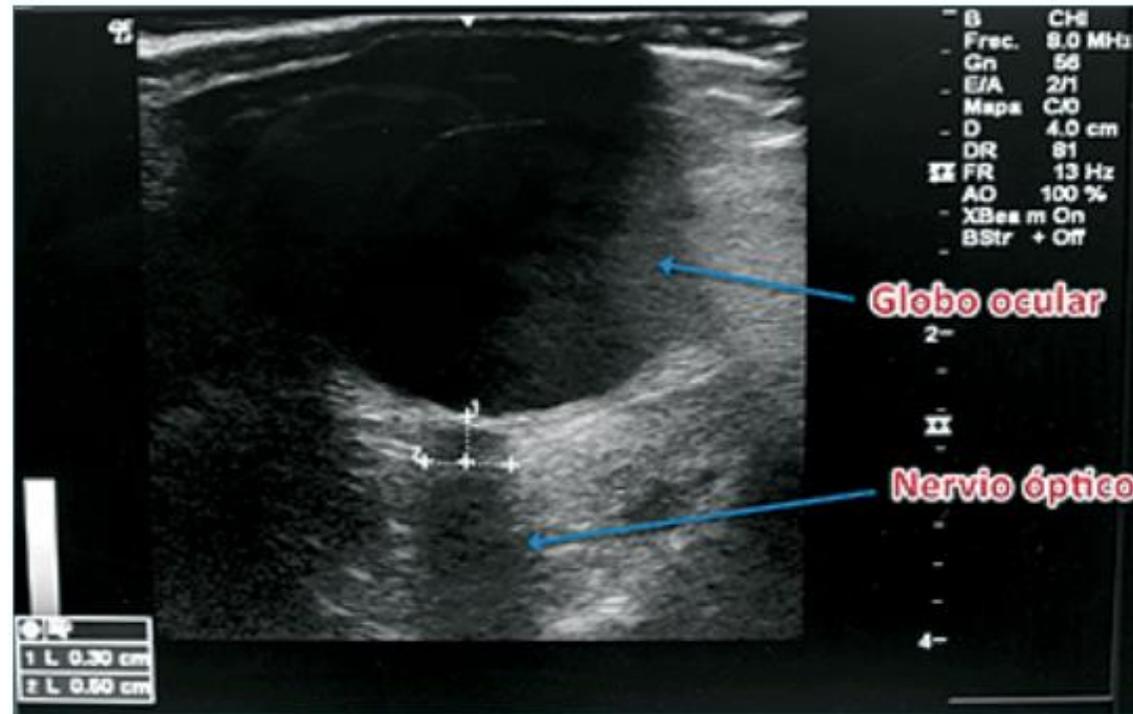


# 4. POCUS de apoyo en situaciones de emergencia

## 4.2. Ecografía del nervio óptico

### MEDICIÓN DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO → HTCI

Sa  
Servici  
Reanin  
HOSPITA



**Figura 11.** Obtención de US del nervio óptico. El valor medido en forma transversal a 3 mm. Por detrás del globo ocular está en rango normal. En este caso 5 mm.

# 5. Consideraciones finales y conclusiones

1. La Ecografía Point of Care (POCUS) permite una rápida evaluación diagnóstica y complementa el examen físico del paciente, es un método no invasivo, sin costes y se puede realizar a pie de cama del paciente.
2. La ecografía permite una rápida identificación de la membrana cricotiroidea para el manejo de una potencial vía aérea difícil en pacientes gestantes.
3. Permite evaluar el volumen y el tipo de contenido gástrico y ayuda a la toma de una decisión adecuada en el manejo de la vía aérea.
4. Ayuda a identificar los espacios intervertebrales, la profundidad del espacio epidural/intradural y aumenta la seguridad y la eficacia.
5. En situaciones de shock, POCUS puede afectar considerablemente el diagnóstico y tratamiento, ya que los hallazgos son fácilmente evidentes y significativos.
6. La ecografía no se encuentra dentro de las guías de actuación actuales de RCP avanzada.
7. Permite una identificación no invasiva de la HTIC mediante la medición transversal del nervio óptico.
8. En resumen , POCUS permite al anestesiólogo guiar múltiples procedimientos así como responder preguntas que incidirán en la conducta de manejo del paciente. Se hace necesaria la practica frecuente de los procedimientos para optimizar resultados.

# Bibliografía

1. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg*. febrero de 2013;116(2):357-63.
2. Utilidad del Ultrasonido FAST-E en la Monitorización del Paciente Traumático – EUROECO [Internet]. [citado 12 de enero de 2021]. Disponible en: <https://euroeco.org/utilidad-del-ultrasonido-fast-e-en-la-monitorizacion-del-paciente-traumatico/>
3. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol Scand*. noviembre de 2011;55(10):1155-73.
4. Dennis AT. Transthoracic echocardiography in obstetric anaesthesia and obstetric critical illness. *Int J Obstet Anesth*. abril de 2011;20(2):160-8.
5. Dennis A, Stenson A. The use of transthoracic echocardiography in postpartum hypotension. *Anesth Analg*. noviembre de 2012;115(5):1033-7.
6. Hui CM, Tsui BC. Sublingual ultrasound as an assessment method for predicting difficult intubation: a pilot study. *Anaesthesia*. abril de 2014;69(4):314-9.
7. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Can J Anaesth*. abril de 2018;65(4):437-48.
8. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, Swales H, Ramaswamy KK, Winton AL, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 2015;70(11):1286-306.

# Bibliografía

9. Arzola C, Perlas A, Siddiqui NT, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Gastric ultrasound in the third trimester of pregnancy: a randomised controlled trial to develop a predictive model of volume assessment. *Anaesthesia*. 2018;73(3):295-303.
10. Gastric UltraSound • Pregnant [Internet]. [citado 5 de enero de 2021]. Disponible en: <https://gastricultrasound.org/en/pregnant/>
11. Breitzkreutz R, Price S, Steiger HV, Seeger FH, Ilper H, Ackermann H, et al. Focused echocardiographic evaluation in life support and peri-resuscitation of emergency patients: a prospective trial. *Resuscitation*. noviembre de 2010;81(11):1527-33.
12. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, Ramaswamy K, Swales H, Quinn AC, et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth*. noviembre de 2015;24(4):356-74.
13. Zieleskiewicz L, Bouvet L, Einav S, Duclos G, Leone M. Diagnostic point-of-care ultrasound: applications in obstetric anaesthetic management. *Anaesthesia*. 2018;73(10):1265-79.
14. Bouvet L, Mazoit J-X, Chassard D, Allaouchiche B, Boselli E, Benhamou D. Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology*. mayo de 2011;114(5):1086-92.
15. Arzola C, Perlas A, Siddiqui NT, Carvalho JCA. Bedside Gastric Ultrasonography in Term Pregnant Women Before Elective Cesarean Delivery: A Prospective Cohort Study. *Anesth Analg*. septiembre de 2015;121(3):752-8.
16. You-Ten KE, Desai D, Postonogova T, Siddiqui N. Accuracy of conventional digital palpation and ultrasound of the cricothyroid membrane in obese women in labour. *Anaesthesia*. noviembre de 2015;70(11):1230-4.



Gracias



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

# Ecografía a pie de cama en la paciente obstétrica. Aplicaciones en anestesia

Dr Carlos Delgado Navarro (Médico Adjunto)

Dr José Julián Berruga Corredor (Médico Residente 3º)

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia