

Valoración ecocardiográfica de la insuficiencia pulmonar

¹Pedro María Azcárate Agüero
²José Ruiz Cantador

Correspondencia

Pedro María Azcárate Agüero
pekakarate@gmail.com

¹Departamento de Cardiología. Unidad de Imagen Cardíaca. Hospital San Pedro. Logroño. La Rioja.

²Departamento de Cardiología. Unidad de Cardiopatías Congénitas del Adulto. Hospital la Paz. Madrid.

Enviado: 28/10/2022

Aceptado: 31/10/2022

En línea: 31/12/2022

Citar como: Azcárate Agüero PM, Ruiz Cantador J. Valoración ecocardiográfica de la insuficiencia pulmonar. RETIC. 2022 (Diciembre); 5 (3): 64-68. doi: 10.37615/retic.v5n3a15.

Cite this as: Azcárate Agüero PM, Ruiz Cantador J. Echocardiographic assessment of pulmonary regurgitation. RETIC. 2022 (December); 5 (3): 64-68. doi: 10.37615/retic.v5n3a15.

Palabras clave

- ▷ Insuficiencia pulmonar
- ▷ Ecocardiografía
- ▷ Cuantificación

Keywords

- ▷ Pulmonary regurgitation
- ▷ Echocardiography
- ▷ Quantification

RESUMEN

La regurgitación pulmonar significativa es infrecuente en la población adulta y suele estar en relación con cardiopatías congénitas como la tetralogía de Fallot intervenida, entidades como el síndrome carcinoide, endocarditis, enfermedad reumática o puede estar en relación con la presencia de hipertensión pulmonar. La ecocardiografía transtorácica es la técnica de primera línea para cuantificar el grado de insuficiencia, proporciona información anatómica, funcional y de remodelado ventricular, aunque la técnica de referencia en este contexto es la resonancia cardíaca.

ABSTRACT

Significant pulmonary regurgitation is infrequent in the adult population and is usually related to congenital heart disease such as tetralogy of Fallot, other entities such as carcinoid syndrome, endocarditis, rheumatic disease, or may be related to the presence of pulmonary hypertension. Transthoracic echocardiography is the first line technique to quantify the degree of insufficiency, it provides anatomical, functional, and ventricular remodeling information. The reference technique in this context is cardiac magnetic resonance.

Presentación

Es importante que los técnicos de ecocardiografía cardíacos conozcan todos los trucos necesarios para evaluar la insuficiencia pulmonar. En esta revisión se detalla, que se debe conocer para valorar adecuadamente la regurgitación pulmonar.

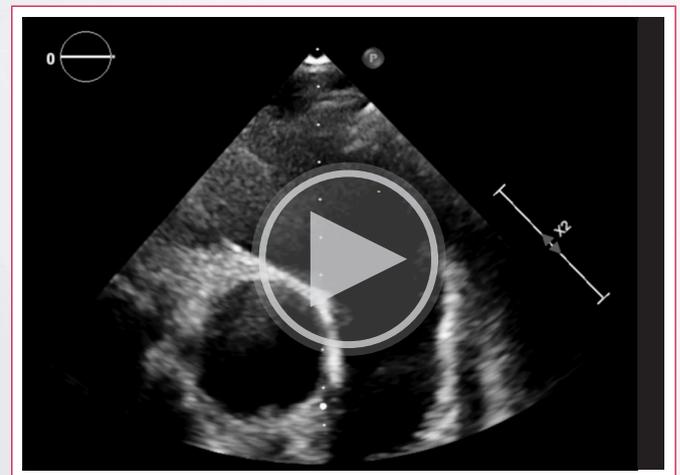
Válvula pulmonar

La válvula pulmonar está situada entre el tracto de salida del ventrículo derecho y la arteria pulmonar. Esta válvula está formada por tres valvas semilunares: anterior, derecha e izquierda. **Figuras 1 y 2.** La válvula pulmonar es una estructura torácica anterior, esto hace que en ocasiones su evaluación suponga un reto sobre todo mediante ecocardiografía transtorácica.

La insuficiencia pulmonar leve o trivial es un hallazgo frecuente, tiene un buen pronóstico y se puede observar en el 75% de la población.

La regurgitación pulmonar significativa es infrecuente en la población adulta y suele estar en relación con cardiopatías congénitas como la tetralogía de Fallot intervenida, la displasia valvular congénita y otras entidades como el síndrome

carcinoide (**Video 1**), endocarditis, enfermedad reumática o puede estar en relación con la presencia de hipertensión pulmonar (**Video 2**).



Video 1. Afectación pulmonar por carcinoide. Se observa un movimiento de cierre restrictivo de la valvas pulmonares (la valvas no coaptan): círculo amarillo.

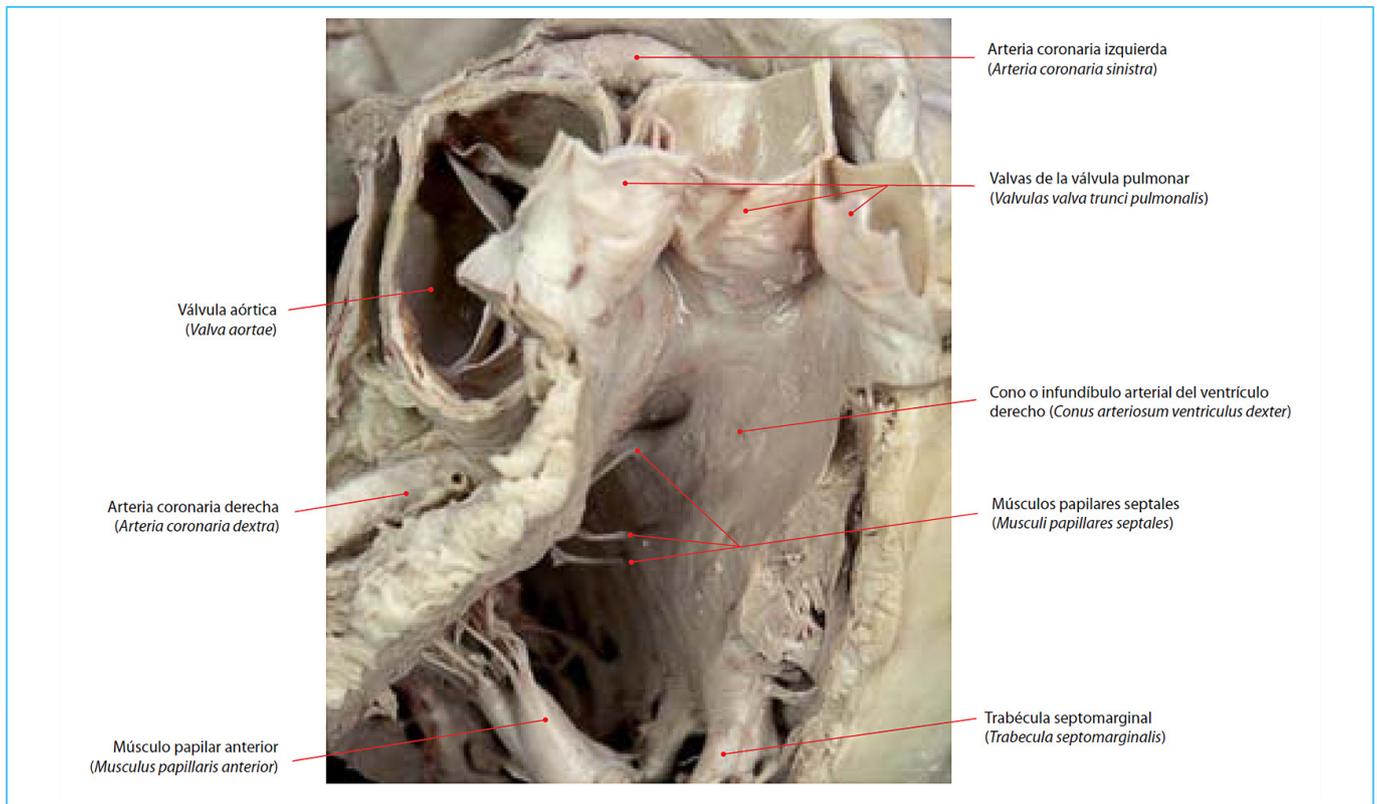


Figura 1. Imagen anatómica del tracto de salida de ventrículo derecho. Se ha resecado parte de la pared del ventrículo y se ha abierto como un libro la válvula pulmonar.

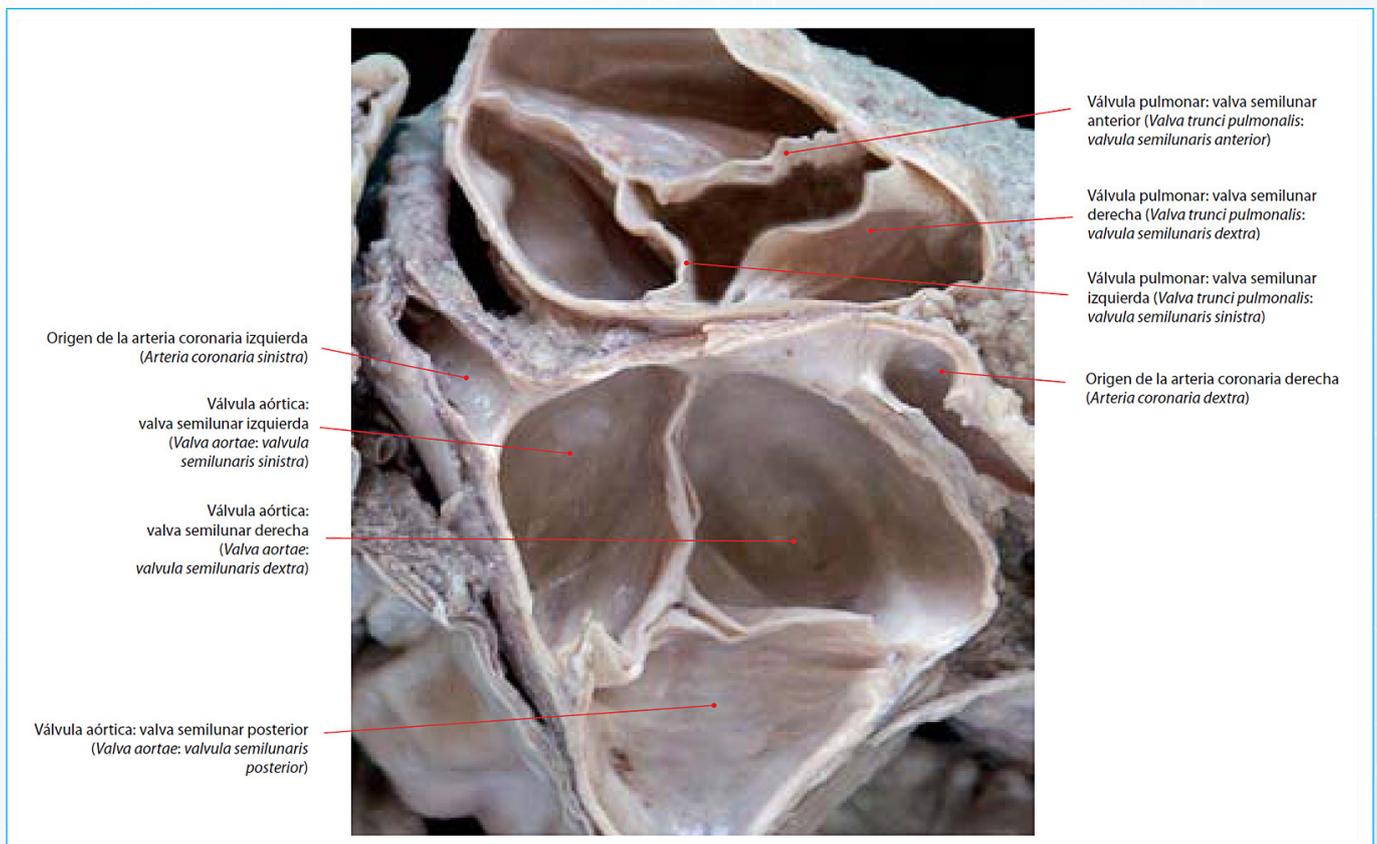
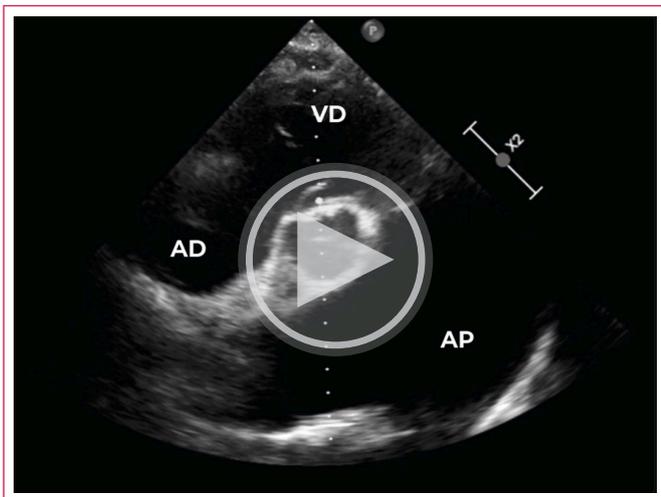
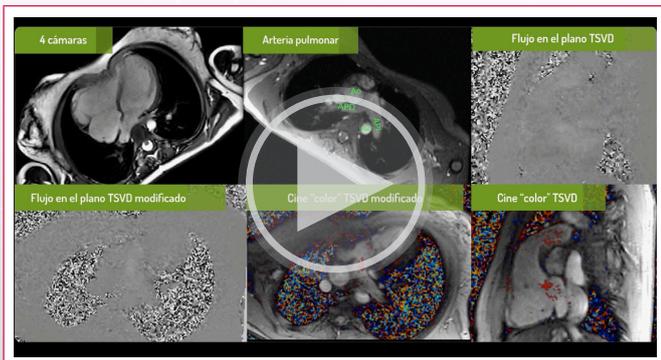


Figura 2. Imagen anatómica de las válvulas pulmonar y aórtica.



Video 2. Afectación pulmonar por hipertensión pulmonar. Dilatación severa de la arteria pulmonar y de sus rama pulmonares. AD: aurícula derecha, AP: arteria pulmonar. VD: ventrículo derecha.

Se debe evaluar el mecanismo de regurgitación, la severidad y las consecuencias en el remodelado cardíaco. La ecocardiografía es la técnica de primera línea para estudiar esta valvulopatía. Debido a su complejidad la insuficiencia pulmonar significativa (moderada o severa) debe estudiarse de forma multimodal, siendo la resonancia cardíaca la técnica de referencia (Video 3).



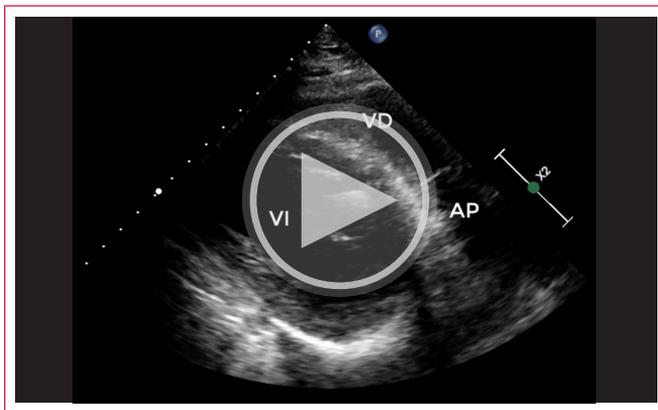
Video 3. Estudio mediante RM de un paciente con tetralogía de Fallot intervenida (ampliación del tracto de salida del ventrículo derecho con parche transanular) e insuficiencia pulmonar severa. Presenta una insuficiencia pulmonar severa que se ve muy bien en la secuencia de flujo en el plano del TSVD modificado. Mediante secuencias de contraste de fase se obtiene una fracción regurgitante del 64%. El jet de regurgitación pulmonar es excéntrico y se dirige hacia la cara anterior del VD. Casi no existe función valvular.

Planos ecocardiográficos

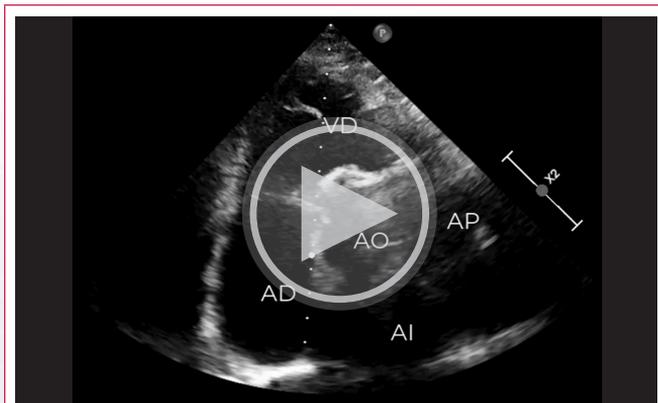
Los planos usados en la valoración de la válvula pulmonar son:

1. Eje largo paraesternal del tracto de salida del ventrículo derecho y arteria pulmonar. Podemos evaluar la válvula pulmonar y la región proximal de la arteria pulmonar. El *Doppler* color puede identificar la presencia y severidad de insuficiencia pulmonar (Video 4).
2. Grandes vasos. Eje corto para esternal basal. Muestra la pared anterior basal del ventrículo derecho, el tracto de salida del ventrículo derecho, la válvula tricúspide, la válvula pulmonar y la arteria pulmonar (Video 5).
3. Eje corto paraesternal: bifurcación de la arterial pulmonar. Se utiliza para valorar la válvula pulmonar, la arteria pulmonar y las ramas pulmonares izquierda y derecha (Video 6).

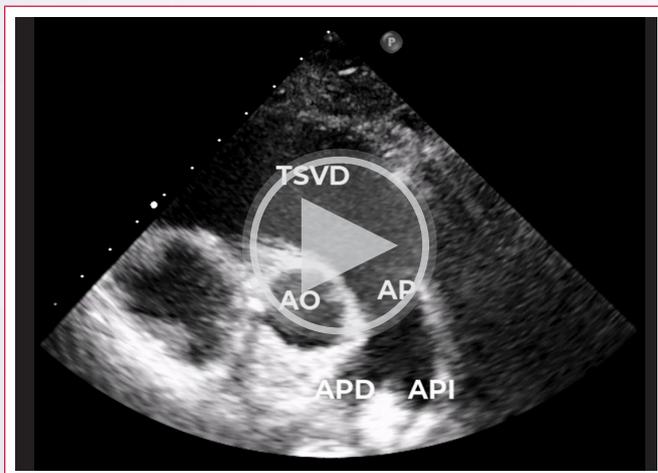
4. Vista apical: partiendo desde un plano de dos cámaras realizando una rotación anterior del transductor, podemos conseguir en muchas ocasiones una visualización de las tres partes del ventrículo derecho, incluyendo el tracto de salida VD con la válvula pulmonar.
5. Vista subcostal, porción basal del ventrículo derecho. Se observa el tracto de "entrada" y el tracto de salida del ventrículo derecho. Se visualiza adecuadamente la arteria pulmonar y sus ramas principales (Video 7).



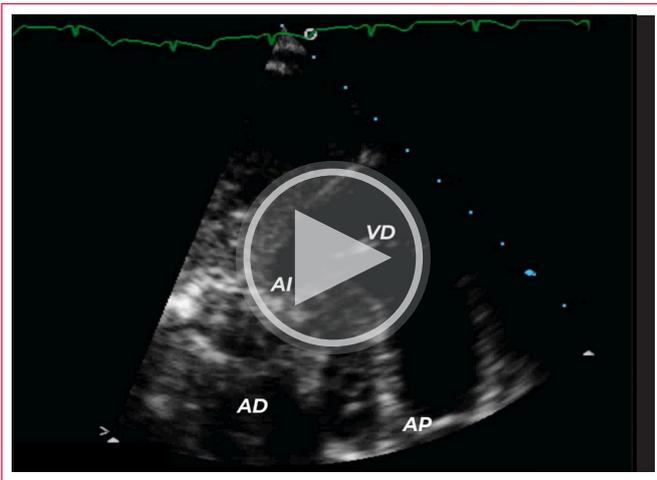
Video 4. Plano eje largo paraesternal del TSVD y de la arteria pulmonar. AP: arteria pulmonar, VD: ventrículo derecho, VI: ventrículo izquierdo.



Video 5. Paraesternal eje corto basal. AD: aurícula derecha, AI: aurícula izquierda, AO: aorta, AP: arteria pulmonar, VD: ventrículo derecho.



Video 6. Eje corto paraesternal: bifurcación de la arterial pulmonar. AO: aorta, AP: arteria pulmonar, APD: arteria pulmonar derecha, API: arteria pulmonar izquierda, TSVD: tracto de salida del ventrículo derecho.



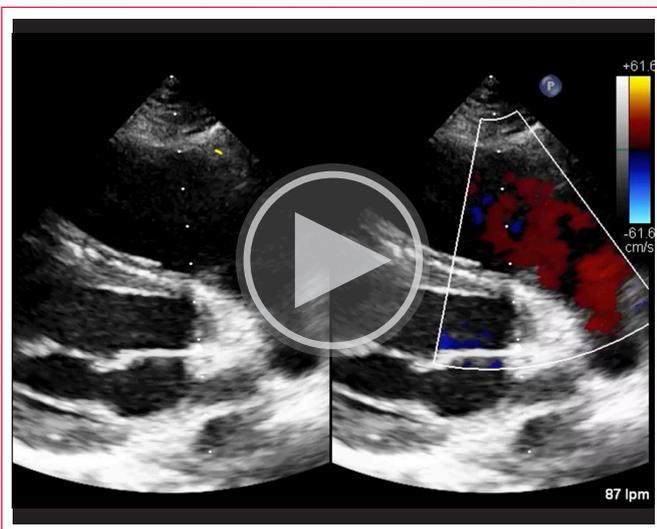
Video 7. Vista subcostal, porción basal del ventrículo derecho. AD: aurícula derecha, AI: aurícula izquierda, AP: arteria pulmonar, VD: ventrículo derecho.

Cuantificación

La gran mayoría de los criterios de cuantificación usados en la valoración de la insuficiencia pulmonar proceden del estudio de pacientes con tetralogía de Fallot intervenida y han sido validados con la resonancia cardiaca como técnica de referencia.

1. Valoración anatómica de la válvula

Cuando no se observa tejido valvular es muy probable la insuficiencia pulmonar sea severa (**Video 8**).



Video 8. Plano eje largo paraesternal del TSVD y de la arteria pulmonar. El círculo amarillo muestra que casi no se observa tejido valvular. Se puede ver que tiene un jet de insuficiencia pulmonar severa el *Doppler* color (a la izquierda). Se trata de un paciente con tetralogía de Fallot intervenida.

2. Diámetro del jet de regurgitación: *Doppler* color

Se mide a nivel de las valvas pulmonares en proto-diástole. Un diámetro mayor de 0.98 cm sugiere la presencia de insuficiencia pulmonar significativa. El diámetro del jet de regurgitación se puede expresar como un índice: anchura jet de regurgitación/diámetro del anillo pulmonar. Cuando este índice es mayor

de 0.66 es probable que el paciente presente insuficiencia pulmonar severa en el estudio de resonancia cardiaca (**Figura 3**).

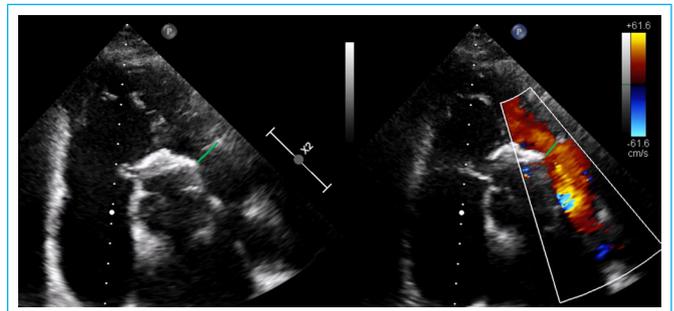
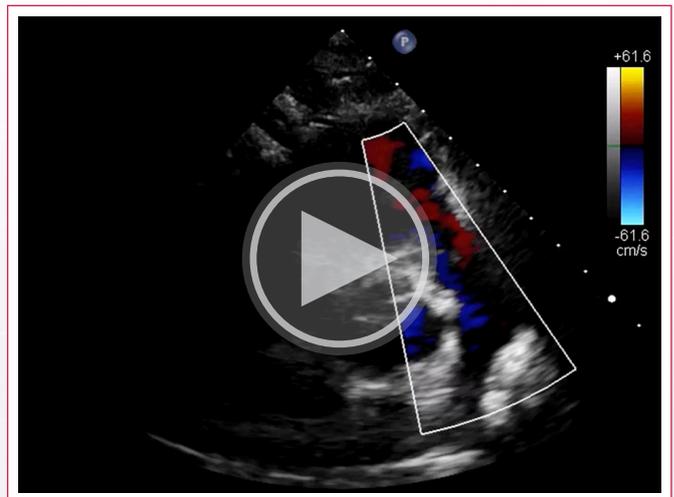


Figura 3. Diámetro del jet de regurgitación pulmonar (a la derecha) mayor de 0.98 cm. El índice: anchura jet de regurgitación/diámetro del anillo pulmonar es mayor de 0.5. Insuficiencia pulmonar severa en un paciente con tetralogía de Fallot intervenida.

3. Retroceso del flujo en las ramas principales de la arteria pulmonar

La presencia de retroceso del flujo diastólico en las ramas de las arterias pulmonares tiene una sensibilidad y especificidad altas detectar la presencia de insuficiencia pulmonar severa (**Video 9**). Se puede medir bien con *Doppler* pulsado y con *Doppler* color.



Video 9. Eje corto paraesternal: bifurcación de la arteria pulmonar. En este plano vemos muy bien la arteria pulmonar derecha. Mediante *Doppler* color (flecha verde) se observa retroceso del flujo en la arteria pulmonar derecha como un flujo de color rojo en diástole.

4. Índice de regurgitación pulmonar: *Doppler* continuo.

Con esta medición evaluamos la relación entre el tiempo de regurgitación y el tiempo diastólico. Un índice menor de 0.77 sugiere la presencia de una insuficiencia pulmonar severa.

Para realizar esta medición utilizamos el *Doppler* continuo. El tiempo diastólico se obtiene midiendo la distancia entre el final del flujo sistólico pulmonar y el inicio del siguiente. El tiempo de regurgitación se obtiene midiendo la distancia desde el inicio hasta el final de la regurgitación pulmonar. El índice de regurgitación se obtiene con la relación entre ambos tiempos: tiempo de regurgitación/tiempo diastólico. Cuanto menor es este índice, mayor es el grado de regurgitación pulmonar.

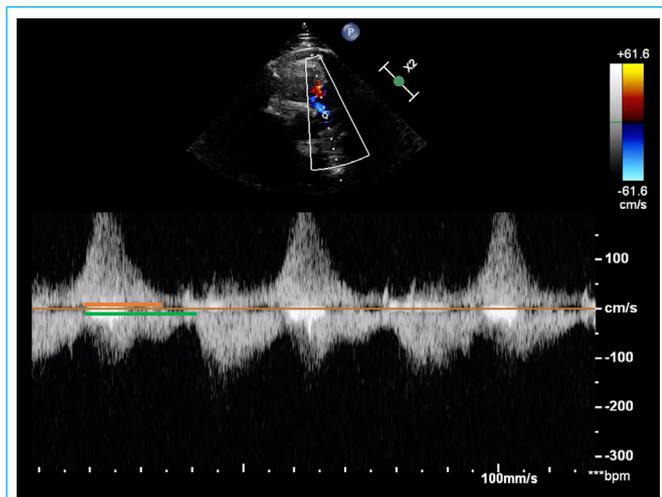


Figura 4. Doppler pulsado pulmonar. Índice de regurgitación pulmonar. Línea verde, tiempo diastólico. Línea naranja, tiempo de regurgitación. El índice en este paciente era menor de 0.77.

5. Tiempo de hemipresión.

La densidad de la señal del Doppler continuo es una medida cualitativa. El patrón de Doppler continuo en la insuficiencia leve tiene una señal débil con desaceleración lenta. Cuando la insuficiencia pulmonar es severa la señal es fuerte/densa y existe una desaceleración rápida de la velocidad de regurgitación. Así un tiempo de hemipresión menor de 100 ms tiene una elevada sensibilidad para detectar insuficiencia pulmonar severa (Figura 5).

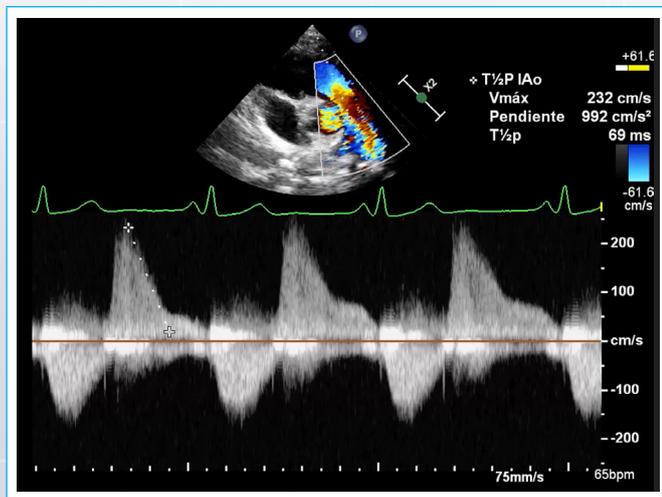


Figura 5. Doppler pulsado pulmonar. THP menor de 100 ms.

	Leve	Moderada	Severa
Anatomía valvular	Normal	Normal/Anormal	Anormal
Anchura jet de regurgitación/diámetro del anillo pulmonar	≤ 1/3	1/3-2/3	≥ 2/3
Retroceso del flujo en arterias pulmonares principales			Prominente
Índice de regurgitación pulmonar			≤ 0.77
THP			< 100

Tabla 1. Parámetros ecocardiográficos, evaluación de la insuficiencia pulmonar.

Ideas para recordar

- La insuficiencia pulmonar significativa es infrecuente.
- La ecocardiografía es la técnica de primera línea para estudiar esta valvulopatía.
- La resonancia cardíaca la técnica de referencia en este contexto.

Bibliografía

1. García Fernández MA, Gómez de Diego JJ, Nuñez Gil IJ, *et al.* Atlas de anatomía cardíaca. Correlación con las técnicas de imagen. Madrid. CTO editorial. 2012.
2. Costantini P, Perone F, Siani A, Groenhoff L, *et al.* Multimodality Imaging of the Neglected Valve: Role of Echocardiography, Cardiac Magnetic Resonance and Cardiac Computed Tomography in Pulmonary Stenosis and Regurgitation. *J Imaging* 2022; 8(10): 278.
3. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, *et al.* Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr* 2017; 30(4): 303-371.
4. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, *et al.* Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23(7): 685-713.
5. Ibero Valencia J, Ruiz Zamora I, Alonso LJ, *et al.* ¿Qué tengo que saber para medir bien el ventrículo derecho por ecocardiograma? *Rev Ecocar Pract* 2021; 4 (1): 40-47.
6. Eidem BW, Johnson J, López L, Cetta F. *Echocardiography in Pediatric and Adult Congenital Heart Disease.* Philadelphia. Wolters Kluwer. 2021.