



Valoración ecocardiográfica del paciente para reparación valvular mitral percutánea con dispositivo MitraClip^R

Julio C. Sauza-Sosa¹ 
Oscar Millán-Iturbe^{2,3} 

Correspondencia

Julio C. Sauza-Sosa
sauzamd@hotmail.com

¹Departamento de Cardiología y Ecocardiografía. Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

²Departamento de Intervencionismo Estructura. Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

³Centro Médico Nacional Siglo XXI, Ciudad de México, México

Recibido: 12/09/2022

Aceptado: 08/02/2023

Publicado: 30/04/2023

Citar como: Sauza-Sosa JC, Millán-Iturbe O. Valoración Ecocardiográfica del paciente para reparación valvular mitral percutánea con dispositivo MitraClip^R. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6(1): 5-15. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a2>.

Cite this as: Sauza-Sosa JC, Millán-Iturbe O. Echocardiographic assessment of the patient for percutaneous mitral valvular repair with MitraClip^R device. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6(1): 5-15. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a2>.

Palabras clave

- ▷ MitraClip^R.
- ▷ Reparación Percutánea Mitral.
- ▷ Insuficiencia Mitral.
- ▷ Ecocardiograma.

Keywords

- ▷ MitraClip^R.
- ▷ Percutaneous Mitral Repair.
- ▷ Mitral Insufficiency
- ▷ Echocardiogram

RESUMEN

El siguiente artículo es una síntesis de la evaluación ecocardiográfica en los pacientes que son candidatos a la reparación percutánea de la válvula mitral. La insuficiencia mitral es la segunda valvulopatía más frecuente en el mundo y contribuye de forma importante al desarrollo de insuficiencia cardíaca, por lo que es primordial realizar un tratamiento adecuado y oportuno. El ecocardiograma es la herramienta inicial y quizá la más importante para valorar la severidad y etiología de esta entidad; además de que actualmente en los pacientes en los cuales es prohibitivo o de alto riesgo realizar un tratamiento quirúrgico, tiene un papel fundamental en la selección de los mismos para realizar la reparación percutánea de la válvula mitral. Por lo que para el cardiólogo clínico, ecocardiografista e intervencionista es de suma importancia conocer el método adecuado para la selección de estos pacientes.

ABSTRACT

The following article is a synthesis of echocardiographic evaluation in patients who are candidates for percutaneous mitral valve repair. Mitral regurgitation is the second most common valve disease in the world and contributes significantly to the development of heart failure, so it is essential to perform an adequate and timely treatment. Echocardiography is the first and maybe the main tool for assessing the severity and etiology of this entity; in addition, it currently plays a fundamental role in the selection of patients in whom surgical treatment is prohibitive or high-risk for percutaneous mitral valve repair. Therefore, it is of utmost importance for the clinical cardiologist, echocardiographer and interventional cardiologist to know the appropriate method for the selection of these patients.

Introducción

La insuficiencia mitral es la segunda valvulopatía más frecuente⁽¹⁾, en la actualidad dependiendo de su mecanismo (primaria o secundaria) se determina el tratamiento más adecuado. Esta valvulopatía puede conducir al paciente a una insuficiencia cardíaca congestiva.

La insuficiencia mitral primaria se debe a alguna alteración o lesión en alguno de los componentes del aparato valvular, mientras que en la insuficiencia mitral secundaria no se encuentran alteraciones de las valvas; pero sí dilatación del anillo que condiciona falta de coaptación de las mismas⁽²⁾. Actualmente pacientes con

insuficiencia mitral y múltiples comorbilidades, las cuales condicionan un elevado riesgo quirúrgico; son candidatos a la reparación transcateeter de la válvula mitral. El sistema de colocación MitraClip^R se diseñó para imitar la técnica quirúrgica de Alfieri mediante la unión de los segmentos A2 y P2 de la válvula mitral⁽³⁾.

Selección del Paciente

Los pacientes considerados a terapia con MitraClip^R deben cumplir previamente un tratamiento farmacológico óptimo para insuficiencia cardíaca, y tener un riesgo quirúrgico elevado lo cual contraindica su tratamiento quirúrgico.

Por otra parte, secundario a los resultados de dos ensayos (MITRA-FR y COAPT)^(4,5) que evaluaron la seguridad y eficacia del tratamiento con MitraClip[®] en los pacientes con insuficiencia mitral severa refractaria a tratamiento farmacológico. Se sugiere considerar los criterios de inclusión del ensayo COAPT:

1. Área de orificio regurgitante efectivo (AORE) > 31 mm².
2. Volumen telediastólico (VTDVI) 101 > 34 ml/m²(5).

Los pacientes con una insuficiencia mitral menos grave y/o ventrículos izquierdos más dilatados y con disfunción importante, el beneficio de la terapia con MitraClip[®] continua sin demostrarse.

Evaluación Ecocardiográfica Preprocedimiento

El ecocardiograma es el método de imagen esencial en la valoración del paciente con insuficiencia mitral. Por otra parte, la selección del paciente

para la colocación del MitraClip[®] se realiza en base a los hallazgos del ecocardiograma transtorácico y ecocardiograma transesofágico, en primer lugar para definir el mecanismo de la insuficiencia mitral y por otra parte para valorar la viabilidad del procedimiento de acuerdo a los hallazgos anatómicos.

En los pacientes que presentan una insuficiencia mitral funcional (IMF); Hay que demostrar si la insuficiencia es proporcionada o desproporcionada⁽⁶⁾.

- Si el AORE es <0.3 cm² y un VTDVI de 220-250 ml presentan una IMF “proporcionada” al grado de dilatación del ventrículo izquierdo y estos pacientes pueden responder a terapias o fármacos que reducen el grado de dilatación del ventrículo izquierdo.
- Si el AORE 0.3 – 0.4 cm² pero con un VTDVI entre 160 – 200 ml demuestran un grado de IMF “desproporcionada” al grado de dilatación del ventrículo izquierdo y estos pacientes se benefician de intervenciones en la válvula mitral.

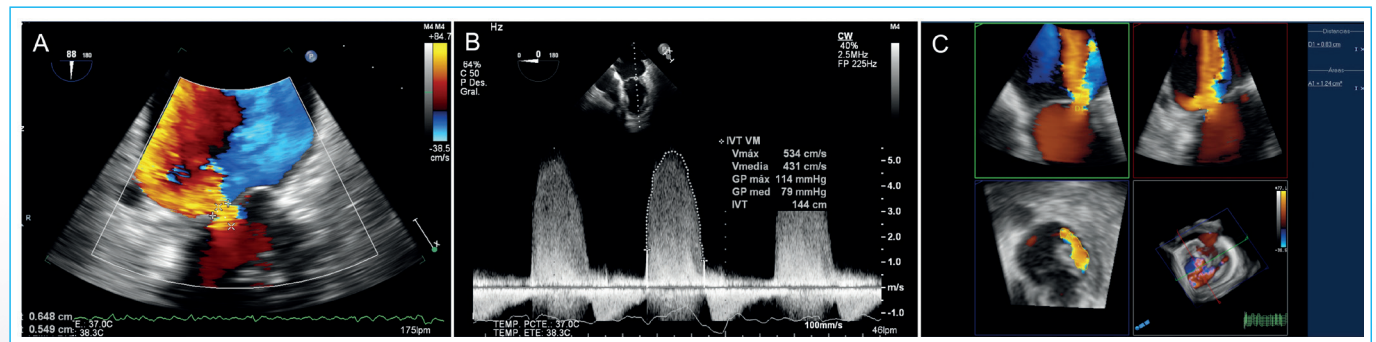


Figura 1. Valoración de la severidad de la insuficiencia mitral por ecocardiografía bidimensional por medio de área de superficie de isovelocidad proximal y área de vena contracta por 3D. A. Ecocardiograma transesofágico con insuficiencia mitral valorada con Doppler color con un radio de PISA 0.54 cm. B. Doppler continuo de la insuficiencia mitral con ITV 144 cm y una máxima velocidad de 534 cm/s. El cálculo del área de orificio regurgitante efectivo (AORE) es de 0.20 cm² que consiste en una insuficiencia mitral moderada. C. Utilizando una adquisición de 3D con Doppler color la medición del área de vena contracta es de 1.24 cm², la cual indica una insuficiencia mitral severa.

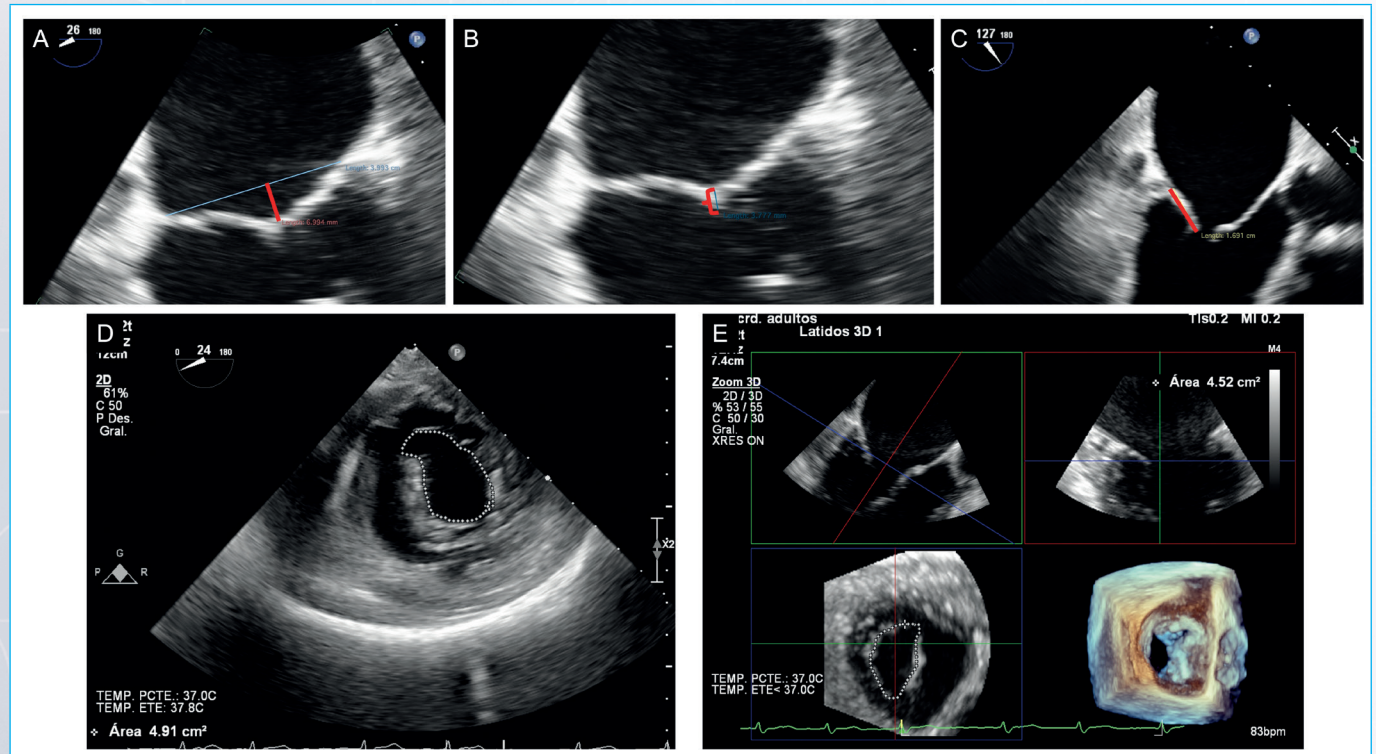


Figura 2. Valoración en ecocardiograma transesofágico de una insuficiencia mitral secundaria. A. Profundidad de coaptación 6.9 mm. B. Longitud de zona de coaptación 3.7 mm. C. Longitud de la valva posterior de 16 mm. D. Área valvular mitral en vista transgástrica 4.9 cm². E. Área valvular mitral valorada por 3D 4.52 cm².

Realizando el análisis de estos datos se pueden explicar los resultados tan controversiales de los ensayos cénicos como el COAPT y el MITRA-FR^(4,5).

Debe hacerse la medición del AORE por medio del calculo de PISA por 2D o incluso con las nuevas técnicas medirlo de el AORE por técnicas 3D⁽⁶⁻⁸⁾ (Figura 1).

Dentro de los pacientes con IMF también es importante realizar una evaluación de la anatomía de las valvas con ciertos criterios⁽⁹⁾, ya que se ha asociado un mayor éxito (Figura 2).

- Pacientes con una profundidad de coaptación < 10 mm.
- Una longitud de coaptación > 2 mm.
- Longitud de la valva posterior > 10 mm.
- Area valvular mitral > 4 cm².

En la **tabla 1** se resumen los criterios anatómicos relacionados con la complejidad del procedimiento.

Óptimo	Adecuado	Desafiante	Más desafiante
Central en A2/P2	Comisural A1/P1 & A3/P3	Multiples segmentos	Hendidura o perforación
No calcificación Sin alteración en las cuerdas	Calcificación fura de la zona de sujeción	Calcificación que involucra zona de sujeción Anuloplastia Sujeción de dispositivo en una sola valva Miocardiopatía hipertrófica	Calcificación del anillo mitral y de la zona de sujeción
AVM > 4 cm ² (Planimetría)	AVM > 3 cm ² (Planimetría)	AVM > 3 cm ² (Planimetría)	AVM > 3 cm ² (Planimetría) Gp med ≥ 5 mm Hg
Longitud de la valva posterior > 10 mm	Longitud de la valva posterior 7 – 10 mm	Longitud de la valva posterior 6 – 10 mm	Longitud de la valva posterior < 6 mm
Movilidad y grosor de las valvas sin alteraciones	Movimiento y grosor de las valvas normal o excesivo	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento excesivo o restricción del movimiento de las valvas • Enfermedad de Barlow • Grosor incrementado de las valvas 	Valvulopatía Reumatica y restricción de las valvas (Carpentier IIIA)
IM Secundaria: • Longitud de coaptación < 11 mm	IM Secundaria: • Longitud de coaptación ≥ 11 mm	IM Secundaria: • Longitud de coaptación ≥ 11 mm	IM Secundaria: • Longitud de coaptación ≥ 11 mm
IM Primaria: • Anchura del "Flail": < 15 mm • Separación del "Flail": < 10 mm	IM Primaria: • Anchura del "Flail": ≥ 15 mm • Separación del "Flail": < 10 mm	IM Primaria: • Anchura del "Flail": ≥ 15 mm • Separación del "Flail": ≥ 10 mm	IM Primaria: • Multiples segmentos con Anchura del "Flail": ≥ 15 mm • Separación del Flail: ≥ 10 mm
Centro sin experiencia	Centro Intermedio	Centro de alto volumen	Centro de excelencia

Tabla 1. Evaluación de criterios que incrementan la complejidad del procedimiento.

En los pacientes en los cuales la etiología es degenerativa o por enfermedad "Barlow" actualmente sabemos que se benefician de escoger un dispositivo de nueva generación de MitraClip como lo es el MitraClip XTR en lugar el NTR⁽¹⁰⁾.

En caso de válvulas flail es ideal:

- Anchura menos a 15 mm
- Separación del flail menor a 10 mm⁽⁹⁾ (Figura 3).

Es ideal para la corrección que la insuficiencia sea entre los segmentos A2 y P2, que no exista calcio ni engrosamiento de las valvas⁽⁹⁾.

Sin embargo, también es importante que casos con anatomías más complejas no sean excluidos, pues podría ser reparados por operadores muy expertos o en centros que manejan un volumen alto de casos⁽⁷⁾.

Se recomienda en el eco transesofágico:

1. Valorar a 0° en esófago superior, medio y profundo (Figura 4).

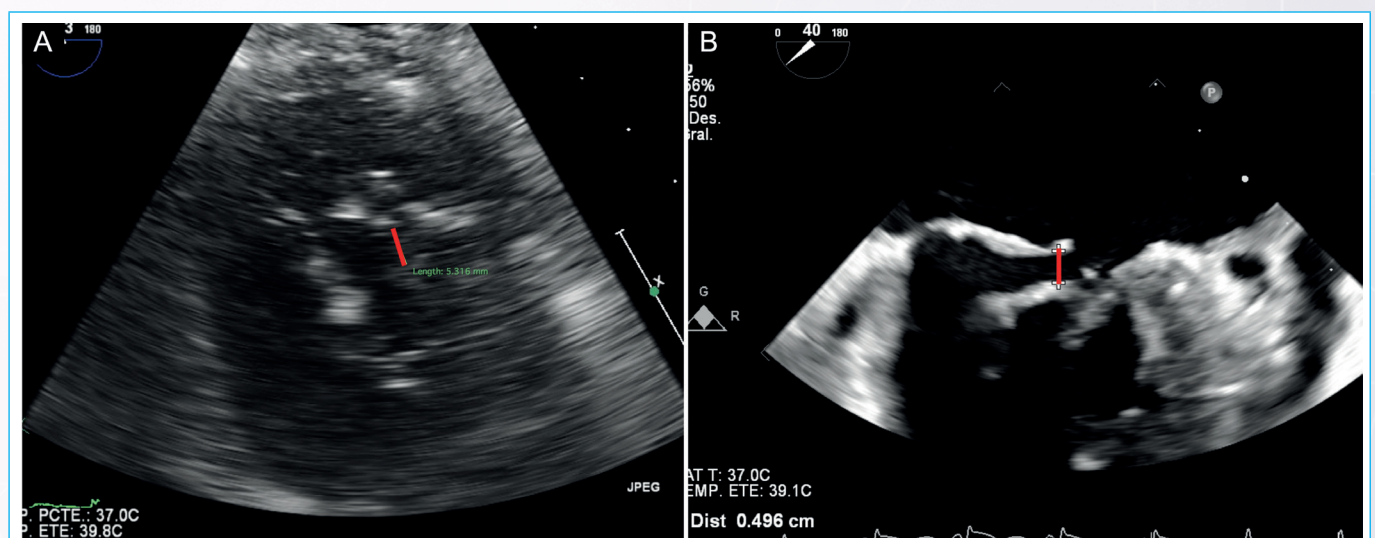


Figura 3. Valoración en ecocardiograma transesofágico de una insuficiencia mitral primaria. **A.** Ancho del "Flail" 5.3 mm. **B.** Separación del "Flail" 5 mm.

2. Luego una vista bicomisural (45° – 65°) rotando la sonda en el sentido de las manecillas del reloj para barrer la valva de anterior a posterior (Figura 5).
3. Finalmente en una vista de eje largo (130° – 150°) rotando la sonda en contra de las manecillas del reloj barrer la válvula de lateral a medial (Figura 6).

Dentro de la valoración preprocedimiento también es importante evaluar la anatomía del septum interatrial en casos de tabiques aneuris-máticos o con hipertrofia lipomatosa; para identificar el sitio ideal de la punción.

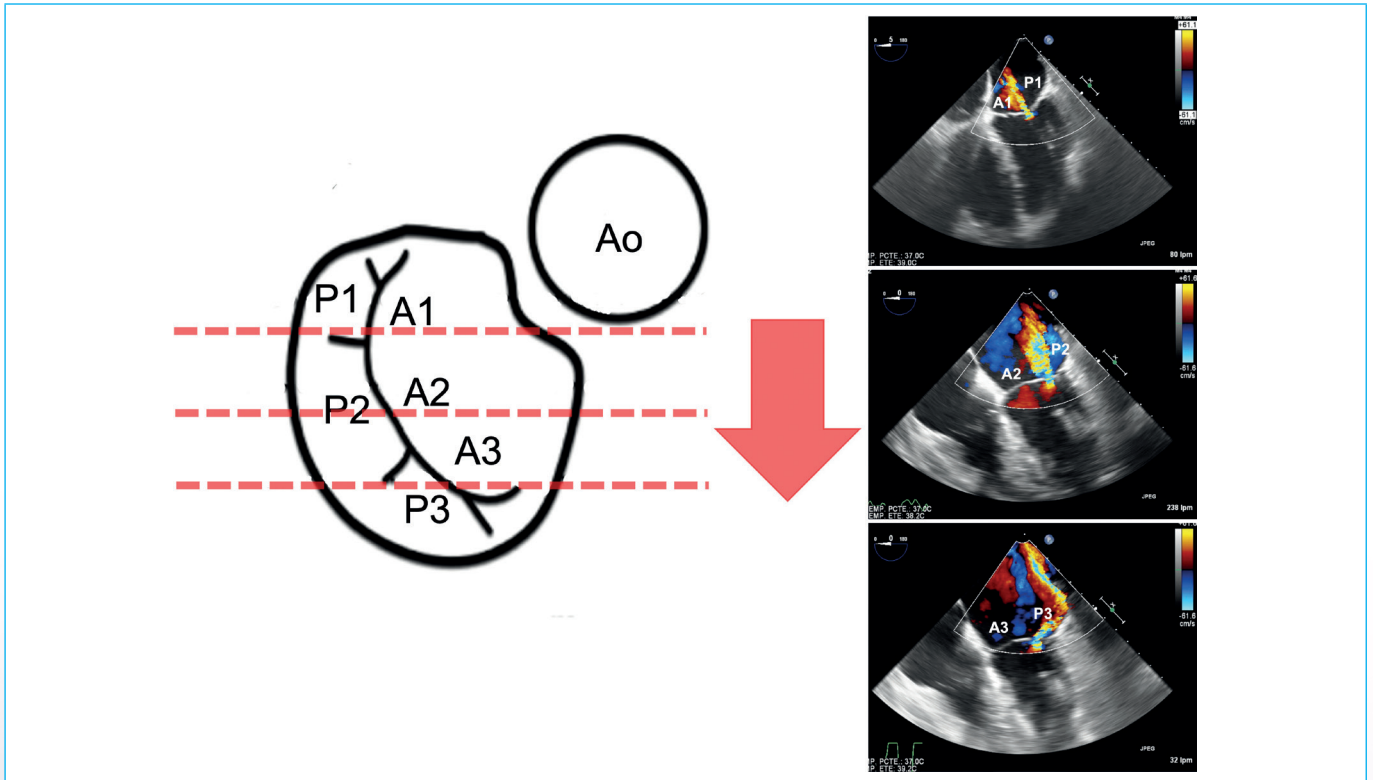


Figura 4. Valoración preprocedimiento con ecocardiograma transesofágico vistas a 0° con valoración en esófago superior, medio e inferior.

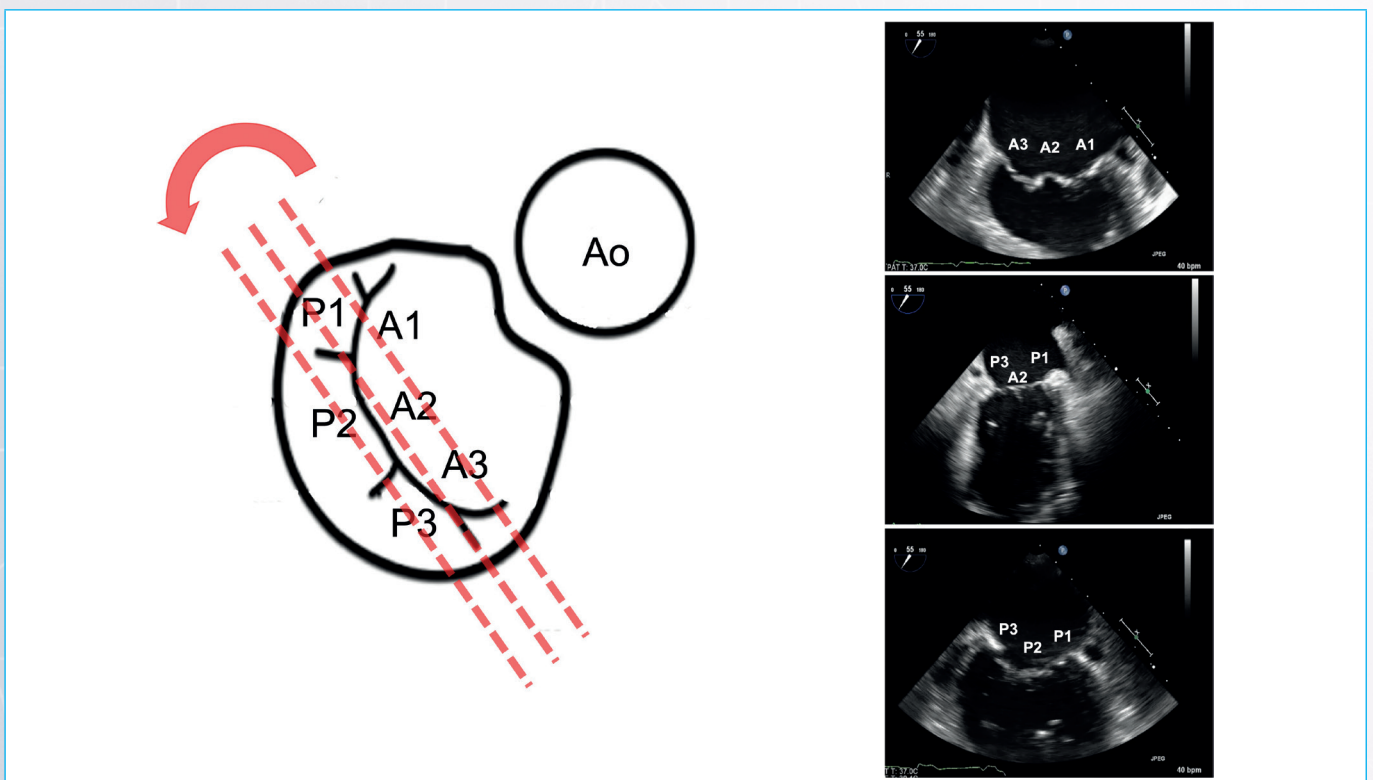


Figura 5. Valoración preprocedimiento con ecocardiograma transesofágico en vistas bicomisural con valoración de anterior a posterior (girando la sonda en contra de las manecillas del reloj a 55°).

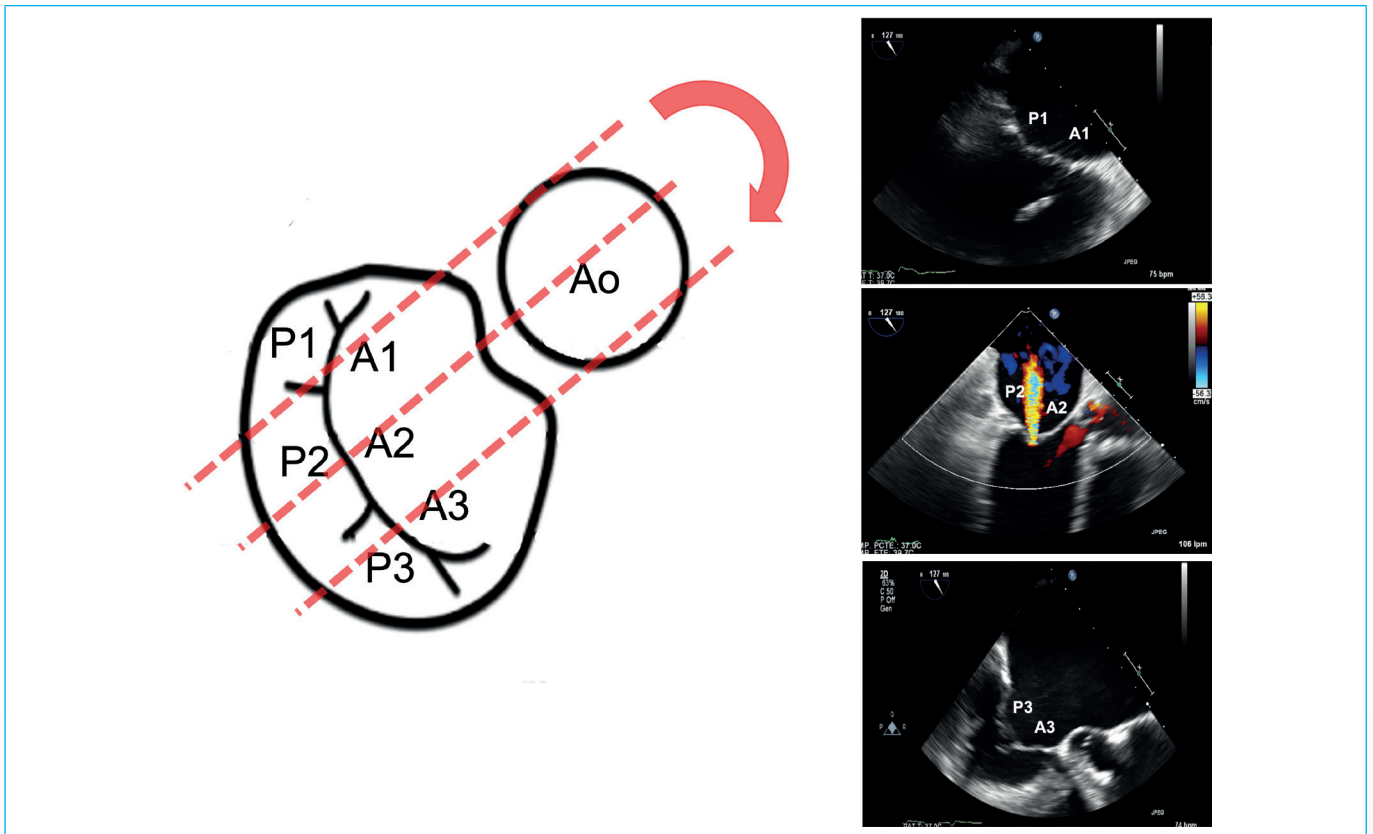


Figura 6. Valoración preprocedimiento con ecocardiograma transesofágico en vistas de eje largo con valoración de lateral a medial (girando la sonda en sentido de las manecillas del reloj a 127°).

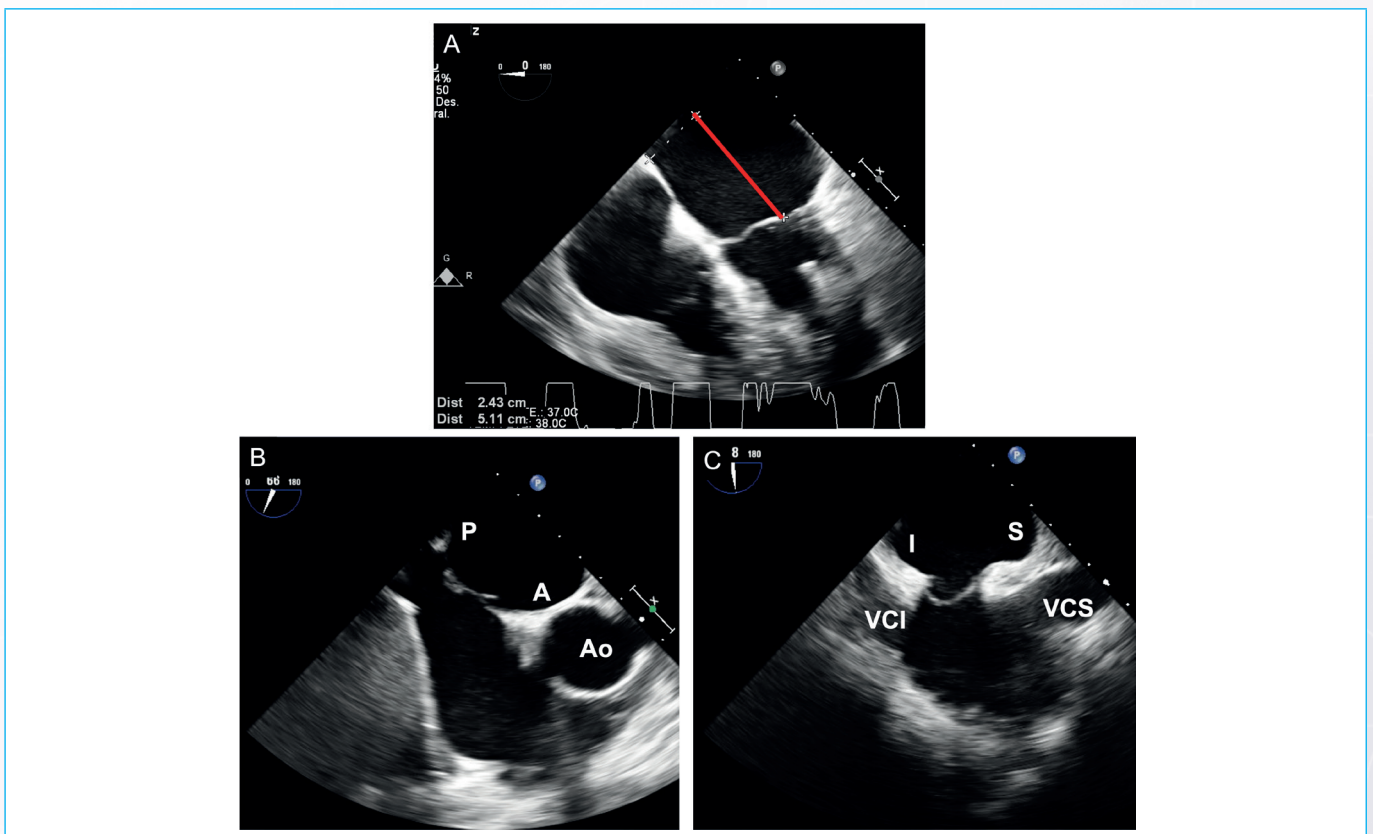


Figura 7. Valoración con ecocardiograma transesofágico de la anatomía para realizar la punción transeptal. A. Altura en la aurícula izquierda > 5 cm del sitio de coaptación de las valvas. B. Vista de eje corto a nivel de grandes vasos. C. Vista bicaval. P= Posterior. A= Anterior. Ao= Válvula Aórtica. I= Inferior. S= Superior. VCI= Vena Cava Inferior. VCS= Vena Cava Superior.

Se recomienda:

- Una punción supero-posterior para poder maniobrar el dispositivo dentro de la aurícula izquierda y
- Una punción con una distancia de 4 cm por arriba del plano valvular o 4,5 cm por arriba de la coaptación de las valvas de la válvula mitral⁽¹¹⁾.

Para ubicarse anatómicamente de acuerdo al septum se hace en dos vistas tanto en el eje bicaval como en un eje corto de grandes vasos y la altura con respecto al plano valvular se debe realizar en un eje de cuatro cámaras (Figura 7).

Durante dicho estudio también debe valorarse el flujo de las venas pulmonares; así como descartar la presencia de trombos en la orejuela izquierda. Para valorar la vena pulmonar superior de lado izquierdo (0°-30°) girando la sonda en sentido contrario de las manecillas del reloj y la vena pulmonar superior de lado derecho (90°-120°) girando la sonda en sentido de las manecillas del reloj (Figura 8).

Finalmente en un eje corto transgástrico (0°-20°) se recomienda medir un área valvular por planimetría; la cual también se puede hacer por medio de ecocardiografía 3D (Figura 2). En la tabla 2 se resumen las vistas más importantes a evaluar previo al procedimiento.

Valoración ecocardiográfica durante el procedimiento

Descartar presencia de derrame pericárdico y punción transeptal

En una vista de cuatro cámaras se debe descartar la presencia de derrame pericárdico, (si este aparece durante el procedimiento es signo de complicación), así como corroborar el sitio específico para que tenga la suficiente altura desde la coaptación de las valvas de la válvula mitral (4.5-5 cm)⁽¹¹⁾.

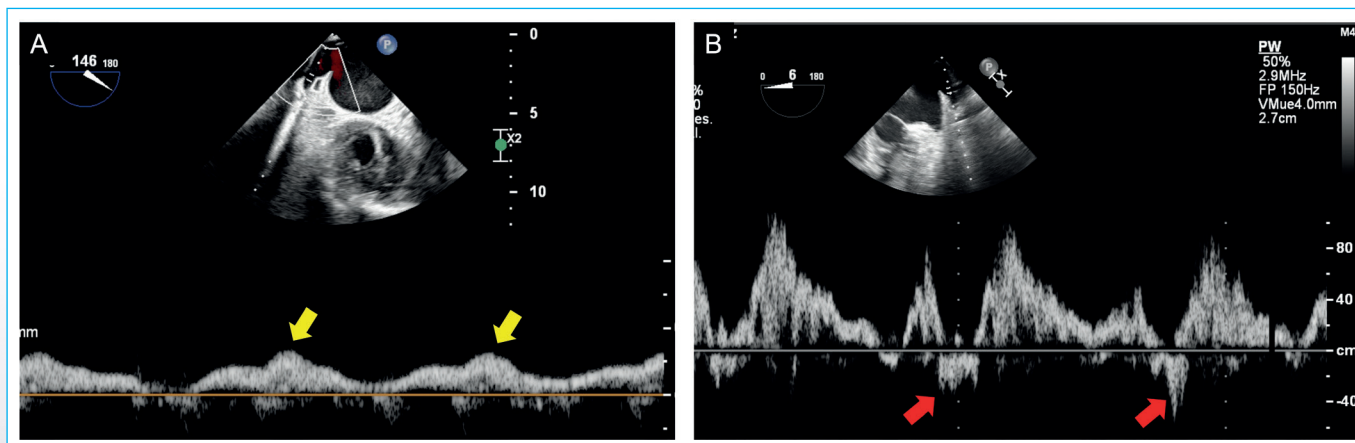


Figura 8. Valoración transesofágica de flujo de las venas pulmonares. A. Vena pulmonar superior derecha con predominio de flujo diastólico (Flecha Amarilla). B. Vena pulmonar superior izquierda con flujo reverso (Flecha Roja).

Evaluación cuantitativa de la gravedad de la insuficiencia mitral	<ul style="list-style-type: none"> • Área de orificio regurgitante efectivo • Volumen regurgitante • Fracción regurgitante
Evaluación semi cuantitativa de la gravedad de la insuficiencia mitral	<ul style="list-style-type: none"> • Vena contracta • Flujo sistólico de las venas pulmonares • Flujograma transmitral
Tipo de insuficiencia mitral	<ul style="list-style-type: none"> • Degenerativa • Funcional
Evaluación de criterios que incrementan la probabilidad de éxito del tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia mitral "proporcionada" • Insuficiencia mitral "desproporcionada"
Evaluación de criterios que incrementan la complejidad del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Segmentos de la válvula mitral involucrados • Calcificación de la válvula mitral, anillo y aparato subvalvular • Área valvular mitral por planimetría • Longitud de la valva posterior de la válvula mitral • Movilidad y engrosamiento de las valvas de la válvula mitral • Longitud de coaptación (IM Funcional) • Anchura y separación del "Flail"
Vistas a evaluar en 2D y Doppler color	<ul style="list-style-type: none"> • 0° (superior, medio, profundo) • 45°-65° (anterior a posterior, sentido de las manecillas del reloj) • 130°-150° (lateral a medial, sentido en contra de las manecillas del reloj)
Otras vistas a evaluar	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomía del septum interatrial (Eje corto a nivel de grandes vasos y bivacal) • Altura de la aurícula izquierda (4 cm del plano valvular mitral) • Vena pulmonar superior izquierda (0° – 30°) • Vena pulmonar superior derecha (90°-120°) • Vista transgástrica (0°-20°)

Tabla 2. Metodología preprocedimiento

La aguja (de punción) deforma el tabique y lo eleva (*tenting*), se puede corroborar el sitio adecuado de punción en la vista bicaval (posición superior o inferior) y en el eje corto de grandes vasos (posición anterior o posterior) (Figura 9).

Esta maniobra se realiza para descartar la presencia de complicaciones al realizar la punción en sitios no deseados, así como elegir el sitio ideal para que durante el procedimiento no se tengan dificultades con las maniobras del sistema MitraClip®.

Luego de la punción se ayuda a colocar la guía en la vena pulmonar superior izquierda o en la aurícula izquierda (Figura 10).

Introducción del sistema de liberación MitraClip®

Luego de colocar la guía se procede a introducir la camisa del sistema de liberación MitraClip®:

- Se introduce un dilatador ranurado (Figura 11) y el catéter guía para posteriormente introducir el dispositivo sobre su sistema de liberación (catéter guía). Al estar realizando estas maniobras sobre la aurícula izquierda es muy importante estar mostrando las vistas bicomisural y eje largo para evitar complicaciones, así como evitar contacto y lesiones del ligamento de Marshall⁽¹²⁾ (Figura 12).

- El sistema de liberación se debe ir posicionando sobre el plano valvular mitral idealmente en una posición vertical a los segmentos A2-P2 de la válvula mitral.
- Una vez que se coloca en el plano valvular antes de atravesar la válvula mitral se debe de abrir los brazos del MitraClip® a 120° para corroborar la alineación perpendicular a la coaptación a las valvas anterior y posterior, la mejor forma de valorarlo será con una vista ecocardiográfica 3D en "la visión del cirujano"⁽¹²⁾ (Figura 13).
- Antes de cruzar la válvula los brazos del MitraClip® se cierran para que posteriormente ya dentro de la cavidad ventricular se vuelven a abrir, luego se vuelve a corroborar que los brazos del dispositivo se encuentren en el sitio adecuado de la insuficiencia mitral, esto se ajusta sin movilizar mucho el dispositivo por el riesgo de lesionar el aparato subvalvular. Estos ajustes se hacen de acuerdo con las vistas de eje largo, intercomisural y en ocasiones con la vista 3D⁽¹²⁾.
- Posteriormente el dispositivo con los brazos abiertos aproximadamente a 70° se retrae hacia las valvas para visualizar el agarre de las mismas, una vez que se encuentra en el sitio correcto se realiza el cierre del MitraClip® para asegurar el agarre (Figura 14). El agarre se considera adecuado cuando aproximadamente es de aproximadamente 5 mm⁽¹²⁾.

Una vez que se realiza el agarre se confirma que ambas valvas se encuentren adecuadamente sujetas en una vista intercomisural, tracto de salida del ventrículo izquierdo y cuatro cámaras, al mismo tiempo se realiza:

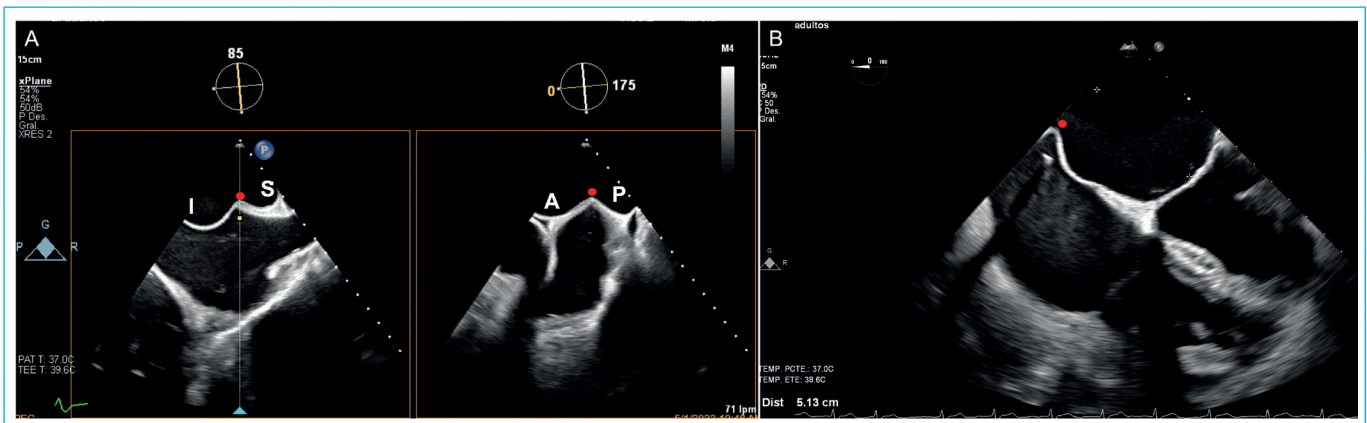


Figura 9. Evaluación ecocardiográfica durante la punción transeptal. A. Vista del "tenting" (Punto Rojo) en Xplane mostrando vista bicaval y eje corto a nivel de grandes vasos. B. Vista del "tenting" (Punto Rojo) con adecuada altura dentro de la aurícula izquierda. I= Inferior. S= Superior. A= Anterior. P= Posterior.

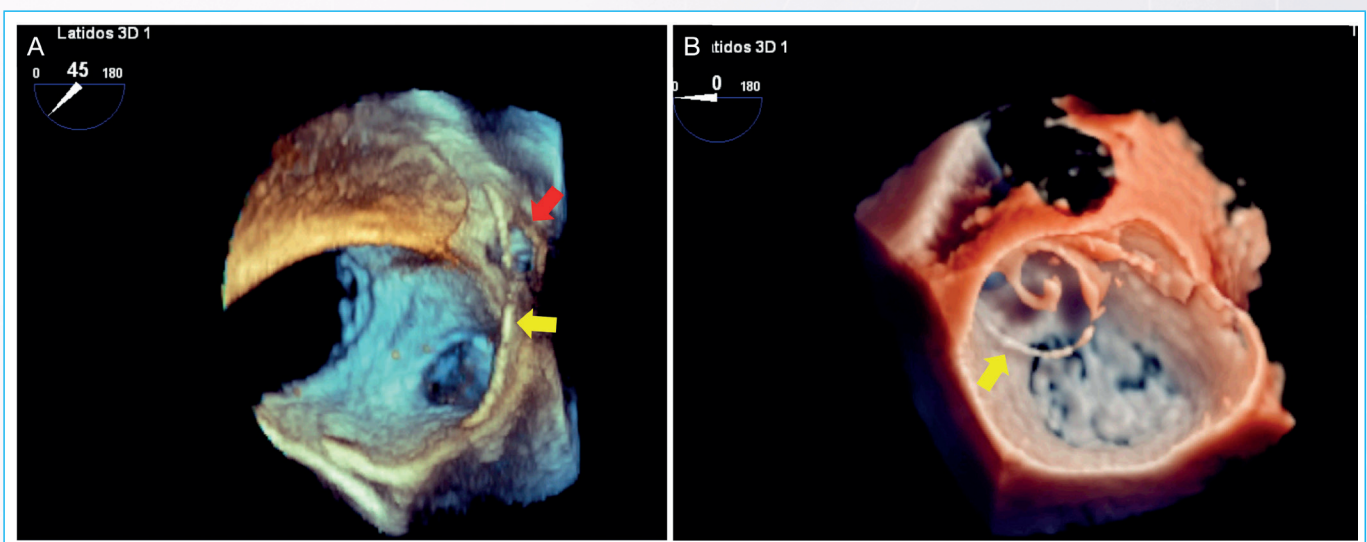


Figura 10. Vista ecocardiográfica durante la introducción de la guía. A. Colocación de la guía (Flecha Amarilla) en la vena pulmonar superior izquierda (Flecha Roja). B. Colocación de la guía enrollada (Flecha Amarilla) dentro de la aurícula izquierda.

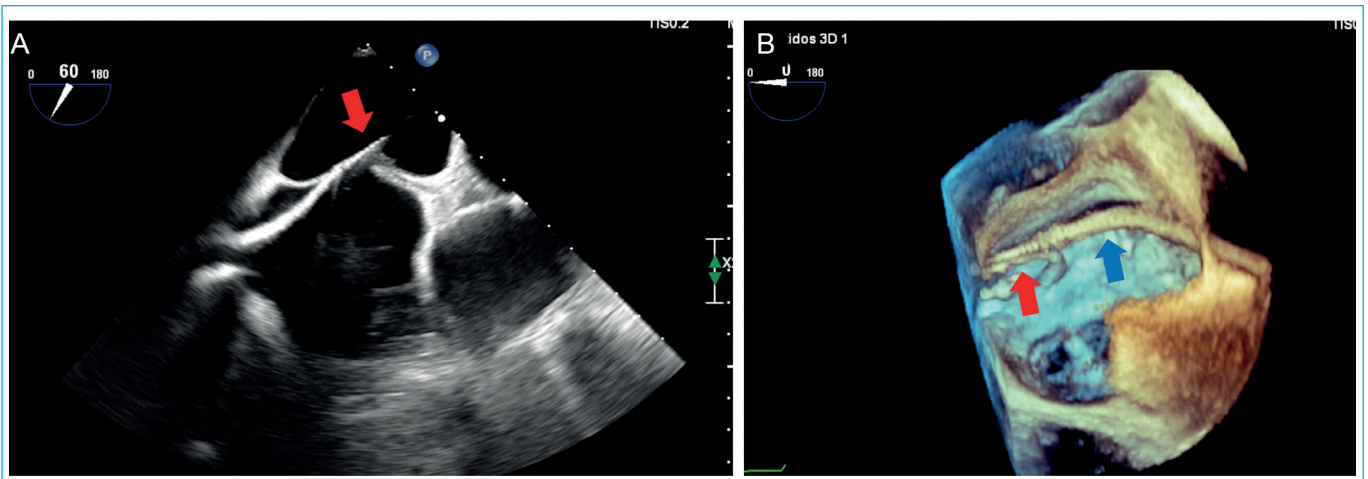


Figura 11. Vista ecocardiográfica del dilatador ranurado (*Flecha Roja*) en la aurícula izquierda. **A.** Ecocardiografía bidimensional. **B.** Ecocardiografía 3D.

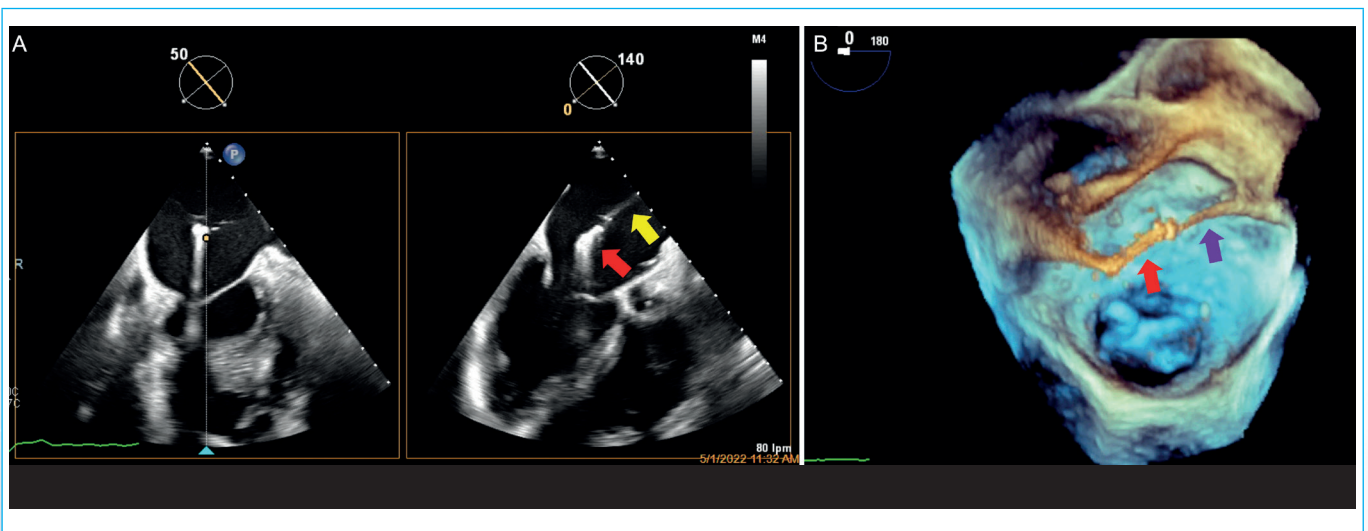


Figura 12. Valoración ecocardiográfica durante la introducción de sistema MitraClip®. **A.** Evaluación ecocardiográfica 2D en las vistas bicomisural y eje largo observando el sistema de entrega (*Flecha Amarilla*) y el Clip (*Flecha Roja*). **B.** Evaluación con ecocardiografía 3D del sistema de entrega (*Flecha Violeta*) y el Clip (*Flecha Roja*).

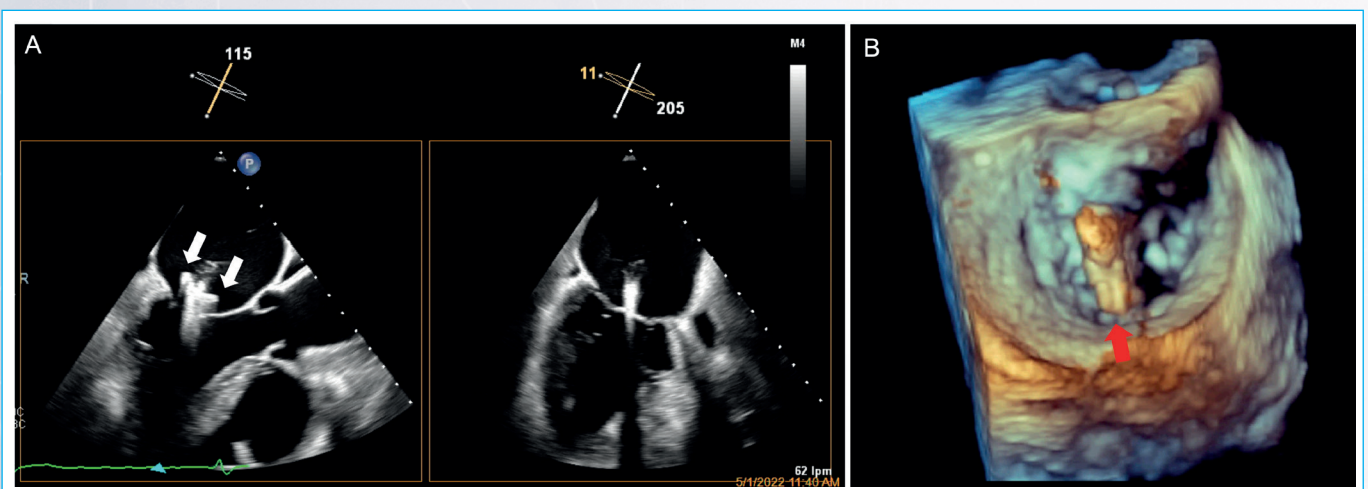


Figura 13. Valoración ecocardiográfica de la orientación de MitraClip®. **A.** Evaluación ecocardiográfica en modo bidimensional de los brazos del Clip (*Flechas Blancas*) con una apertura a 70° en las vistas bicomisural y eje largo. **B.** Orientación perpendicular a la válvula mitral de los brazos del MitraClip® (*Flecha Roja*) en una vista del cirujano con ecocardiografía 3D.

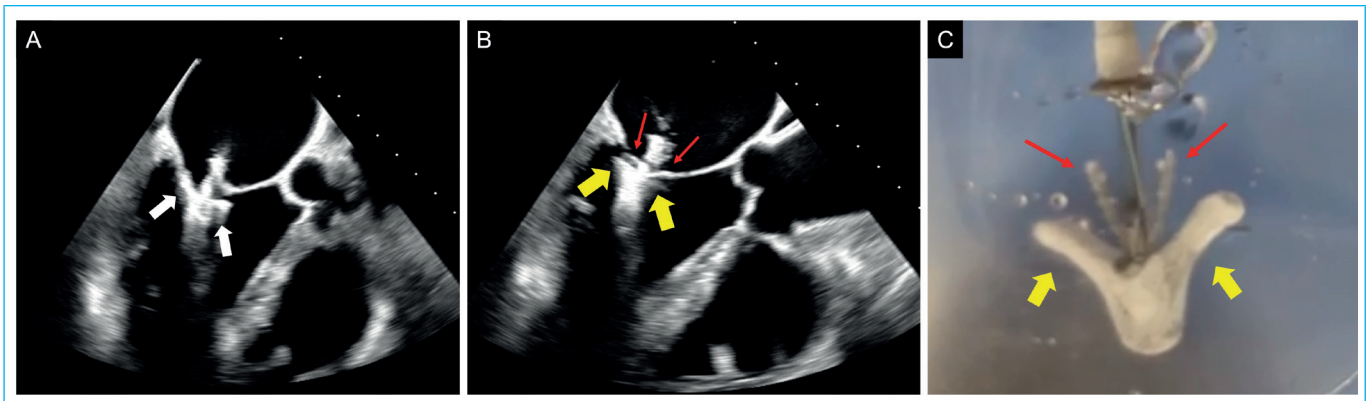


Figura 14. Valoración ecocardiográfica del MitraClip® dentro de la cavidad ventricular izquierda. **A.** Apertura de los brazos del MitraClip® (Flechas Blancas) con un ángulo de 70° dentro del ventrículo izquierdo. **B.** Valoración del cierre de los "grippers" (Flechas Rojas) para realizar la sujeción de las valvas de la mitral contra los brazos del MitraClip® (Flechas Amarillas). **C.** Dispositivo MitraClip® con los brazos (Flechas Amarillas) y los "grippers" (Flechas Rojas).

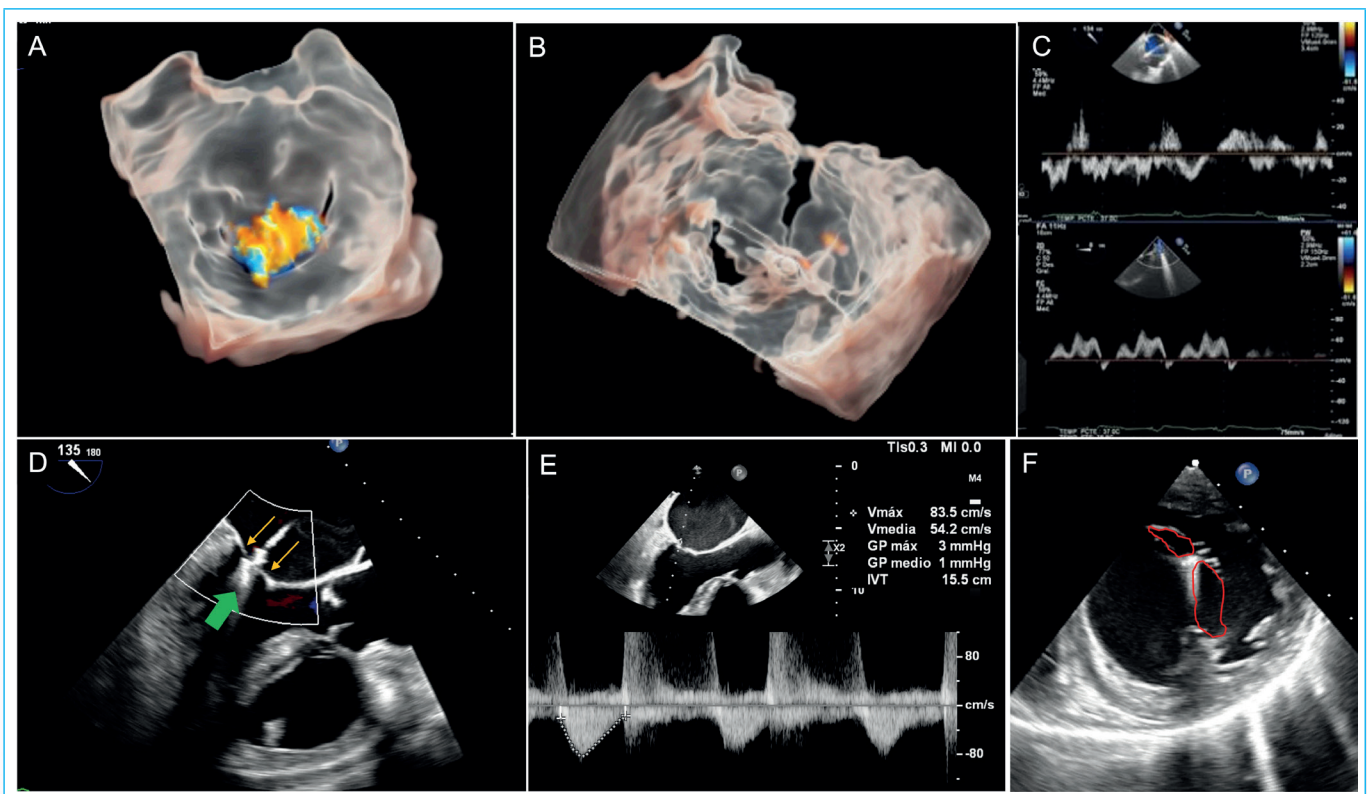


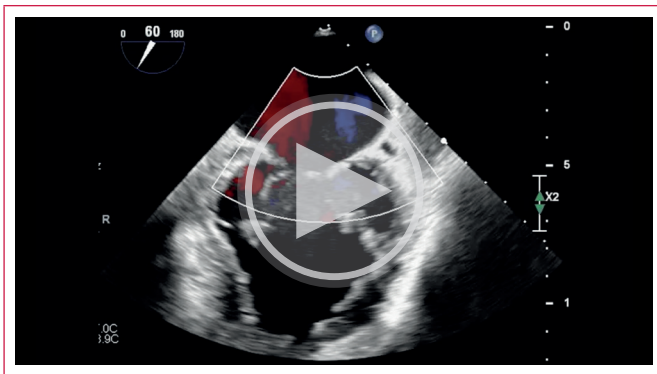
Figura 15. Valoración Ecocardiográfica postcolocación de dispositivo MitraClip®. **A.** Vista 3D con Doppler color de la válvula mitral con insuficiencia mitral. **B.** Vista 3D con Doppler color de la válvula mitral con dispositivo MitraClip® colocado sin insuficiencia mitral residual. **C.** Evaluación de la vena pulmonar superior izquierda con desaparición del flujo reverso. **D.** Incremento de la tensión en las valvas de la válvula mitral (Flechas Amarillas) con MitraClip® completamente cerrado (Flecha Verde). **E.** Evaluación del gradiente medio de la válvula mitral postcolocación de MitraClip® (1 mm Hg). **F.** Evaluación del área valvular mitral por planimetría en vista transgástrica $> 2 \text{ cm}^2$.

- Valoración de la insuficiencia mitral con *doppler* color en las mismas vistas.
- Medir el flujo de las venas pulmonares, así como
- Medir el gradiente transmital ($< 5 \text{ mm Hg}$) y
- Hacer la de planimetría mitral ($> 2 \text{ cm}^2$) por medio de vista 3D o en la vista transgástrica⁽¹³⁻¹⁵⁾ (Figura 15).

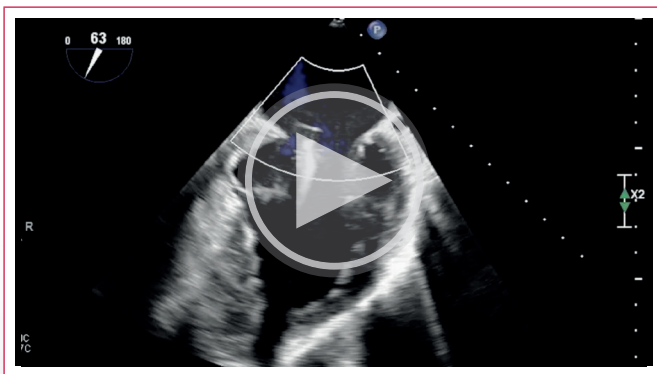
Es importante:

- En caso de encontrar datos de estenosis mitral, se debe reconsiderar relocalización del MitraClip® antes de su liberación.
- En caso de encontrar parámetros adecuados se decide liberar el MitraClip® y revalorar nuevamente todos los parámetros.

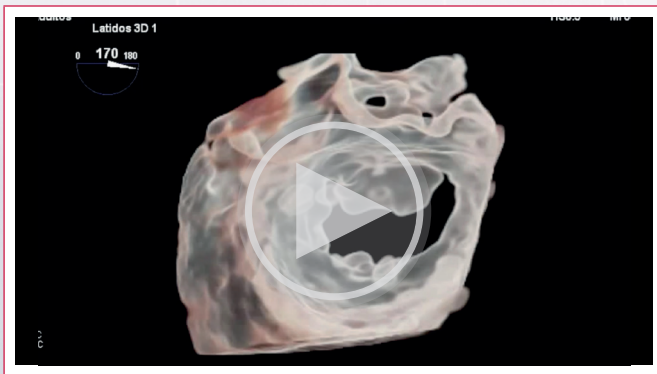
- En los casos que se encuentre aun insuficiencia mitral se puede considerar la colocación de dispositivos MitraClip® adicionales, ya que una insuficiencia mitral residual se ha asociado a una mayor mortalidad que en el paciente se realiza una reparación óptima⁽¹⁶⁾.
- El segundo MitraClip® generalmente se coloca en orientación paralela al primero.
- Es importante comparar el flujo regurgitante previo a la colocación del dispositivo contra el flujo regurgitante residual posterior a la colocación del dispositivo (Video 1, Video 2); incluso valorarlo por medio de Doppler color 3D (Video 3, Video 4).
- Posteriormente se debe retirar el catéter de liberación a través del septum interatrial, se debe corroborar el tamaño y dirección de orificio residual. Se debe revalorar la presencia de complicaciones.



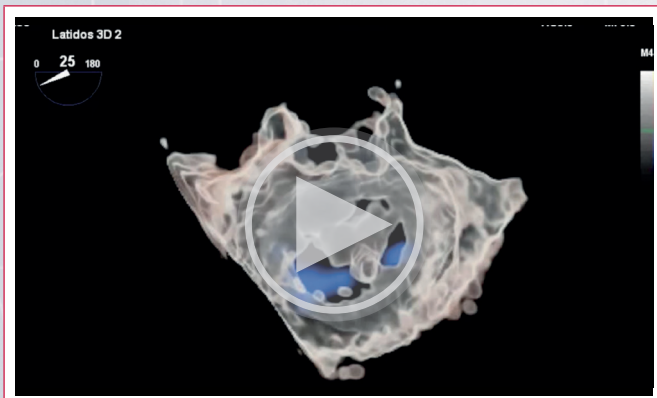
Video 1. ETE con *Doppler* color que muestra el flujo regurgitante mitral a 60° comparativamente previo a la colocación del dispositivo y posterior a la colocación del dispositivo.



Video 2. ETE con *Doppler* color que muestra el flujo regurgitante mitral a 60° posterior a la colocación del dispositivo.



Video 3. ETE con vista 3D con *Doppler* color de la válvula mitral de la insuficiencia mitral.



Video 4. ETE con vista 3D con *Doppler* color de la válvula mitral del caso del video 3 luego del mitralclip.

Utilidad de la fusión de ecocardiografía con fluoroscopia durante la colocación de MitraClip[®]

Las imágenes híbridas de ecocardiografía-fluoroscopia han sido desarrolladas para facilitar la manipulación de catéteres y dispositivos durante los procedimientos estructurales. En cuanto a la colocación de dispositivo MitraClip[®] se ha observado utilidad para: guías la punción transeptal, movilización de dispositivo dentro de la aurícula izquierda, establecer de forma más exacta la distancia entre el catéter guía y el septum interatrial, evaluación durante la movilización del dispositivo en el eje superior-inferior y en localizar el sitio exacto del chorro de la insuficiencia mitral en la fluoroscopia⁽¹⁷⁾.

Complicaciones del Procedimiento

Dentro de las complicaciones descritas se encuentran:

- La presencia de nuevos trombos intracardiacos en los catéteres de implantación⁽¹⁸⁾.
- Ruptura o lesión de las cuerdas tendinosas⁽¹⁹⁾.
- Perforación de las valvas de la válvula mitral⁽²⁰⁾.
- Agarre de una sola valva de la válvula mitral⁽²¹⁾.
- Desprendimiento del MitraClip^{®(22)}.

Valoración posterior con ecocardiograma transtorácico

Dentro de la valoración posterior al procedimiento incluye un estudio de acuerdo a las guías internacionales para la valoración de la insuficiencia mitral residual y valoración de los gradientes a través de la misma.

En los pacientes que después de 6 meses del procedimiento se encuentren insuficiencias mitrales moderada o severa; así como elevación del gradiente medio > 5 mm Hg tienen un peor pronóstico⁽²³⁾. Así mismo es importante recordar que los pacientes presentan mejor pronóstico siempre y cuando lleven un manejo farmacológico adecuado para insuficiencia cardíaca⁽²⁴⁾.

Conclusiones

La reparación transcatereter de la válvula mitral ha mostrado una importante evolución en la última década, siendo la valoración ecocardiográfica primordial tanto para la adecuada selección de pacientes a la terapia; como para poder realizar el procedimiento con los mejores resultados.

Nuestro enfoque simplificado paso a paso para dicho procedimiento nos ayuda a entender todo el procedimiento. El desarrollo actual de nuevos dispositivos, prótesis percutáneas y anuloplastias continúan ofreciendo nuevas oportunidades de tratamiento en pacientes con valvuloplastia mitral.

Por otro lado la evolución de las nuevas técnicas que sincronizan las imágenes ecocardiográficas y fluoroscópicas ayudan a optimizar el procedimiento, incrementando el grado de seguridad y disminuyendo el tiempo de fluoroscopia.

Ideas para recordar

- La evaluación ecocardiográfica previo, durante y posterior al procedimiento de reparación mitral percutánea es indispensable para los resultados óptimos de dicha terapia.
- En la actualidad, se han observado resultados favorables tanto en la insuficiencia mitral primaria y secundaria; sin embargo el conocimiento de los

conceptos insuficiencia mitral “proporcionada” y “desproporcionada”, es fundamental en los resultados alcanzados en dichos pacientes.

Bibliografía

- Cahill TJ, Prothero A, Wilson J, Kennedy A, Brubert J, Masters M, et al. Community prevalence, mechanisms and outcome of mitral or tricuspid regurgitation. *Heart* 2021; 107:1003-09.
- Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022 Feb 12;43(7):561-632.
- Feldman T, Foster E, Glower DD, Kar S, Rinaldi MJ, Fail PS, et al; EVEREST II Investigators. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2011 Apr 14;364(15):1395-406.
- lung B, Armoiry X, Vahanian A, Boutitie F, Mewton N, Trochu JN, et al; MITRA-FR Investigators. Percutaneous repair or medical treatment for secondary mitral regurgitation: outcomes at 2 years. *Eur J Heart Fail* 2019;21:1619-27.
- Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, Kar S, Lim DS, Mishell JM, et al; COAPT Investigators. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2018;379:2307-18.
- Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, 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;30:303-71.
- Hahn RT, Abraham T, Adams MS, Bruce CJ, Glas KE, Lang RM, et al. Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr* 2013;26:921-64.
- Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307-32.
- Grayburn PA, Sannino A, Packer M. Proportionate and Disproportionate Functional Mitral Regurgitation: A New Conceptual Framework That Reconciles the Results of the MITRA-FR and COAPT Trials. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Feb;12(2):353-62.
- Feldman T, Foster E, Glower DD, Glower DG, Kar S, Rinaldi MJ, et al. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med* 2011;364:1395-406.
- Singh GD, Smith TW, Rogers JH. Targeted transseptal access for MitraClip percutaneous mitral valve repair. *Interv Cardiol Clin* 2016;5:55-69.
- Paulsen JM, Smith TW. Echocardiographic imaging of the mitral valve for transcatheter edge-to-edge repair. *Interv Cardiol Clin* 2016;5:17-31.
- Nyman CB, Mackensen GB, Jelacic S, Little SH, Smith TW, Mahmood F. Transcatheter Mitral Valve Repair Using the Edge-to-Edge Clip. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018 Apr;31(4):434-53.
- Flint N, Price MJ, Little SH, Mackensen GB, Wunderlich NC, Makar M, et al. State of the Art: Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Complex Mitral Regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021 Oct;34(10):1025-37.
- Gavazzoni M, Taramasso M, Zuber M, Russo G, Pozzoli A, Miura M, et al. Conceiving MitraClip as a tool: percutaneous edge-to-edge repair in complex mitral valve anatomies. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020 Oct 1;21(10):1059-67.
- Paranskaya L, D'Ancona G, Bozdog-Turan I, et al. Residual mitral valve regurgitation after percutaneous mitral valve repair with the MitraClip(R) system is a risk factor for adverse one-year outcome. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;81:609-17.
- Faletra FF, Pozzoli A, Agricola E, et al. Echocardiographic- fluoroscopic fusion imaging for transcatheter mitral valve repair guidance. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018;19:715-726.
- Huntgeburth M, Müller-Ehmsen J, Brase C, et al. Thrombus formation at the MitraClip system during percutaneous mitral valve repair. *JACC Cardiovasc Interv* 2014;7:e111-2.
- Benito-González T, Estévez-Loureiro R, Gualis J. Chordal Rupture Following MitraClip Implantation Resulting in Massive Mitral Regurgitation. *J Invasive Cardiol* 2015;27:E224-5.
- Citro R, Baldi C, Mastrogiovanni G, et al. Partial clip detachment and posterior mitral leaflet perforation after mitralclip implantation. *Int J Cardiol* 2014;171:e113-6.
- Maisano F, Franzen O, Baldus S, et al. Percutaneous mitral valve interventions in the real world: early and 1-year results from the ACCESS-EU, a prospective, multicenter, nonrandomized post-approval study of the MitraClip therapy in Europe. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:1052-61.
- Millan-Iturbe O, Aguilar-De La Torre D, Sauza-Sosa J, et al. MitraClip Detachment and Recapture in a Patient With Catastrophic Antiphospholipid Syndrome. *J Am Coll Cardiol Intv*. 2019 Dec, 12 (24) e211-13.
- Orban M, Orban M, Lesevic H, Braun D, Deseive S, Sonne C, et al. Predictors for long-term survival after transcatheter edge-to-edge mitral valve repair. *J Interv Cardiol* 2017;30:226-33.
- Goel S, Pasam RT, Wats K, Chava S, Gotesman J, Sharma A, et al. Mitraclip Plus Medical Therapy Versus Medical Therapy Alone for Functional Mitral Regurgitation: A Meta-Analysis. *Cardiol Ther*. 2020 Jun;9(1):5-17.