

Enfoque diagnóstico y terapéutico de la incompetencia de la válvula mitral



Autores:

Ronald Eduardo Vidal Freire
Roberto Eduardo Aguirre Fernández
Ángel José Chú Lee



Ediciones
Uleam

Enfoque diagnóstico y terapéutico de la incompetencia de la válvula mitral

Ronald Eduardo Vidal Freire

Universidad Técnica de Machala

Machala, Ecuador

rvidal1@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0289-1251>

Roberto Eduardo Aguirre Fernández

Universidad Técnica de Machala

Machala, Ecuador

reaguirre@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5289-6687>

Ángel José Chú Lee

Universidad Técnica de Machala

Machala, Ecuador

achu@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2806-1692>





Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Texto arbitrado bajo la modalidad doble par ciego

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.uleam.edu.ec

Dr. Marcos Zambrano Zambrano, PhD.

Rector

Dr. Pedro Quijije Anchundia, PhD.

Vicerrector Académico

Dra. Jackeline Terranova Ruiz, PhD.

Vicerrectora de Investigación, Vinculación y Postgrado

Lcdo. Kléver Delgado Mendoza. Mg

Director de Departamento de Investigación,

Publicaciones y Servicios Bibliográficos

Enfoque diagnóstico y terapéutico de la incompetencia de la válvula mitral

Autores: Ronald Vidal Freire / Roberto Aguirre Fernando / Ángel Chú Lee

Primera edición - 26 de junio de 2025 - publicación digital

ISBN: 978-9942-681-46-1

Trabajo de edición y revisión de texto: Mg. Alexis Cuzme Espinales

Diagramación, edición de estilo y diseño de portada: Mg. José Márquez Rodríguez

Una producción de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí,
registrada en la Cámara Ecuatoriana del Libro.

Sitio Web: uleam.edu.ec

Correo institucional: diist@uleam.edu.ec

Teléfonos: 2 623 026 Ext. 255

Índice

PrólogoPag. 07

PresentaciónPag. 08

IntroducciónPag. 09

ObjetivosPag. 11

Marco teóricoPag. 12

ConclusionesPag. 90

Referencias bibliográficasPag. 91

Prólogo

La enfermedad valvular mitral continúa siendo una de las principales preocupaciones en la cardiología contemporánea, no solo por su prevalencia global, sino por el impacto funcional y hemodinámico que conlleva su progresión clínica. Este libro, titulado *Incompetencia de la Válvula Mitral: Enfoque Diagnóstico y Terapéutico*, representa un aporte académico riguroso, actualizado y metodológicamente estructurado, que integra los fundamentos anatómicos, embriológicos e histológicos con los avances diagnósticos e intervencionistas de la medicina cardiovascular moderna.

Redactado con precisión científica, el texto refleja no solo una revisión exhaustiva de la literatura indexada, sino también una mirada crítica hacia la realidad epidemiológica de países en vías de desarrollo como el Ecuador, donde las valvulopatías reumáticas siguen siendo una preocupación vigente. La obra articula conocimientos esenciales con los desafíos reales de la práctica médica, convirtiéndose en una herramienta de gran valor para estudiantes, docentes, clínicos y tomadores de decisiones en salud.

Desde una visión académica y profesional, celebro la iniciativa de los autores por compilar esta obra con solidez técnica, contribuyendo al fortalecimiento de la educación médica continua y a la generación de espacios de investigación clínica aplicada. Su publicación promueve la excelencia en el abordaje integral de las valvulopatías, fomenta la reflexión crítica y orienta hacia una medicina más precisa, preventiva y contextualizada.

Dr. Hernán González Ponce.
Especialista en Cardiología

Presentación

La presente obra surge como respuesta a una necesidad creciente en la literatura médica ecuatoriana: abordar con profundidad y enfoque técnico la incompetencia de la válvula mitral, una condición compleja con múltiples implicaciones anatómicas, fisiopatológicas y terapéuticas. El libro se estructura desde los fundamentos embriológicos y anatómicos, hasta las manifestaciones clínicas, herramientas diagnósticas avanzadas y opciones terapéuticas actualizadas, todo basado en evidencia científica reciente.

Su elaboración implicó una revisión sistemática de fuentes indexadas en los últimos cinco años, lo que garantiza la actualidad del contenido. Además, se ha procurado que el enfoque sea aplicable tanto a nivel académico como asistencial, permitiendo que el texto sirva como guía para el personal de salud, investigadores y estudiantes en formación.

El objetivo de este documento es no solo difundir información especializada, sino también incentivar la producción científica local sobre enfermedades cardiovasculares, subrayando la importancia de generar conocimiento desde realidades epidemiológicas propias. Esperamos que esta obra cumpla con su propósito formativo y que contribuya a mejorar la comprensión, el diagnóstico precoz y el tratamiento efectivo de esta patología en el contexto ecuatoriano y latinoamericano.

Autores: Ronald Eduardo Vidal Freire, Roberto Eduardo Aguirre Fernández, Ángel Chu Lee



Introducción

Antecedentes

Se estima que la incompetencia mitral es una anomalía valvular común que afecta al 10% de la población mundial, considerándola como la segunda valvulopatía más frecuente luego de la estenosis aórtica (Douedi & Douedi, 2023). Afecta aproximadamente a 24,2 millones de personas en todo el mundo, la afectación con mayor frecuencia que genera una incompetencia mitral sigue siendo el prolapso de la válvula mitral y ser una secuela de la degeneración mixomatosa (Sukumar et al., 2022).

En países en vía de desarrollo la cardiopatía reumática (RHD, en sus siglas en inglés) es la causa más común de incompetencia mitral resultando de grandes ingresos hospitalarios, se ha estimado que la incidencia de la enfermedad aumenta con la edad y ligeramente en el sexo masculino, por otro lado, en pacientes de tez blanca el prolapso de la válvula mitral suele ser más común que en pacientes de tez negra (Sukumar et al., 2022).

Actualmente en el Ecuador no se han desarrollado investigaciones sobre la incompetencia valvular mitral debido a que no cuentan con el sustento económico necesario para poder llevarlas a cabo, no obstante, también se debe por el desconocimiento sobre la prevalencia e incidencia de la enfermedad en el país.

Justificación

El Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) perteneciente al Ministerio de Salud Pública del Ecuador mantiene entre sus líneas de investigación las enfermedades cardiovasculares y circulatorias, dentro de las áreas de investigación definidas, encontramos el área número seis (cardiovasculares y circulatorias) dentro de ella se encuentra



el estudio de varias enfermedades como la enfermedad cardíaca reumática, la enfermedad cardíaca hipertensiva, la enfermedad cardíaca isquémica, enfermedad cerebrovascular, miocardiopatías, fibrilación auricular, aneurisma aórtico, enfermedad vascular periférica y endocarditis, siendo la enfermedad cardíaca reumática el motivo fundamental de enfermedad valvular mitral en países en vías de desarrollo y de la que hablaremos más adelante en este capítulo (Página Web, 2023d).

Debido a la falta de investigaciones en el país, se procurará que el presente documento sea de estudio y que de alguna manera sirva para despejar algunas interrogantes sobre el problema de la enfermedad, tomando las medidas precautelares necesarias para realizar el manejo terapéutico y que de forma oportuna sirva como una guía para la docencia y el personal estudiantil en el área de la salud.

Pertinencia

Existen varios factores implicantes que respaldan la importancia de estudiar la incompetencia mitral en el Ecuador, ya que es una enfermedad cardíaca crónica que afecta la válvula mitral, teniendo como resultado que el flujo sanguíneo tenga un retroceso del ventrículo izquierdo hacia la aurícula izquierda.

Con los recursos necesarios se podrían realizar estudios epidemiológicos que proporcionen datos sobre la incidencia y prevalencia de la enfermedad en el país, además de evaluar los recursos sanitarios disponibles con los cuales se podrían desarrollar estrategias de prevención, un diagnóstico temprano y opciones de tratamientos adecuados para su manejo.

El estudio de la incompetencia mitral en el Ecuador puede promover la investigación médica y científica en el país, que podrían contribuir a nuevos descubrimientos acerca de la enfermedad, de forma que promueva la participación de profesionales de la salud locales en el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías.



Impacto del capítulo

- a. Docente: Útil para la formación académica sirviendo como medio de estudio para los estudiantes y docentes que requieran o necesiten información sobre los diversos métodos terapéuticos que hay actualmente.
- b. Administrativo: Permitiría crear un modelo nuevo y actualizado que recopila información terapéutica, con la cual, el personal del área de la salud podría guiarse y trazar nuevas estrategias al realizar un trabajo investigativo futuro, ampliando su conocimiento sobre el tema.
- c. Asistencial: Funcionaría como medio de orientación para la toma de mejores decisiones, de forma que mejoraría notablemente las intervenciones sobre la población y la aportación de técnicas actuales que aumentarían la educación sanitaria en el personal de la salud.

Objetivos

Objetivo General

Compilar información actualizada sobre el diagnóstico y el manejo terapéutico de la incompetencia valvular mitral mediante la revisión bibliográfica de distintas revistas indexadas de los últimos 5 años que sirva de apoyo y como medio de estudio para el personal del área de la salud.

Objetivos específicos

- 1. Explicar las principales características de la incompetencia valvular mitral mediante la búsqueda de información bibliográfica actualizada



de diversas revistas indexadas de los últimos 5 años.

2. Determinar los mecanismos que contribuyen al desarrollo de la incompetencia valvular mitral, como el prolapso de la válvula mitral, la degeneración mixomatosa y la dilatación morfológica del ventrículo izquierdo.

3. Brindar información sobre las técnicas y procedimientos diagnósticos actualizados sobre la incompetencia de la válvula mitral detallando cada procedimiento que permita determinar la etiología, el grado, el impacto hemodinámico y la pérdida funcional que provoca la enfermedad.

4. Proporcionar una visión integral y actualizada de los distintos enfoques terapéuticos disponibles para tratar la incompetencia valvular mitral detallando la eficacia, los beneficios y las limitaciones que puede generar en la calidad de vida del paciente.

Marco teórico

1. Definición

La Sociedad Europea de Cardiología (ESC) con la colaboración de la Asociación de Insuficiencia Cardíaca (HFA) define a la incompetencia mitral como el cierre incompleto de la válvula mitral en el lado izquierdo del corazón, permitiendo que el flujo sanguíneo genere un movimiento retrógrado del ventrículo izquierdo a la aurícula izquierda (McDonagh et al., 2021).

La incompetencia valvular mitral a nivel estructural suele estar asociada a cambios establecidos en la válvula que incluye engrosamiento, retracción o el estiramiento de las valvas mitrales, esto indicaría que se generó una incompetencia valvular primaria debido al prolapso valvular o por la degeneración mixomatosa (Vajapey & Kwon, 2021).



La incompetencia valvular mitral está asociada a cambios funcionales del ventrículo izquierdo como la dilatación, el remodelado o la alteración contráctil, que conlleva a un mal cierre de la válvula mitral produciendo que el flujo sanguíneo tenga un movimiento retrógrado hacia la aurícula izquierda durante la sístole ventricular (Deferm et al., 2019).

2. Embriología

- Formación del tabique en el conducto auriculoventricular

Aparición de cuatro almohadillas endocárdicas auriculoventriculares al final de la cuarta semana de desarrollo embrionario, ubicadas de manera contigua, una superior y una inferior, al principio el conducto auriculoventricular (CAV) únicamente permite la entrada al ventrículo izquierdo primitivo separando el bulbo arterial del borde bulboventricular y debido que el CAV se expande hacia la derecha, el flujo sanguíneo que ingresa por el orificio AV pasa directo al ventrículo izquierdo primitivo como al ventrículo derecho primitivo (Sadler, 2019).

En la quinta semana de desarrollo embrionario, además de las almohadillas superior e inferior, aparecen dos más en los bordes derecho e izquierdo del conducto, las almohadillas superior e inferior se proyectan una hacia la otra hasta fusionarse dando origen a la división completa de los CAV derecho e izquierdo al final de la misma semana (figura 1) (Sadler, 2019).

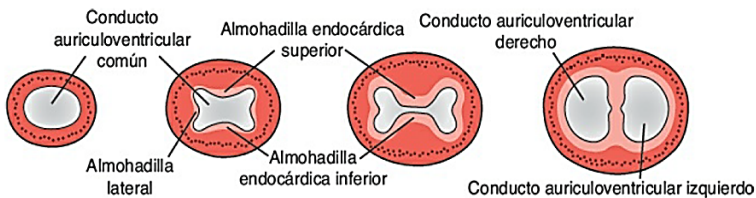


Figura 1. Formación del tabique en el conducto auriculoventricular

Tomado de: Sadler, T. W. (2019). Embriología Médica (C. Mendoza & C. Segura (eds.); 14va Edición). Wolters Kluwer.



- Válvulas auriculoventriculares

Una vez fusionadas las almohadillas se generan crecimientos locales de tejido mesenquimatoso que rodean cada orificio auriculoventricular originadas de las propias almohadillas, cuando el flujo sanguíneo vacía y adelgaza el tejido de la superficie ventricular de estas proliferaciones, el tejido mesenquimatoso experimenta un cambio hacia una naturaleza fibrosa que se fusiona con las válvulas auriculoventriculares, que permanecen conectadas a la pared ventricular a través de cordones musculares (Sadler, 2019).

Finalmente, los cordones musculares experimentan una degeneración, reemplazándose por tejido conectivo denso, de manera que, las válvulas se componen entonces por tejido conectivo cubierto por endocardio, además, estas están unidas a las trabéculas musculares gruesas en la pared ventricular, conociéndolas como músculos papilares, a través de cuerdas tendinosas produciendo dos valvas que conforman la válvula bicúspide (mitral) en la conexión auriculoventricular izquierda (figura 2) y otras tres valvas que dan origen a la válvula tricúspide en el lado derecho (Sadler, 2019).

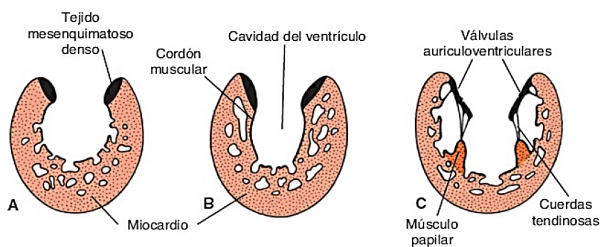


Figura 2. Formación de las válvulas auriculoventriculares y las cuerdas tendinosas

Tomado de: Sadler, T. W. (2019). Embriología Médica (C. Mendoza & C. Segura (eds.); 14va Edición). Wolters Kluwer.



3. Anatomía

En el “corazón izquierdo” encontramos dos cavidades huecas una superior y otra inferior, la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo respectivamente, estas dos cavidades se hallan separadas por una estructura que impide que la sangre del ventrículo izquierdo retorne a la aurícula izquierda, esta estructura se denomina válvula mitral (figura 3) (Topilsky, 2020).

La válvula mitral es una estructura redondeada que cuenta con una circunferencia aproximada de 90-101 mm y con una dirección oblicua hacia la izquierda con una ligera orientación hacia abajo, por otro lado, la válvula está compuesta por tejido fibroso que forma dos valvas, es por esta razón que a esta válvula también se la conoce por el nombre de válvula bicúspide, no obstante la denominación de válvula mitral, se debe al parecido con un sombrero llamado “mitra” utilizado por los obispos en la antigua Roma (Yetkin et al., 2021).

Las valvas de la válvula mitral también cuentan con cuerdas tendinosas y músculos papilares, una de ellas está próxima a la valva de la válvula aórtica, por lo que se encuentra en una posición arterial medial y la otra valva cuenta con una posición lateral con una orientación hacia atrás (Topilsky, 2020).

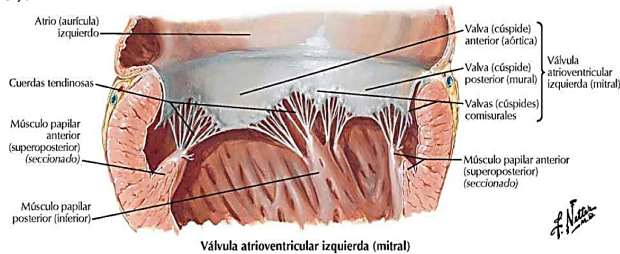


Figura 3. Válvula Mitral

Tomado de: (Netter, 2019). Atlas de Anatomía Humana (C. Machado, J. Hansen, B. Benninger, J. Brueckner, T. Hoagland, & R. S. Tubbs (eds.); 7ma Edición. Elsevier Inc



4. Histología

Desde el punto de vista histol3gico, las superficies auricular y ventricular estn cubiertas por c3lulas endoteliales que entran en contacto directo con la sangre, el tejido de la válvula mitral se compone de cuatro capas distintas (figura 4), por lo que cada capa tiene características de matriz únicas (tabla 1), (Pawlina & Ross, 2020; Topilsky, 2020).

Tabla 1. Histología de las capas de la válvula mitral teniendo en cuenta la localizaci3n dentro de la misma

Capa	Fibrosa	Esponjosa	Auricular	Ventricular
Clase de Tejido	Tejido con-juntivo denso no moldeado procedente del esqueleto cardíaco.	Tejido conjuntivo laxo.	Tejido conjunti-vo laxo.	Tejido con-juntivo denso que contiene muchas capas de fibras elásticas.
Composici3n	Colágeno denso	Poco colágeno y gran número de proteoglucanos.	Red abundante de colágeno y elastina.	Fibras colge-nas y elásticas.
Funci3n	Incrementa su resistencia mecánica.	Garantiza y asegura un sellado herm3tico disminuyendo las vibraciones al cierre de la válvula.	Puede jugar un papel importante en el proceso de reestructuraci3n y ajuste de las valvas.	Se continua con las cuerdas tendinosas provocando un cierre herm3tico de la válvula.
Ubicaci3n	Superficie ventricular	En medio de la capas fibrosa y auricular.	Base inferior de la aurícula izquierda.	Contigua a la superficie de cada valva.

Modificado de los autores de: Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). Ross. Histología: Texto Y Atlas: Correlaci3n Con Biología Molecular Y Celular (W. Pawlina & M. H. Ross (eds.); 8va. Edici3n. Barcelona, España; Topilsky, Y. (2020). Mitral Regurgitation: Anatomy, Physiology, and Pathophy-siology—Lessons Learned From Surgery and Cardiac Imaging. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 7. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00084>



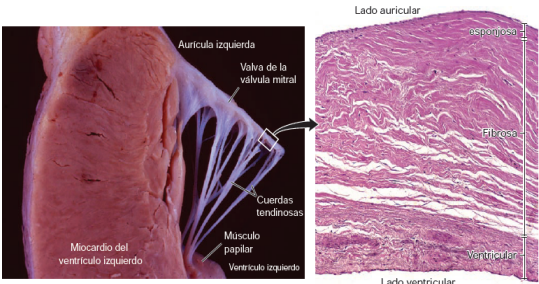


Figura 4. vVista histología de la válvula mitral

Tomado de: Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). Ross. Histología: Texto Y Atlas: Correlación Con Biología Molecular Y Celular (W. Pawlina & M. H. Ross (eds.); 8va. Edición. Barcelona, España.

5. Etiología

Las causas de incompetencia mitral se dividen en orgánicas y funcionales, clasificándose de la siguiente manera según se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de la competencia mitral orgánica y funcional según sus causas

Incompetencia Mitral Orgánica (Primaria)	Incompetencia Mitral Funcional (Secundaria)
Degenerativa (Más frecuente en países desarrollados)	Valvas normales con dilatación del anillo
Reumática (Más frecuente en países en vías de desarrollo)	Desplazamiento apical del punto de aposición de las valvas
Congénita	Secundaria a miocardiopatía dilatada o cardiopatía isquémica

Nota: Tabla confeccionada por los autores del capítulo

5.1 Incompetencia Mitral Orgánica (Primaria)

- Incompetencia mitral degenerativa

Representa un desorden progresivo no inflamatorio de la válvula mitral, resultando del prolapso de la misma (figura 5), un factor predominante y responsable de la degeneración de la válvula es la evidente progresión de la edad, los cambios mixomatosos provocan la expansión de la capa esponjosa media de la válvula por acumulación de proteoglucanos, por alteraciones relacionadas al colágeno en todos los componentes de las valvas y por la anormalidad de las cuerdas tendinosas (Yalim & Ersoy, 2022).



A pesar de que el mecanismo principal se desconoce, estudios afirman que se debe a un desorden entre la síntesis y la degradación de la matriz extracelular en el cual participa la sobreexpresión de las metaloproteinasas y la proliferación celular (van Wijngaarden et al., 2021).

Se conjetura también que las anomalías congénitas son responsables de una síntesis deficiente de colágeno y de fibras elásticas, que debilita la morfología valvular o causa un imperfecto sobre la contracción muscular, lo que ocasiona un mayor estrés sobre las válvulas provocando alteraciones mixomatosas (Yalim & Ersoy, 2022).

La diferencia entre una incompetencia valvular reumática y una mixomatosa se debe a que en la primera es por fusión y retracción de las cuerdas tendinosas, además de la presencia de infiltrado inflamatorio y de la fusión comisural secuela de una infección en la cual el sistema inmunológico reacciona de forma anormal (van Wijngaarden et al., 2021), mientras que la degeneración mixomatosa se debe a que el tejido valvular se vuelve débil ocasionado por la acumulación de proteoglucanos con alteración de las fibras colágenas y elásticas provocando alteraciones en los componentes de las valvas de la válvula y anormalidad en los tendones (Ibarrola et al., 2020).

En la siguiente figura podemos observar el aspecto atrial (A) y el aspecto ventricular (B), nótese el engrosamiento de las valvas en la figura A (asteriscos), las cuerdas tendinosas se encuentran agrandadas y en un extremo están redondeadas (flechas) característico de la degeneración mixomatosa de la válvula mitral por su prolapso (Lazar et al., 2018).



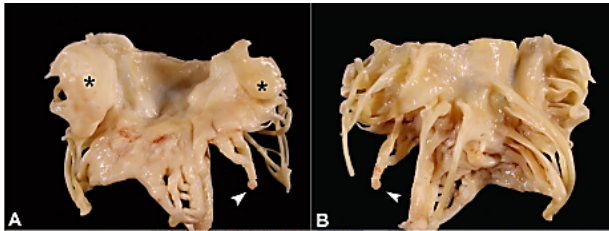


Figura 5. Degeneración mixomatosa de la válvula mitral

Tomado de: Lazar, F., Marques Costa, L., & Aiello, V. D. (2018). Myxomatous degeneration of the mitral valve. *Autopsy Case Reports*, 8(4). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4322/acr.2018.058>

- Incompetencia mitral reumática

La incompetencia mitral reumática afecta sobre todo a pacientes jóvenes, la falta de recursos e insumos médicos en los países en vías de desarrollo se asocia al incremento de enfermedades, en este caso la afectación de la válvula mitral se debe a la cicatrización e inflamación como una respuesta autoinmune del cuerpo a la infección bacteriana (Egipto, 2021).

Al ser un proceso inflamatorio autoinmune secundario a una infección por endocarditis infecciosa que es causado por bacterias Gram-positivas como *Streptococcus* o *Staphylococcus* estos terminan provocando una valvulitis mitral (Dougherty et al., 2023), que ocasiona que tanto las comisuras como las valvas se engruesen y se fusionen, secundariamente a lo descrito los músculos papilares y las cuerdas tendinosas también se ven afectadas por la fusión, de tal manera que tanto estructuralmente como fisiológicamente van a volverse anormales (D. Rodríguez et al., 2023).

- Incompetencia mitral congénita

Las almohadillas o cojinetes endocárdicos del conducto auriculoventricular no solo dividen el conducto en orificios derecho e izquierdo, sino que también participan en la formación de la parte membranosa del tabique interventricular y en el cierre del ostium primum, esta región la cual se asemeja a una cruz por la formación de los tabiques auricular y ventricu-

lar terminan formando un poste vertical, mientras que las almohadillas auriculoventriculares constituyen la barra horizontal (figura 6) (Sadler, 2019).

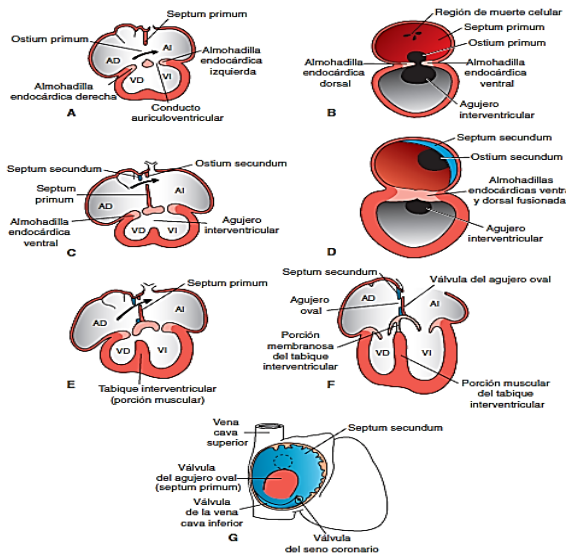


Figura 6. Desarrollo de los tabiques auriculares en distintas fases

Tomado de: Sadler, T. W. (2019). Embriolog3a M3dica (C. Mendoza & C. Segura (eds.); 14va Edici3n). Wolters Kluwer.

La integridad de la cruz es un indicador clave en los estudios de ultrasonido card3aco, de forma que en los casos en los que la fusi3n de las almohadillas auriculoventriculares no se produce correctamente, se produce la persistencia del conducto auriculoventricular, junto con un defecto en el tabique card3aco, este defecto en el tabique presenta componentes auriculares y ventriculares separados por valvas valvulares an3malas en el



orificio auriculoventricular (figura 7) (Sadler, 2019).

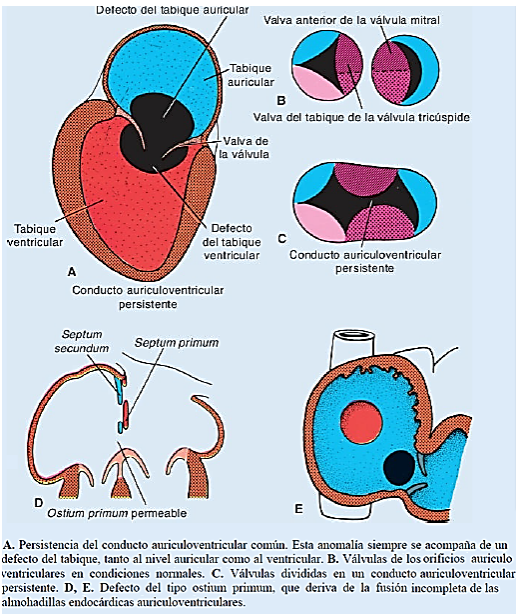


Figura 7. Defectos congénitos del tabique auriculoventricular

Tomado de: Sadler, T. W. (2019). Embriología Médica (C. Mendoza & C. Segura (eds.); 14va Edición. Wolters Kluwer.

Tabla 3. Enfoque de la Incompetencia Mitral Primaria según su estadio

Estadio	Definición	Anatomía de la válvula	Hemodinámica de la válvula*	Consecuencias hemodinámicas	Síntomas
A	En riesgo de incompetencia mitral (IM)	Prolapso de la válvula mitral leve con coaptación normal. Leve engrosamiento de la válvulas y restricción de la valva.	Sin chorro de IM o chorro central pequeño con extensión Vena contracta pequeña	Ninguno	Ninguno



B	Incompetencia mitral Progresiva	Prolapso de v3lvula mitral de moderado a grave con coaptaci3n normal. Cambios reum3ticos de la v3lvula con restricci3n de la valva y p3rdida de la coaptaci3n central. Endocarditis infecciosa previa.	Chorro central de IM del 20% a 40% de la AI o chorro sist3lico exc3ntrico tard3o. Vena contracta. Volumen regurgitante. Fracci3n regurgitante <50% ERO <0,40cm² Grado angiogr3fico 1+ a 2+	Dilataci3n leve de LA Sin dilataci3n del VI Presi3n pulmonar normal	Ninguno
C	Incompetencia mitral grave asintom3tica	Prolapso de la v3lvula mitral grave con p3rdida de coaptaci3n o flail de la valva. Cambios de v3lvula reum3tica con restricci3n de la valva y p3rdida de la coaptaci3n central. Engrosamiento de las valvas con cardiopat3a post-radiaci3n.	IM de chorro central > 40% de la AI o chorro holosist3lico exc3ntrico. Vena contracta $\geq 0,7$ cm. Volumen regurgitante ≥ 60 mL. Fracci3n regurgitante $\geq 50\%$ ERO $\geq 0,40$ cm² Grado angiogr3fico 3+ a 4+	Dilataci3n moderada a grave de la AI Dilataci3n del VI Hipertensi3n pulmonar puede estar presente en reposo o con ejercicio C1: FEVI > 60% y DTS-VI <40mm C2: FEVI $\leq 60\%$ y/o DTSVI ≥ 40mm	Ninguno



D	Incompetencia mitral grave sintomática	Prolapso de la válvula mitral grave con pérdida de coaptación o flail de la valva. Cambios de válvula reumática con restricción de la valva y pérdida de la coaptación central. Endocarditis infecciosa previa. Engrosamiento de las valvas con cardiopatía post-radiación.	IM de chorro central > 40% de la AI o chorro holosistólico excéntrico. Vena contracta $\geq 0,7$ cm. Volumen de regurgitación ≥ 60 mL. Fracción de regurgitación $\geq 50\%$ ERO $\geq 0,40$ cm² Grado angiográfico 3+ a 4+	Dilatación moderada a grave de la AI Dilatación del VI Hipertensión pulmonar	Disminución de la tolerancia al ejercicio Disnea de esfuerzo
---	--	---	--	---	--

Tomado de: 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000923>

5.2 Incompetencia Mitral Funcional (Secundaria)

- Ruptura del músculo papilar

Es una condición extremadamente rara que únicamente les da a 1-5% de los pacientes luego de haber sufrido de algún infarto al músculo cardíaco (Deferm et al., 2019). Cuando ocurre la ruptura de los músculos papilares (figura 8) esta requiere de una intervención quirúrgica inmediata debido a que existe una alta mortalidad, se estima que durante las primeras 24 horas se produce un 50% de ruptura completa (Burton & Beier, 2023).

La ruptura de los músculos papilares hace que las valvas mitrales vibren menos y no cierran de forma hermética provocando que el flujo sanguíneo haga un movimiento retrógrado del ventrículo hacia la aurícula, este rápido retorno hace que la aurícula se dilate por aumento repentino de la presión, los síntomas y hallazgos físicos estarán determinado por cuanto este afectada la válvula mitral (Deferm et al., 2019).



De tal manera, que se encuentran síntomas de insuficiencia cardíaca aguda en el lado izquierdo debido a la afectación del músculo papilar postero-medial de la válvula mitral estos incluyen edema pulmonar rápidamente progresiva e hipoxia, el dolor en el tórax también se ha citado como uno de los síntomas en varios pacientes (Burton & Beier, 2023).



Figura 8. Ruptura del músculo papilar de la válvula mitral

Tomado de: (Página Web, 2023a). Cardiopatía Isquémica. Semiología UNL. <https://semiologiaunl.wordpress.com/2011/07/05/cardiopatia-isquemica/>

- Incompetencia mitral isquémica

Asociada a las dimensiones anulares (anclaje) y el cierre de la válvula que forma un desequilibrio asociado a la miocardiopatía isquémica o por dilatación de la misma (figura 9), que contribuye o causaría una incompetencia mitral, podemos encontrar isquemia en varios segmentos subyacentes a los músculos papilares (Burton & Beier, 2023), dando como consecuencia una remodelación de la misma, ocurrido esto las valvas de la válvula mitral se vuelven más picudas, que según la clasificación de Carpentier (Tabla 3), sería una de las formas más comunes de incompetencia mitral isquémica el tipo IIIb debido a los movimientos restringidos de las válvulas durante la sístole (Deferm et al., 2019).



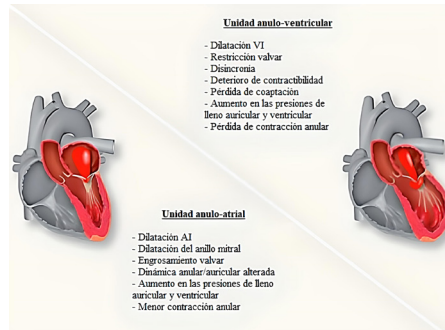


Figura 9. Incompetencia mitral isquémica asociada a enfermedades valvulares

Tomado de: (Página Web, 2023c). Enfermedades Valvulares. Sociedad Interamericana de Cardiología. <https://www.siacardio.com/wp-content/uploads/2020/10/IVS.jpg>

- Fibrilación auricular asociada

La incompetencia mitral secundaria es muy prevalente en pacientes que tengan una insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida lo cual provoca el aumento del tamaño de la válvula y como consecuencia esta genera una incompetencia valvular mitral teniendo un impacto representativo en la morbilidad, por otro lado también impulsa la remodelación ventricular adversa progresiva influyendo al agravamiento de los síntomas de los pacientes y al incremento de estadios avanzados de insuficiencia cardíaca (Arfsten et al., 2019)

Los mecanismos que implican el desarrollo de la enfermedad se deben al aumento del anillo mitral y a la restricción de las valvas mitrales que son secundarias a la remodelación del ventrículo izquierdo (figura 10), además de un gran componente hemodinámico que alimenta y agrava la insuficiencia cardíaca hacia fenotipos que son irreversibles, diversos estudios han marcado y han demostrado con seguridad que la reparación percutánea de la válvula mitral mejora notablemente la calidad de vida de los pacientes (Arfsten et al., 2019).

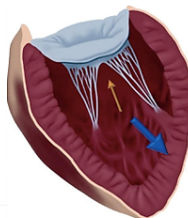


Figura 10. Aumento del anillo mitral y remodelación del ventrículo izquierdo

Tomado de: Cozzarin, A. Insuficiencia mitral secundaria en la insuficiencia cardíaca. Sociedad Interamericana de Cardiología. <https://www.siacardio.com/editoriales/enfermedad-valvular-cardiaca/insuficiencia-mitral-secundaria-en-la-insuficiencia-cardiaca/>

- Miocardiopatía hipertrófica

Es una enfermedad del miocardio causada mayoritariamente por mutaciones genéticas sarcoméricas autosómicas dominantes (figura 11), la expresión fenotípica es manifestada por la hipertrofia del ventrículo izquierdo provocando un aumento severo, distensibilidad reducida, hipercontractilidad miocárdica, fibrosis y desorden miofibrilar (Tuohy et al., 2020).

Los pacientes con esta afección también experimentan frecuentemente síntomas de disnea de esfuerzo, dolor en el tórax, la capacidad de ejercicio se encuentra drásticamente reducida, obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, distensibilidad reducida del ventrículo izquierdo e insuficiencia mitral, siendo esta última en donde las valvas se tornarán más débiles y se alargarán provocando el retroceso del flujo sanguíneo (Maron et al., 2022).

Estudios realizados sobre el tratamiento han sugerido la utilización de los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II) para controlar la progresión de la hipertrofia y de la fibrosis obteniendo efectos beneficiosos (Tuohy et al., 2020), por otro lado la utilización de métodos quirúrgicos como la reparación transcáteter de la válvula mitral es un abordaje no apto para todos los pacientes que han usado el método

MitraClip, ya que puede restringir el movimiento de la valva anterior de la mitral (Pascuala et al., 2020).

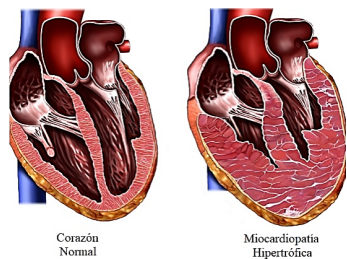


Figura 11. Miocardiopatía Hipertrófica

Tomado de: (Pagina Web, 2022). Tipos de Miocardiopatía. National Heart, Lung, and Blood Institute. <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/miocardiopatia/tipos>

El resumen de la incompetencia secundaria de la valvula mitral asociando los aspectos anatómicos con los fisiológicos se observan en la Tabla 4.

Tabla 4. Enfoque de la Incompetencia Mitral Secundaria según su estadio

Estadio	Definición	Anatomía de la válvula	Hemodinámica de la válvula*	Hallazgo cardíaco asociado	Síntomas
A	En riesgo de incompetencia mitral (IM)	Valvas valvulares, cuerdas y anillo normales en un paciente con EAC o cardiomiopatía	Sin chorro de IM o pequeño chorro central del <20% en AI Vena pequeña contracta <0,30cm	Tamaño del VI normal o levemente dilatado con anomalía del movimiento regional de la pared fijo (infarto) o inducible (isquemia) Cardiomiopatía primaria con dilatación y disfunción sistólica del VI	Síntomas atribuibles a isquemia coronaria o IC que responder a la revascularización y terapia médica apropiada



B	Incompetencia mitral Progresiva	Anormalidades regionales del movimiento de la pared con leve tethering de la valva mitral. Dilataci3n anular con leve p3rdida de coaptaci3n central de las valvas mitrales.	ERO <0,40 cm2 † Volumen Regurgitante <60mL Fracci3n Regurgitante <50%	Anormalidades regionales del movimiento de la pared con funci3n sist3lica del VI reducida. Dilataci3n del VI y disfunci3n sist3lica atribuible a cardiomiopat3a primaria	S3ntomas atribuibles a isquemia coronaria o IC que responder a la revascularizaci3n y terapia m3dica apropiada
C	Incompetencia mitral grave asint3mica	Anormalidades regionales del movimiento de la pared y/o dilataci3n de VI con tethering grave de la valva mitral. Dilataci3n anular con p3rdida grave de coaptaci3n la central de las valvas	ERO ≥0,40 cm2 † Volumen Regurgitante ≥60mL ‡ Fracci3n Regurgitante ≥50%	Anormalidades regionales del movimiento de la pared con funci3n sist3lica del VI reducida. Dilataci3n del VI y disfunci3n sist3lica atribuible a cardiomiopat3a primaria	S3ntomas atribuibles a isquemia coronaria o IC que responder a la revascularizaci3n y terapia m3dica apropiada



D	Incompetencia mitral grave sintomática	Anormalidades regionales del movimiento de la pared y/o dilatación de VI con tethering grave de la valva mitral. Dilatación anular con pérdida grave de coaptación la central de las valvas.	ERO $\geq 0,40$ cm2 † Volumen Regurgitante ≥ 60 mL ‡ Fracción Regurgitante $\geq 50\%$	Anormalidades regionales del movimiento de la pared con función sistólica del VI reducida. Dilatación del VI y disfunción sistólica atribuible a cardiomiopatía primaria	Síntomas de IC atribuibles a MR que persisten incluso después de la revascularización y de la terapia médica optima Disminución de la tolerancia al ejercicio Disnea de esfuerzo
---	--	---	---	---	--

Tomado de: 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000923>

La medición del área de superficie de isovelocidad proximal por TTE 2D en pacientes con IM secundaria subestima el ERO verdadero debido a la forma de media luna de la convergencia proximal. ‡ Puede ser menor en estados de bajo flujo.

2D: bidimensional; EAC: enfermedad de las arterias coronarias; ERO: orificio regurgitante efectivo; IC: insuficiencia cardíaca; AI: aurícula izquierda; LV: ventricular izquierdo y TTE: ecocardiograma transtorácico.

6. Epidemiología

La incompetencia mitral es la valvulopatía más común en los países occidentales afectando aproximadamente a un 10% de la población, además, se la ubica como la segunda valvulopatía más frecuente luego de la estenosis aórtica (Douedi & Douedi, 2023). Estudios epidemiológicos han demostrado que la incidencia y prevalencia de la enfermedad se debe sobre todo al envejecimiento de la población y por enfermedades subyacentes a la misma (MessikaZeitoun et al., 2020).

A nivel mundial afecta aproximadamente a 24,2 millones de personas



(Sukumar et al., 2022), siendo el trastorno valvular mitral más frecuente con una prevalencia de 1,7% aumentando un 10% en pacientes mayores de 75 años (Villar, 2019), en Latinoamérica es el segundo trastorno valvular por la cual los pacientes requieren ingreso hospitalario (Cascos & Sitges, 2022).

Esta enfermedad representa un 15% de las muertes relacionadas a enfermedades valvulares del corazón, por ende, en un 63% de los casos la incompetencia primaria surge por el prolapso o por la degeneración mixomatosa, sin embargo, también se han reportado casos de incompetencia mitral secundaria a una insuficiencia cardíaca (Sukumar et al., 2022).

Además, la prevalencia de la incompetencia mitral funcional moderada a grave varía significativamente entre un 6% y un 29%, en individuos con insuficiencia cardíaca crónica se ha reportado una frecuencia de aparición que oscila entre el 40% al 75% (Senn et al., 2019).

Sin embargo, es más frecuente que se la asocie con una enfermedad cardíaca isquémica, como un infarto de miocardio, estimando que esta causa está presente en alrededor del 20% al 25% de los casos teniendo la capacidad de alcanzar hasta el 50% en aquellos que presentan cardiomiopatías y disfunción ventricular izquierda (Senn et al., 2019).

En nuestro país no se encuentran registros en las fuentes oficiales del Ministerio de Salud Pública (MSP) ni en los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), que proporcionen información sobre la prevalencia de la enfermedad, actualmente, por la falta de investigaciones en el país no hay manera de relacionar alguna entidad en específico con la enfermedad valvular mitral (Celi & Herrera, 2021).

7. Fisiopatología

La ineficiencia de la válvula mitral provoca un flujo anormal de sangre



desde el ventrículo izquierdo hacia la aurícula izquierda, esto ocurre durante la contracción del corazón (sístole) cuando la presión en la aurícula es inferior a la presión en la aorta, de forma que la regurgitación se agrava por la insuficiencia cardíaca, por la estenosis aórtica o por la hipertensión arterial (Lokaj, 2023).

Como consecuencia, la aurícula izquierda aumenta su tamaño y experimenta un aumento de la presión, provocando una acumulación de sangre en las venas pulmonares y una congestión circulatoria en los pulmones, de igual manera, este problema afecta al ventrículo izquierdo en sentido contrario, ya que debe enfrentarse a la retroalimentación del flujo sanguíneo desde la aurícula y superar la resistencia de las válvulas sigmoideas aórticas (Lokaj, 2023).

En la siguiente clasificación se describe los mecanismos básicos de la incompetencia mitral, estos mecanismos son descritos por Carpentier los cuales se basan en la movilidad de las valvas (tabla 3), (Bonow et al., 2020; Vajapey & Kwon, 2021).

7.1 Clasificación de Carpentier

Tabla 5. Clasificación de Carpentier según la movilidad de las valvas de la válvula mitral

Tipo de movimiento de las valvas	Lesiones	Etiología	
Tipo I (movimiento y posición normal de las valvas)	- Dilatación anular	- Cardiopatía isquémica	 Type I
	- Perforación de las valvas	- Cardiopatía dilatada	
	- Deformación anular	- Endocarditis	
	- Hendiduras congénitas	- Patología congénita	



Tipo II (movimiento excesivo de las valvas)	- Degeneración mixomatosa - Elongación de las cuerdas - Ruptura de las cuerdas - Elongación de músculo papilar	Enfermedad degenerativa - Enfermedad fibroelástica - Síndrome de Marfan - Forme fruste - Enfermedad de Barlow Endocarditis Enfermedad reumática Traumatismo Cardiopatía isquémica Enfermedad de Ehler-Danlos	 Type II Type II
Tipo IIIa (restricción de las valvas en sístole y diástole)	- Engrosamiento y retracción de las valvas - Engrosamiento y retracción de las cuerdas - Fusión de las cuerdas - Calcificación anular mitral - Fusión de las comisuras - Fibrosis ventricular - Calcificación anular mitral	- Enfermedad reumática - Síndrome carcinóide - Radioterapia - Lupus eritematoso sistémico - Consumo de ergotamina - Síndrome Hipereosinofílico - Mucopolisacari-dosis	 Type III a



Tipo IIb (restricción de las valvas en sístole)	- Desplazamiento papilar - Dilatación ventricular - Aneurisma ventricular - Fibrosis ventricular	- Cardiopatía isquémica - Cardiopatía dilatada	 Diagrama anatómico de la válvula mitral tipo III b, mostrando la restricción de las valvas en la sístole. El diagrama ilustra la válvula mitral con las valvas restringidas, lo que impide el flujo normal de sangre durante la sístole.
--	--	--	---

Modificado de los autores de: Bonow, R. O., O’Gara, P. T., Adams, D. H., et al (2020). 2020 Focused Update of the 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Management of Mitral Regurgitation: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(17), 2236–2270; Vajapey, R., & Kwon, D. (2021). Guide to functional mitral regurgitation: a contemporary review. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 11(3), 781–792. <https://doi.org/10.21037/cdt-20-277>

La incompetencia mitral de tipo I se caracteriza por un funcionamiento normal de las válvulas, pero con una unión deficiente debido a la dilatación o perforación de una de ellas (Oliveira et al., 2020), las causas habituales de este primer mecanismo (dilatación del anillo) son la incompetencia mitral causada por la expansión de la aurícula izquierda, a menudo relacionada con la presencia de fibrilación auricular crónica, las causas frecuentes del segundo mecanismo se caracterizan por la perforación de las válvulas, incluyendo lesiones iatrogénicas, endocarditis o enfermedades congénitas (Topilsky, 2020).

La incompetencia mitral de tipo II ocurre debido a un movimiento excesivo, que puede resultar en el prolapso o la ruptura de las cuerdas de las valvas, el prolapso de la válvula mitral es una causa común relacionada con el primer mecanismo, mientras que la deficiencia fibroelástica es una causa frecuente asociada con el segundo mecanismo (Bonow et al., 2020).

La incompetencia mitral tipo III se da por la restricción de la movilidad de las valvas, esta puede ser una restricción sistólica y diastólica (tipo IIIa) o solo sistólica (tipo IIb) (Oliveira et al., 2020).



El tipo IIIa se produce como resultado de la contracción de los velos y/o cuerdas debido a una enfermedad inflamatoria o congénita, las causas tradicionalmente asociadas a este mecanismo incluyen la enfermedad cardíaca reumática, el síndrome carcinoide o la incompetencia mitral inducida por radiación (Topilsky, 2020).

En el caso del tipo IIb, se observa una disminución de la movilidad durante la fase sistólica y siempre se encuentra acompañada de un agrandamiento del ventrículo izquierdo, además, se produce un desplazamiento de los músculos papilares lejos del anillo mitral observándose un anclaje sistólico de las valvas mitrales, transmitido a través de las cuerdas tendinosas tensas o de igual manera como en el tipo IIIa como resultado de una incompetencia mitral inducida por radiación (Topilsky, 2020).

7.2 Incompetencia mitral aguda y crónica

De acuerdo a como sea la presentación de la enfermedad, se definirá si es aguda o crónica. Algunas de las causas se expresan en la Tabla 6.

Tabla 6. Clasificación según la presentación de la incompetencia mitral

Incompetencia Mitral Aguda	Incompetencia Mitral Crónica	Causas menos frecuentes
Endocarditis infecciosa	Inflamatorias: - Cardiopatía reumática	Enfermedades del colágeno
Ruptura isquémica de músculo papilar	Degenerativas: - Calcificación del anillo de la válvula mitral - Degeneración mixomatosa en el síndrome del prolapso de la válvula mitral	Mixoma auricular izquierdo
Ruptura de cuerdas tendinosas	Infecciosas: - Endocarditis infecciosa	Comunicación interauricular tipo ostium primum



Carditis reumática aguda	Estructurales: - Miocardiopatía dilatada - Miocardiopatía hipertrófica	Síndrome hipereosinofílico
Miocardiopatía aguda	Congénitas	Síndrome carcinoide
Disfunción protésica aguda y traumática	Afecciones valvulares que rebasaron la etapa aguda, convirtiéndose en crónicas.	Iatrogénicas

Nota: Tabla confeccionada por el autor del capítulo

7.3 Resumen sindrómico

Debido a la incompetencia de la válvula mitral, se produce un flujo retrógrado sanguíneo procedente del ventrículo izquierdo hacia la aurícula izquierda, esto se da durante la contracción del corazón (sístole), debido a que la presión en la aurícula es menor que en la aorta, algunas implicaciones como la hipertensión arterial, la estenosis aórtica y la insuficiencia cardíaca, amplifican este flujo retrógrado.

Además, como consecuencia del flujo sanguíneo retrógrado la dilatación de la aurícula izquierda y el aumento de la presión provocan que este flujo vaya hacia las venas pulmonares, de igual manera, este retroceso también afecta al ventrículo izquierdo, que debe enfrentar la regurgitación de la sangre desde la aurícula y superar las válvulas sigmoideas de la aorta.

7.4 Resumen etiológico

La estructura que conforma el aparato valvular comprende el anillo mitral, los músculos papilares, las cuerdas tendinosas y los velos valvulares, un cambio en alguna de las estructuras puede provocar una incompetencia mitral, esta anomalía valvular se dividen en orgánicas (primarias) y funcionales (secundarias).

Entre las causas de la incompetencia mitral orgánica se encuentran:

- Las degenerativas producidas por un desorden no inflamatorio de la matriz extracelular, alteraciones del colágeno y de las fibras elásticas.



cas de las valvas produciendo cambios mixomatosos que debilitan la morfología valvular.

- Las reumáticas producidas por fusión y retracción de las cuerdas tendinosas con infiltrado inflamatorio por infección bacteriana.
- Las congénitas producido por la persistencia del conducto auriculo-ventricular, por ende, la fusión de las almohadillas auriculoventriculares no se produce correctamente.

Entre las causas de la incompetencia mitral funcional encontramos a las valvas normales con dilatación del anillo, desplazamiento apical del punto de aposición de las valvas y secundaria a miocardiopatía dilatada o cardiopatía isquémica.

La incompetencia mitral también puede ser aguda y crónica. Entre las causas agudas encontramos a la endocarditis infecciosa, ruptura de los músculos papilares, ruptura de las cuerdas tendinosas, miocardiopatía aguda, disfunción protésica aguda, carditis reumática aguda y por traumatismo.

Entre las causas crónicas encontramos degenerativas (calcificación del anillo valvular mitral y degeneración mixomatosa en el síndrome de prolapso valvular mitral), estructurales (miocardiopatía hipertrófica y miocardiopatía dilatada), infecciosas (endocarditis infecciosa), inflamatorias (cardiopatía reumática) y congénitas.

8. Diagnóstico

8.1 Diagnóstico clínico

El tiempo transcurrido entre el episodio inicial actual de fiebre reumática y la aparición de síntomas es más prolongado en pacientes con incompetencia mitral reumática en comparación con aquellos con estenosis mitral (Bonow et al., 2020).



A menudo, la gravedad de los síntomas en pacientes con incompetencia mitral crónica depende de la gravedad de la afección, la velocidad de su progresión, las presiones pulmonares, la presencia de taquiarritmias auriculares y la existencia de otras enfermedades valvulares, miocardiopatías o enfermedades arteriales coronarias asociadas (Bonow et al., 2020).

Sindromografía o Diagnóstico positivo (Cuadro clínico):

- Dificultad para respirar durante el ejercicio como un síntoma temprano; sensación de latidos rápidos o irregulares.
- Observación de cianosis distal provocando facies mitral (Cardiacos azules de Lasségue).
- Murmullo sistólico intenso en todo el ciclo cardíaco que simula un “chorro de vapor”, en la punta, que se irradia hacia la axila y la base del pulmón izquierdo.
- Fuerte desplazamiento hacia afuera e impacto visible en la punta.
- Pulso débil (parvus) y de aumento rápido (celer).

8.2 Examen Físico

El pulso en la incompetencia mitral presenta características distintivas: es pequeño, breve, con un rápido aumento seguido de un rápido descenso, esto se debe al flujo sanguíneo anormal durante la protosístole y al colapso telesistólico cuando el flujo sanguíneo tiene un movimiento retrogrado hacia la aurícula izquierda (Villar, 2019).

Para distinguir entre la incompetencia mitral y la estenosis aórtica es de utilidad la palpación del pulso arterial, ya que ambas condiciones pueden generar un soplo sistólico en la base y en la punta del corazón, en la incompetencia mitral el ascenso repentino del pulso carotídeo es característico, mientras que en la estenosis aórtica se produce un retraso en dicho ascenso (L. Rodríguez, 2023).



Se puede observar y sentir un choque en la punta del corazón, desplazado hacia la izquierda de la línea media claviclar, en el 5to, 6to o 7mo espacio intercostal, este desplazamiento está relacionado con el crecimiento ventricular izquierdo y su hiperactividad, en ocasiones, también se puede palpar un murmullo holosistólico en el área del ápex cardíaco (Villar, 2019).

El soplo en la incompetencia mitral puede manifestarse de diferentes formas: puede ser holosistólico, sistólico temprano o sistólico tardío, además, tiene un tono agudo y un timbre similar a un chorro de vapor, siendo su intensidad oscilatoria entre III y IV en una escala de VI, aunque puede variar en cada caso (L. Rodríguez, 2023)

Cuando la insuficiencia mitral es de tipo sistólico tardío, generalmente no se la considera grave y esta puede estar relacionado a un prolapso de la válvula mitral o por disfunción de los músculos papilares de la válvula, por otro lado, los soplos sistólicos tempranos son característicos de la incompetencia mitral aguda (Dumont et al., 2022).

El soplo de incompetencia mitral se escucha en el área del foco mitral y se puede irradiar hacia la axila izquierda, el borde esternal izquierdo, la base y la región infraescapular izquierda, en casos de incompetencia mitral crónica grave, es común observar una disminución en la intensidad del primer ruido cardíaco (S1) y un amplio desdoblamiento del segundo ruido (S2), también se puede auscultar un tercer ruido apical y un murmullo diastólico en la válvula mitral (Loscalzo & O’Gara, 2023).

Cuando se detecta un tercer ruido apical y un murmullo diastólico en un caso de incompetencia mitral, esto indica que la gravedad de la enfermedad es mayor en comparación con los casos en los que no se presentan estos elementos, la existencia de hipertensión pulmonar concurrente provoca un fortalecimiento del componente pulmonar del segundo ruido (P2) (Loscalzo & O’Gara, 2023).



El soplo causado por la incompetencia mitral debido a la dilatación del ventrículo izquierdo disminuye tanto en intensidad como en duración después de un tratamiento eficaz con digitálicos, diuréticos y vasodilatadores (Villar, 2019), es importante distinguir este soplo sistólico de incompetencia mitral de la comunicación interventricular, ya que en este último caso es más intenso en el borde esternal que en la punta del corazón y se irradia en barra, también es necesario diferenciarlo de la incompetencia tricúspide, donde el soplo es más intenso en el borde esternal izquierdo y aumenta durante la inspiración (Hopfgarten et al., 2020).

Auscultación de la incompetencia mitral.

La audición de estos podrá ser escuchados en los siguientes links.

- Soplo de la insuficiencia mitral: https://www.youtube.com/watch?v=_qqevMxIhfY
- Soplo de la insuficiencia mitral crónica: https://www.youtube.com/watch?v=kLtuj_Y5lQ
- Soplo del prolapso valvular mitral: <https://www.youtube.com/watch?v=WlJBYW8dgoE>
- Soplo de la doble lesión valvular mitral: <https://www.youtube.com/watch?v=nb6dwFfARss>

8.3 Exámenes complementarios

8.3.1 Exámenes de laboratorio

- Biomarcadores cardíacos

Los biomarcadores cardíacos son moléculas o proteínas cardíacas circulantes que generalmente pueden detectarse mediante el análisis de sangre, estos biomarcadores brindan una forma de detección temprana sobre algún daño orgánico irreversible, la detección de lesiones o distensiones cardíacas, los marcadores de daño cardíaco, como la troponina y la creati-



na quinasa, también pueden evaluarse para descartar lesiones en el músculo cardíaco (Ananthan & Lyon, 2020).

Las troponinas cardíacas (Troponina I y T) son los biomarcadores “gold standard” para la detección de necrosis de los cardiomiocitos y de lesión cardíaca, una elevación persistente de la troponina I se asocia a un grado alto de disfunción del ventrículo izquierdo o a eventos cardíacos, en comparación con la troponina T que suele ser menos útil ya que se la relaciona más con riesgo de muerte, pero no atribuida a enfermedad cardiovascular (Ananthan & Lyon, 2020).

La creatinina quinasa (CK) es una enzima que se libera cuando hay daño cardíaco específicamente en las células musculares cardíacas, la CK se divide en tres formas distintas (isoenzimas) las cuales incluyen, (Pati-bandla et al., 2022):

- La CK-MM por lo general raramente aparece en el flujo sanguíneo, encontrándose principalmente en el músculo esquelético y en el corazón.
- La CK-BB los niveles son muy escasos en la sangre, encontrándose principalmente en el cerebro y en la musculatura lisa (ejemplo: Útero o intestinos).
- La CK-MB es la enzima más importante debido a que al existir cantidades significativas en la sangre nos permite establecer daño atribuible a lesión cardíaca.
- Péptido natriurético cerebral (BPN) y N-terminal del pro-péptido natriurético tipo B (NT-proBNP)

El BNP y el NT- proBNP son hormonas secretadas por el corazón en respuesta al estrés hemodinámico, es decir, por aumento de la estimulación neurohormonal (aumento de las catecolaminas) y la tensión transmural,



por lo tanto, los niveles elevados de estas hormonas en la sangre indicarían afectación cardíaca que podría ayudar al diagnóstico de una incompetencia mitral (Ananthan & Lyon, 2020).

- Hemograma completo

Numerosos estudios han indicado que el ancho de distribución de glóbulos rojos (RDW) es un biomarcador pronóstico independiente en relación con las enfermedades cardiovasculares, otro biomarcador útil es el volumen plaquetario medio (MPV), ya que el aumento rápido y estable lo convierte en un parámetro pronóstico/diagnóstico confiable (Haybar et al., 2019).

Realizar un hemograma completo puede brindar información necesaria para revelar signos de inflamación o alguna infección en el organismo, lo cual puede ser relevante si la incompetencia mitral se debe a una enfermedad reumática o una endocarditis infecciosa (Haybar et al., 2019).

- Pruebas de coagulación

Las pruebas de coagulación pueden proporcionar datos para evaluar el riesgo de trombos o coágulos de sangre, aunque el tema no ha sido investigado a fondo se cree que pueden ser poco frecuentes en pacientes con incompetencia mitral leve a moderada, pero en pacientes con incompetencia mitral grave la situación dependerá de la edad, el grado de incompetencia, el tamaño de la aurícula y la función ventricular (Cresti et al., 2019).

8.3.2 Exámenes imagenológicos

8.3.2.1 Primera categoría: Radiológicos

- Radiografía de tórax

La radiografía de tórax es una herramienta de diagnóstico inicial la cual no proporciona información detallada o una visión directa de la válvula mitral, por lo que se utiliza otros métodos diagnósticos de imagen como la



ecocardiografía, la tomografía, la resonancia magnética o inclusive el cateterismo cardíaco, según sea el requerimiento necesario para cada caso, de manera que la radiografía de tórax brinda detalles generales como la silueta cardíaca, la tráquea, los bronquios y las estructuras óseas en lugar de los vasos sanguíneos (figura 12 “B”) (Amin et al., 2022).

Este método diagnóstico entonces se utiliza para proporcionar información significativa si hay algún cambio estructural como por ejemplo suele ser visible una incompetencia mitral crónica en pacientes con cardiomegalia por la dilatación en el ventrículo izquierdo esto debido a la sobrecarga de volumen en esta cámara (Otto et al., 2021).

Otro de los usos es evaluar la congestión pulmonar por el retroceso sanguíneo del ventrículo izquierdo a la aurícula izquierda durante la sístole ventricular que aumenta la presión de la aurícula y el retorno venoso pulmonar lo que provocaría la congestión (Cruz et al., 2022), lo cual se ve reflejado en la radiografía mostrando los siguientes signos como redistribución de flujo sanguíneo, edema pulmonar, aumento de la trama vascular pulmonar, y cambios en el tamaño de las estructuras cardíacas (Vargas, 2023).

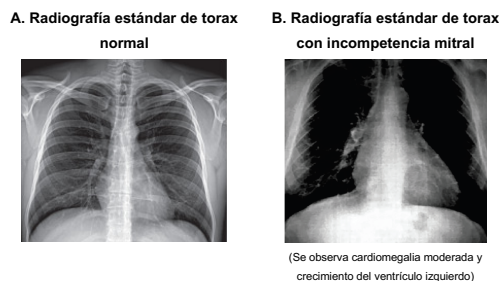


Figura 12. Radiografía estándar de tórax

Tomado de: Figura A: (Willer et al., 2021). X-ray dark-field chest imaging for detection and quantification of emphysema in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a diagnostic accuracy study. *Digital Health*, 3(11), E733–E744. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00146-1](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00146-1); Figura B: (Goderich, s/f) Temas de Medicina Interna (M. E. Noya & N. L. Moya (Eds.); 5ta Edición). La Habana: Editorial Ciencias Médicas.



Hay varios tipos de proyección en la radiografía torácica como la PA (posteroanterior), AP (anteroposterior) y la lateral, y la que generalmente tiene más uso en este tipo de proyección de rayos X es la PA, este procedimiento se lo realiza colocando al paciente en bipedestación o sentado frente al detector a una distancia de 1.80 a 2 metros en donde el equipo emitirá una radiación de rayos X que penetran por la espalda del individuo y saldrán por la parte delantera del tórax ayudando a visualizar las estructuras internas alojadas en esta región del cuerpo (Descalzo, 2019).

8.3.2.2 Segunda categoría: Ecográficos

Ecocardiografía: Técnica no invasiva que usa ondas de ultrasonido para crear imágenes en detalle del corazón, en la incompetencia mitral es utilizada para el diagnóstico, prevención, evaluación, monitorización del grado de gravedad y tratamiento de la enfermedad (Smer et al., 2020). Los elementos básicos para su realización se observan en Figura 13.

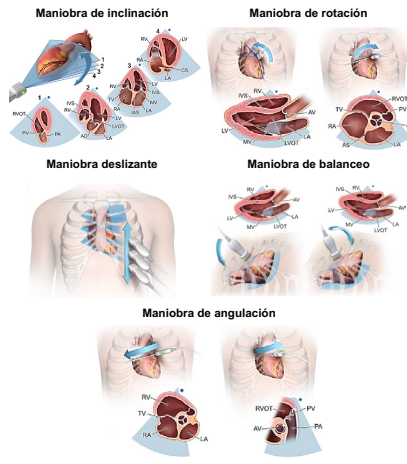


Figura 13. Maniobras de escaneo: Inclinación, barrido, rotación, deslizamiento, balanceo y ángulo, estos términos son utilizados para definir los movimientos del transductor (Mitchell et al., 2019).

Tomado de: Mitchell, C., Rahko, P., Blauwet, L., Canaday, B., Finstuen, J., Foster, M., Horton, K., Ogunyankin, K., Palma, R., & Eric, V. (2019). Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 32(1), 1–64. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>

Abreviaturas: RVOT (Tracto de salida del ventr3culo derecho), PV (Válvula pulmonar), PA (Arteria pulmonar), IVS (Tabique interventricular), RV (Ventr3culo derecho), AO (Aorta), LA (Aur3cula izquierda), LVOT (Tracto de salida del ventr3culo izquierdo), LV (Ventr3culo izquierdo), TV (Válvula tric3spide), RA (Aur3cula derecha), IAS (Tabique interauricular), MV (Válvula mitral), CS (Seno coronario) (Mitchell et al., 2019).

- Ecocardiograf3a transtorácica (ETT)

La ecocardiograf3a transtorácica es esencial en el conjunto de herramientas de diagn3stico para pacientes card3acos debido a su ausencia de radiaci3n perjudicial, su relativa facilidad y rapidez de realizaci3n, y su amplia disponibilidad (Khalili et al., 2020). Mediante la ETT se pueden obtener ciertos parámetros rutinarios como el diámetro sist3lico final del ventr3culo izquierdo, el diámetro diast3lico final del ventr3culo izquierdo y el diámetro posteroanterior de la aur3cula izquierda (figura 14) (Cong et al., 2018).

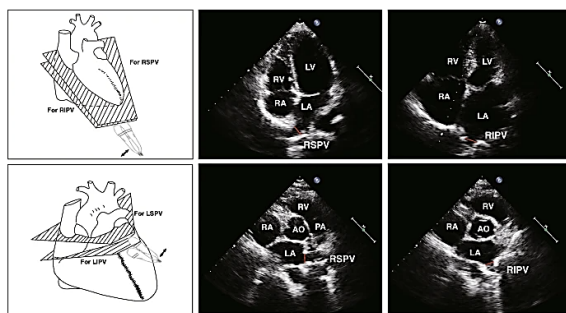


Figura 14. Ecocardiograf3a transtorácica

Tomado de: (Dong et al., 2019). Comparison of transthoracic echocardiography with computed tomography in evaluation of pulmonary veins. BMC Cardiovascular Disorders, 19(315). <https://doi.org/10.1186/s12872-019-01272-8>

- Ecocardiograf3a transesofágica (ETE)

Técnica diagn3stica utilizada para evaluar el funcionamiento y la estructura del coraz3n mediante el uso de ultrasonidos a diferencia de la ecocar-

diografía transtorácica convencional, en la ETE se introduce una sonda especial a través del esófago para la obtención de imágenes detalladas para el diagnóstico preciso y la planificación de tratamientos adecuados (Teran et al., 2020).

La ETE es una herramienta muy valiosa en el campo de la cardiología, sin embargo, es importante señalar que es una técnica invasiva debido a la necesidad de introducir una sonda a través de la boca, por lo que, se requiere la supervisión de un profesional médico especializado (figura 15) (Puchalski et al., 2020).

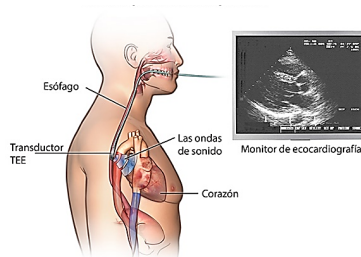


Figura 15. Ecocardiografía transesofágica

Tomado de: (Página Web, 2023b). Ecocardiograma transesofágico. Stanford Medicine - Children's Health. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=transesophagealechocardiogram-92-P09326chocardiogram-92-P09326>

La sonda que se utiliza para realizar la ecocardiografía es flexible y delgada, insertándose luego de adormecer la garganta y sedando al paciente para minimizar la incomodidad, una vez que la sonda se encuentre en el esófago, el especialista obtendrá las imágenes más claras y detalladas del corazón evitando las interferencias de los huesos, tejidos y de los pulmones que pueden afectar la calidad de las imágenes obtenidas mediante la ecocardiografía transtorácica (Puchalski et al., 2020).

Con el uso de esta técnica se pueden detectar una gran variedad de afecciones cardíacas, como enfermedades valvulares, defectos cardíacos congénitos, coágulos sanguíneos en el corazón, enfermedad de la aorta, entre otras, también puede ser útil durante procedimientos médicos,



como cirug3as card3acas, para guiar al cirujano y proporcionar informaci3n en tiempo real sobre la estructura y funci3n card3acas (Teran et al., 2020).

- Ecocardiograf3a transesof3gica bidimensional (ETE 2D)

La ETE 2D es una t3cnica semi-invasiva que se realiza introduciendo una sonda de ultrasonido a trav3s del es3fago, de forma que permite ver im3genes m3s precisas y con m3s resoluci3n que la ecocardiograf3a de t3rax convencional, esta t3cnica adem3s utiliza como medio principal un plano de sector est3ndar, que muestra la dilataci3n del coraz3n izquierdo, es decir, tanto aur3cula como ventr3culo del lado izquierdo (figura 16) (Sawadiwipachai et al., 2022).

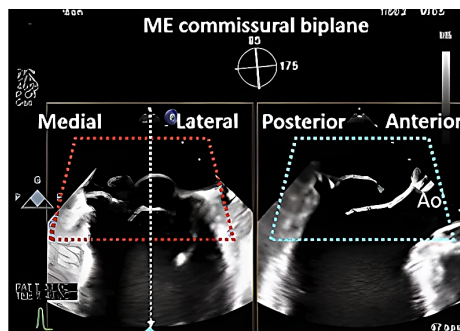


Figura 16. Ecocardiograf3a transesof3gica bidimensional

Tomado de: Hahn, R. T., Saric, M., Faletta, F. F., Garg, R., Gillam, L. D., et al. (2022). Recommended Standards for the Performance of Transesophageal Echocardiographic Screening for Structural Heart Intervention: From the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 35(1), 1–76. <https://www.asecho.org/wp-content/uploads/2022/01/PIIS0894731721005940.pdf>

Vista simult3nea de im3genes biplanas medioesof3gica que permite visualizar la comisura medial y lateral de la v3lvula mitral en el lado izquierdo de la imagen y vista del eje largo de la l3nea media ortogonal comisural de la valva anterior y de la valva posterior en el lado derecho de la imagen. Abreviaturas: ME (medioesof3gica), Ao (aorta) (Hahn et al., 2022).(Figura 16).



Además, se puede emplear para evaluar posibles causas subyacentes de la incompetencia mitral, como el prolapso de la válvula mitral, la ruptura de las cuerdas tendinosas o enfermedades mitrales reumáticas también permite determinar las consecuencias hemodinámicas, verificando si hay algún aumento en el volumen telediastólico y telesistólico, o una disminución en la fracción de eyección (Sawasdiwipachai et al., 2022).

- Ecocardiografía transesofágica tridimensional (ETE 3D)

Difiere de la forma bidimensional significativamente por la forma en que se muestran las imágenes, la ETE 3D usa el escaneo de volumen en tiempo real (figura 17) (Kiveric & Gregory, 2019), por lo que, la resolución y cuantificación de las imágenes de la morfología de toda la estructura de la válvula mitral se ha vuelto muy factible para evaluar de manera precisa alguna anomalía (figura 18), como las anteriormente mencionadas en la ETE 2D (Cong et al., 2018).

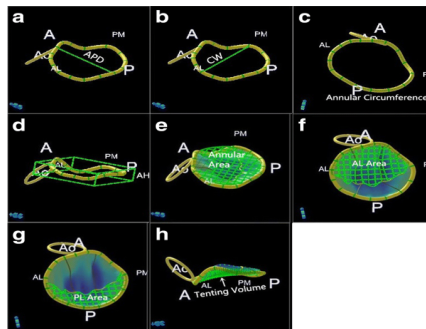


Figura 17. Parámetros de la geometría tridimensional de la válvula mitral

Tomado de: Cong, T., Gu, J., Lee, A. P.-W., Shang, Z., Sun, Y., Sun, Q., Wei, H., Chen, N., Sun, S., & Fu, T. (2018). Quantitative analysis of mitral valve morphology in atrial functional mitral regurgitation using real-time 3-dimensional echocardiography atrial functional mitral regurgitation. *Cardiovascular Ultrasound*, 16(13). <https://doi.org/10.1186/s12947-018-0131-1>

Figura 17 (Parámetros de la geometría tridimensional de la válvula mitral): Diámetro anteroposterior (a), ancho comisural (b), circunferencia anular (c), altura anular (d), área anular en el plano de proyección (e),

reas de las superficies expuestas de la vlva anterior y posterior (f/g), volumen del prospecto (h) (Cong et al., 2018).

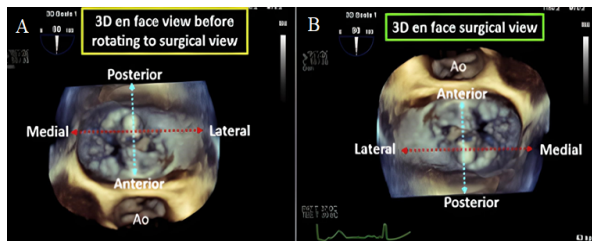


Figura 18. Ecocardiografía transesofágica tridimensional

Tomado de: Hahn, R. T., Saric, M., Faletta, F. F., Garg, R., Gillam, L. D., et al. (2022). Recommended Standards for the Performance of Transesophageal Echocardiographic Screening for Structural Heart Intervention: From the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 35(1), 1–76. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2021.07.006>

Figura 18 A-B (Se visualiza lado latero-medial (línea roja) y lado anteroposterior (línea azul)): La imagen renderizada en 3D en el panel A es la vista frontal inicial de la vlva mitral desde la perspectiva auricular; medial a la izquierda, lateral a la derecha, anterior en la parte inferior y posterior en la parte superior de la imagen ecocardiográfica con la aorta (Ao) a las 6 en punto. Para generar la vista frontal al cirujano, la imagen del panel A se gira 180 en el eje z (B) de modo que la aorta está ahora a las 12 en punto (Hahn et al., 2022).

8.3.2.3 Tercera categoría: Tomográficos

- Tomografía computarizada multidetector (TCM)

Técnica imagenológica que puede proporcionar datos significativos para la preparación previa a los procedimientos transcatter de la vlva mitral, mediante múltiples cortes transversales del corazón, la TCM permite evaluar de manera precisa el tamaño y la forma de las vlvas mitrales, el anillo valvular mitral, los músculos papilares y otros componentes relacionados a la incompetencia mitral (figura 19) (Kaewkes et al., 2022).



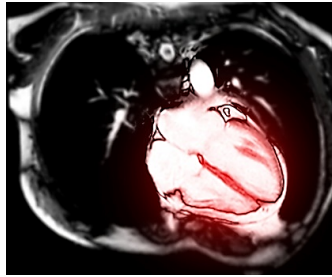


Figura 19. Tomografía computarizada multidetector

Tomado de: (Página Web, 2023e). Tomografía computarizada multidetector (MDCT). Cloud Hospital.
<https://icloudhospital.com/es/specialties/tomografia-computarizada-multidetector-mdct/>

Otra de las utilidades de la TCM es el poder detectar anomalías estructurales, como el prolapso valvular, el engrosamiento de los velos o la presencia de calcificaciones, también permite cuantificar el volumen y la dirección del flujo retrógrado de sangre desde el ventrículo izquierdo hacia la aurícula izquierda (Kaewkes et al., 2022).

De manera que esta modalidad de imagen permite determinar la gravedad de la incompetencia proporcionando información valiosa en la toma de decisiones sobre el tratamiento, la reparación o realizar un reemplazo percutáneo de la válvula mitral, de igual forma su uso en el seguimiento postoperatorio es necesario para evaluar la efectividad de la cirugía verificando que la válvula mitral funcione correctamente (Zoghbi et al., 2019).

8.3.2.4 Cuarta categoría: Resonancia magnética cardiovascular (RMC)

Este estudio imagenológico es eficaz para obtener imágenes no invasivas del corazón, aunque no se realiza de rutina, de manera que su uso es indicado para individuos con resultados ecocardiográficos de calidad inadecuada, contradictorios o ante alguna duda, por lo que se recomienda

utilizar la RMC que evalúa de forma precisa la gravedad de las lesiones valvulares, especialmente en casos de lesiones regurgitantes (figura 20) (Russo et al., 2020)

En el caso de la válvula mitral proporciona información adicional valiosa que permite una visión detallada de su anatomía permitiendo evaluar la gravedad de la incompetencia y a tomar decisiones terapéuticas adecuadas, este método de imagen también es útil para evaluar los volúmenes ventriculares, las anomalías de la aorta ascendente, la función sistólica y la fibrosis miocárdica (Vahanian et al., 2022).



Figura 20. Resonancia magnética cardiovascular

Tomado de: Amin, E., Campbell-Washburn, A., & Ratnayaka, K. (2022). MRI-Guided Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease: How to Get Started. *Current Cardiology Reports*, 24, 419–429. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01659-8>

Planos: Sagital (a), coronal (b) y axial (c).

8.3.2.5 Quinta categoría: Tomografía por emisión de positrones (TEP)

Este estudio de imagen médica avanzada, aunque no es el método de elección, en la mayoría de los casos proporciona información útil que permite determinar características funcionales cardíacas identificando las regiones con metabolismo celular normal y aquellas con alteraciones fundamentalmente con deficiencias, permitiendo los siguiente, (figura 21):

Evaluar la viabilidad miocárdica: En los casos de pacientes con incompetencia mitral crónica, se pueden observar áreas del miocardio que presentan una función reducida debido a la regurgitación mitral, la TEP con radiotrazadores como el fluorodesoxiglucosa puede contribuir a iden-



tificar las áreas de tejido miocárdico viable y de esta forma diferenciarlas de las áreas de tejido cicatricial o las áreas de tejido no funcional (San et al., 2019).

Evaluar la perfusión cardíaca: La TEP con radiotrazadores específicos puede evaluar la perfusión cardíaca, proporcionando información sobre el flujo sanguíneo coronario, de tal manera puede detectar posibles anomalías en la irrigación del miocardio, esto puede ser relevante en casos de incompetencia mitral en la cual la función cardíaca está comprometida debido a la reducción en el flujo sanguíneo (San et al., 2019).

Detectar inflamación: Brinda ayuda para identificar y evaluar la inflamación en el tejido cardíaco, utilizando radiotrazadores específicos, como el fluorodeoxiglucosa o el fluorodeoxitimidina, proporcionando información sobre la actividad metabólica y la proliferación celular, demostrando la existencia de inflamación (San et al., 2019).

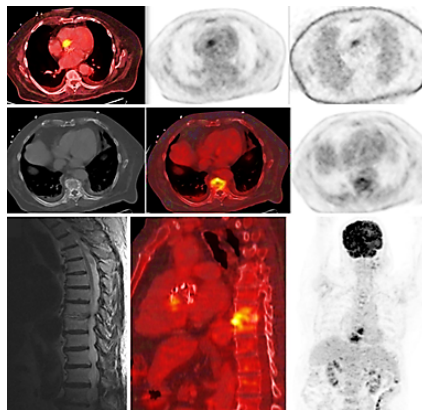


Figura 21. Tomografía por emisión de positrones

Tomado de: (Olmos et al., 2019). El papel de las nuevas técnicas de imagen en el diagnóstico de la endocarditis infecciosa. *Revista Española de Cardiología*, 54(1), 4–8. <https://doi.org/10.1016/j.rccl.2018.12.009>

8.3.3 Otros exámenes

- Electrocardiograma (ECG)

Los estudios realizados por este método se han centrado sobre todo en la detección de la estenosis aórtica, sin embargo, también sirve para la detección de patologías valvulares como la incompetencia aórtica y la incompetencia mitral, utilizando el ECG de 12 derivaciones puede evidenciar el desarrollo de arritmias auriculares, desviación del eje a la izquierda, signos de hipertrofia ventricular izquierda, ondas P mitrales, la dilatación auricular izquierda por sobrecarga diastólica ventricular izquierda, presencia de isquemia o trastornos de la conducción (Elias et al., 2022).

- Cateterización cardíaca

Cuando los hallazgos clínicos no son consistentes con los resultados de las pruebas no invasivas o semi-invasivas se puede usar la cateterización cardíaca para cuantificar el volumen de la incompetencia mitral con muy alta precisión, introduciendo un catéter por un vaso sanguíneo que se guía hasta el corazón para medir de forma directa la presión de las cámaras cardíacas y de los vasos sanguíneos (Amin et al., 2022).

- Angiografía coronaria

Este método diagnóstico de imagen es de primera elección para para identificar la presencia y extensión de cardiopatía coronaria, al igual que cualquier procedimiento invasivo es un proceso que conlleva riesgos, sin embargo, esta técnica puede ser la única opción adecuada para obtener información diagnóstica o para guiar procedimientos terapéuticos específicos, decidiendo de manera individualizada según las necesidades y el estado clínico del paciente (Cabrera et al., 2021)

Durante el procedimiento de cateterismo cardíaco técnica anteriormente mencionada), es posible llevar a cabo una angiografía coronaria con el fin de observar las arterias coronarias y evaluar el flujo sanguíneo



en el corazón, aunque esta técnica no se enfoca directamente en la detección de la insuficiencia mitral, puede que resulte muy útil para analizar el movimiento sanguíneo y de esta forma descartar alguna posible enfermedad coronaria como causa secundaria de la incompetencia mitral (Ngam et al., 2020).

- Estudio de la fracción de eyección con ventriculografía

De igual manera durante el procedimiento de cateterismo cardíaco, es posible llevar a cabo una ventriculografía, aunque estos datos pueden obtenerse mediante una ecografía, ante la duda o para definir con mayor exactitud la fracción de eyección del ventrículo izquierdo es que se realiza este estudio (Giurgea et al., 2019).

De manera tal que el propósito de este estudio es analizar la función de la cámara midiendo la cantidad de sangre que se expulsa desde el ventrículo izquierdo en cada contracción, además que esta evaluación puede ser de mucha utilidad para comprender el impacto de la incompetencia mitral en la función del ventrículo (Giurgea et al., 2019).

8.4 Diagnóstico diferencial

Síndrome coronario agudo: Surge debido a la ruptura o erosión de la placa en las arterias coronarias, dando lugar a la creación de coágulos que provocan la obstrucción del flujo sanguíneo y la falta de suministro adecuado de oxígeno al tejido cardíaco distal, lo que resulta en isquemia (Atwood, 2022)

Estenosis aórtica severa: Afección cardíaca en la cual la válvula aórtica, que regula el flujo sanguíneo desde el corazón hacia la aorta, está significativamente estrechada o restringida en su apertura provocando dificultades en el flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo hacia la aorta



y al resto del organismo, esta enfermedad puede ser causada por el engrosamiento de las válvulas aórticas debido al envejecimiento, acumulación de calcio o enfermedad valvular degenerativa (Guedeney & Collet, 2022).

Endocarditis infecciosa: Enfermedad que causa la inflamación del endocardio y de las válvulas cardíacas por colonización bacteriana, en la mayoría de los casos los agentes causantes de esta infección son los estreptococos grampositivos, estafilococos y enterococos, si no se identifica y se trata de manera temprana desarrollan una gran gama de manifestaciones, por lo que una evaluación, historia y un examen físico completo, podría ayudar a diagnosticar y crear estrategias para controlar la enfermedad disminuyendo así la morbilidad (Yallowitz & Decker, 2023).

Shock cardiogénico: Surge a raíz de la disminución del gasto cardíaco que puede conducir a una hipoperfusión sistémica provocando una serie de desequilibrios perjudiciales, como periodos de isquemia, inflamación, vasoconstricción y sobrecarga de volumen, estos procesos a menudo culminan en un fallo multiorgánico que en consecuencia pueden provocar el fallecimiento del individuo que padece de la enfermedad (Behnam-Tehrani et al., 2020).

Defecto septal ventricular: Forma más común de cardiopatía de origen congénito, hay cuatro tipos principales de defectos del tabique ventricular como el perimembranoso, muscular, de salida y de entrada, sin embargo, los defectos del tabique suelen ser insignificantes ya que cierran por sí solos pero la persistencia del mismo requiere medidas diagnósticas por imagen para determinar si el individuo requiere de alguna intervención quirúrgica o transcáteter (Nayak et al., 2020).

Embolia pulmonar: Trastorno cardiovascular que consiste en la formación de émbolos sanguíneos cuando se desprenden de un trombo, este



viaja por el torrente sanguíneo hasta causar obstrucción en alguna arteria impidiendo el correcto flujo sanguíneo y provocando isquemia en el tejido afectado (Duffett et al., 2020).

Trauma torácico cerrado: Aparece luego de una lesión y/o patología en la región del tórax que resultan de fuerzas externas, como impactos o accidentes, sin que este involucre una ruptura o perforación en la pared torácica, estas lesiones no penetrantes pueden afectar las estructuras internas causando diversas complicaciones (Polireddy et al., 2022).

Por ejemplo, en estructuras vasculares (traumatismo aórtico), en esófago (perforación esofágica), el corazón (derrame pericárdico, contusión cardíaca), el espacio pleural y las vías respiratorias (hemotórax, neumotórax, lesión bronquial), los pulmones (contusión pulmonar), el diafragma (rotura diafragmática) y en la pared torácica (tórax inestable) (Polireddy et al., 2022).

Síndrome carcinoide: Se basa en la liberación de aminas biogénicas y polipéptidos que ingresan a la circulación sistémica escapando del metabolismo del primer paso del hígado, al saltarse este paso no se inactivan debido a la presencia de tumores neuroendocrinos bien diferenciados o por función hepática alterada (Pandit et al., 2023).

Por ende, este síndrome termina provocando efectos vasodilatadores (enrojecimiento, sibilancias), síntomas gastrointestinales (malabsorción, diarrea), síntomas cardíacos (valvulopatía tricúspide del corazón derecho), pelagra (secundaria a la deficiencia de niacina), fatiga y algunas veces provocan deterioro cognitivo (Pandit et al., 2023).

Arritmia supraventricular: Trastorno en el ritmo cardíaco que se origina en las aurículas, estas pueden incluir una variedad de patrones irregulares de latidos cardíacos, como taquicardias (latidos rápidos) o bradi-



cardias (latidos lentos), que se generan en las vías eléctricas anormales en la aurícula o en el nodo auriculoventricular (Brugada et al., 2020).

9. Tratamiento

9.1 Tratamiento profiláctico

9.1.1 Medidas profilácticas

- Mantener un estilo de vida saludable

Asumir en su vida hábitos más saludables, como tener un estilo de alimentación equilibrada y nutritiva, evitando el consumo de grasas saturadas, alimentos procesados, exceso de sodio, recomendando consumir alimentos con grasas saludables, proteínas magras, frutas, verduras, entre otros.

Asegurarse de realizar actividad física con regularidad para fortalecer la musculatura cardíaca siempre y cuando lo recomiende su médico tratante, tratar de mantener un peso óptimo, evitar sustancias dañinas para su organismo como el consumo de alcohol y el tabaco, en general todo esto puede contribuir a mantener una buena salud cardiovascular.

- Control de enfermedades subyacentes y de las infecciones

Cada individuo debe hacerse un chequeo médico anual, generalmente si la persona se ha mantenido con buena salud esta puede acudir al centro de salud para su correspondiente anamnesis, toma de signos vitales y prevención de algunas enfermedades, como en este capítulo hablamos sobre la incompetencia mitral, sería sobre el respectivo control de la enfermedad ayudando a prevenir o retrasar la progresión de la misma.

El correspondiente control de las infecciones bacterianas que podrían provocar daños en las válvulas del corazón, de manera que el médico tratante le indica al paciente que debe manejar adecuadamente su salud en caso de infecciones a las vías respiratorias, a las vías urinarias, inclusive el médico le indica al paciente mantener una buena higiene oral, ya que



podría provocar una endocarditis infecciosa que implicaría la generación de una incompetencia mitral reumática.

- Educación y conciencia sobre la enfermedad

Es importante educarse sobre los factores de riesgo, los síntomas, las complicaciones, las medidas preventivas y el tratamiento de la insuficiencia mitral, los individuos que se mantienen informados sobre la enfermedad sabrán como actuar correctamente ante la misma, de manera que podrán buscar atención médica temprana ante cualquier preocupación.

9.1.2 Medidas de prevención

- Prevención durante el embarazo

La incompetencia mitral durante el embarazo es considerada una complicación de alto riesgo cuando la clase funcional es de III o IV según la clasificación mundial de la salud del riesgo en la gestación en cardiopatías maternas, o se encuentre asociada a hipertensión pulmonar severa que supera el 75% de la presión sistémica, o cuando se presenta una disfunción del ventrículo izquierdo con una fracción de eyección inferior al 40% (Guimarães et al., 2019).

De igual manera las complicaciones son de riesgo bajo, cuando su situación funcional I-II, siempre y cuando cuenten con buena función del ventrículo izquierdo (Guimarães et al., 2019), es decir la reducción de la poscarga y la disminución de la resistencia vascular sistémica lo que permite un desarrollo normal durante el embarazo y el parto a término (Gupta et al., 2021).

Otra de las complicaciones de bajo riesgo más comunes durante el embarazo es el prolapso mitral que puede presentarse con o sin un leve a moderado deterioro en la función de la válvula mitral y con función sistólica del ventrículo izquierdo normal (Fraccaro et al., 2020).



Algunas pacientes con defectos al tabique auriculoventricular anteriormente reparado o no reparado también pueden tener una incompetencia mitral significativa de la válvula auriculoventricular izquierda (Lewey et al., 2021).

A continuación, algunas medidas generales que pueden prevenir o ayudar a un control para el manejo de la incompetencia mitral durante el embarazo, (Cardiopatía Materna y Gestación, 2018):

Atención prenatal regular (controles ecocardiográficos fetales): Fundamental para detectar cualquier tipo de cambio en la función de la válvula mitral y para realizar un seguimiento de cerca de la salud cardíaca durante el embarazo.

Consulta con un cardiólogo: Si la paciente cuenta con una enfermedad cardíaca preexistente o con antecedentes de incompetencia mitral, es importante que la paciente trabaje en conjunto con un cardiólogo especializado en enfermedades cardíacas en mujeres embarazadas, de tal manera que le ayude proporcionándole una evaluación completa y un plan de atención personalizado.

Control del peso y dieta saludable: Mantener un peso corporal saludable durante el embarazo puede ayudar a reducir la carga sobre el corazón y minimizar el estrés en las válvulas cardíacas, se recomienda la aplicación de una dieta equilibrada y rica en nutrientes muy fundamental para la salud en general evitando problemas metabólicos y otros trastornos durante el embarazo.

Evitar el estrés: El estrés puede afectar negativamente la salud cardíaca, por lo que el médico especialista puede indicar la práctica de técnicas de relajación, como la meditación o el yoga, reduciendo el estrés de manera significativa.



Tabla 7. Fármacos que se utilizan en enfermedades cardiovasculares que están contraindicados en el embarazo

Fármacos	Categoría de riesgo al feto (FDA)	Efectos adversos	Atraviesa la placenta	Pasa a la leche materna
Antiarrítmicos				
Amiodarona	D	- Hipotiroidismo - Hipertiroidismo - Crecimiento intrauterino restringido - Bradicardia - Defecto ventricular septal	SI	Si (Emplear una alternativa más segura)
BetaBloqueantes				
Atenolol	D	- Bradicardia fetal - Hipoglicemia - Crecimiento intrauterino restringido (2do y 3er trimestre) - Hipospadias (1er trimestre)	SI	Si (Emplear una alternativa más segura)
EICA-ARA II	D	- Displasia tubular o renal, - Oligohidramnios - Crecimiento intrauterino restringido - Trastornos de la osificación del cráneo - Hipoplasia pulmonar - Contracturas - Articulaciones grandes - Anemia - Muerte fetal intrauterina	SI	Si (Captopril y enalapril son compatibles con la lactancia materna en neonatos >1500g)



Anticoagulantes				
Warfarina	X	- Embriopat3a (1er trimestre) - Anomal3as del SNC - Hemorragia severa (3er trimestre)		Riesgo muy bajo (Supervisi3n de hematomas en el reci3n nacido)
Diur3ticos				
Espironolactona	D	- Efecto antiandrog3nico fetal - Hendiduras palatinas (1er trimestre)	SI	Riesgo muy bajo
Antiagregantes				
3cido Acetilsalic3lico (dosis altas)	N	- Sangrado fetal y materno - Cierre prematuro del conducto arterioso permeable - Retraso del crecimiento intrauterino - Teratogenia - Aumento de mortalidad perinatal	SI	Alto riesgo (no recomendado)
Otros f3rmacos				
Estatinas	X	- Inhibici3n de la replicaci3n del ADN - Anomal3as cong3nitas	SI	Alto riesgo (no recomendado)

Adaptado de los autores de: (Halpern et al., 2019). Uso de medicaci3n para enfermedades cardiovasculares durante el embarazo. Journal of the American College of Cardiology, 73(4), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.075>; Cardiopat3a materna y gestaci3n. (2018). Medicina Fetal Barcelona. <https://portal.medicina-fetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/cardiopatia-materna-y-gestacion.pdf>



Tabla 8. Clasificación de la FDA de riesgo en el embarazo

Clasificación	Factor de riesgo
A	No se ha demostrado ningún riesgo para el feto en estudios bien controlados en el ser humano.
B	No se ha demostrado ningún riesgo para el feto en estudios realizados en animales.
C	En los estudios realizados en animales se han demostrado efectos adversos fetales, no hay estudios en el ser humano, es posible que los efectos beneficiosos potenciales justifiquen el uso del fármaco.
D	Se ha demostrado un riesgo fetal en el ser humano, es posible que los efectos beneficiosos potenciales justifiquen el uso del fármaco.
X	Se ha demostrado un riesgo alto de anomalías fetales en el ser humano que anula el posible beneficio.
N	No clasificado.

Adaptado de los autores de: (Halpern et al., 2019). Uso de medicación para enfermedades cardiovasculares durante el embarazo. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(4), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.075>

- Monitoreo y manejo temprano de la enfermedad

La detección temprana de alguna afección en la válvula mitral permite el correcto manejo de la misma ayudando a prevenir su progresión, si se diagnostica la incompetencia mitral, es importante recibir un seguimiento adecuado con un especialista en cardiología, que haga un seguimiento, control, vigilancia y gestión temprana de la enfermedad, de tal manera que el médico tratante tenga las pautas necesarias para poder realizar un tratamiento adecuado para el paciente con incompetencia mitral.

Factores genéticos: La genética juega un papel importante en el desarrollo de las válvulas cardíacas, incluida la válvula mitral. Si existe una predisposición genética en la familia a enfermedades cardíacas o valvulares, puede aumentar el riesgo de que el feto desarrolle valvulopatía mitral.

Infecciones maternas: Algunas infecciones maternas, como la rubéola o la endocarditis, pueden aumentar el riesgo de malformaciones cardíacas en el feto, incluyendo valvulopatía mitral.

Exposición a teratógenos: Teratógenos son sustancias que pueden causar



anomalías en el desarrollo fetal. La exposición a ciertos medicamentos, drogas o productos químicos durante el embarazo puede aumentar el riesgo de problemas cardíacos en el feto.

Diabetes materna: La diabetes no controlada durante el embarazo puede aumentar el riesgo de defectos cardíacos en el feto, incluida la valvulopatía mitral.

Malnutrición materna: Una dieta deficiente en ciertos nutrientes esenciales durante el embarazo puede influir en el desarrollo fetal y aumentar el riesgo de problemas cardíacos.

Exposición a radiación y toxinas: La exposición a radiación ionizante y a ciertas toxinas ambientales durante el embarazo también puede aumentar el riesgo de malformaciones cardíacas.

- Mantener una presión arterial saludable

Es fundamental controlar la presión arterial a través de cambios en el estilo de vida, como seguir una dieta baja en sodio, hacer ejercicio regularmente, controlar el estrés y, en algunos casos, tomar medicamentos antihipertensivos según las indicaciones médicas.

- Evitar el consumo de tabaco y alcohol

Fumar implica un aumento significativo en la adquisición de una enfermedad cardíaca en el feto y posible daño a las válvulas cardíacas, esto incluye a la válvula mitral, de igual manera el consumo excesivo de alcohol provocaría daño cardíaco, de forma que se le indica al paciente evitar fumar, reducir la exposición al humo de segunda mano y evitar consumir alcohol.

9.2 Tratamiento no invasivo

9.2.1 Tratamiento no farmacológico

- Fisioterapia

Ejercicios de fortalecimiento: Que incluyen ejercicios específicos para



fortalecer los músculos del corazón y mejorar su función, lo cual puede ayudar a compensar la incompetencia mitral.

Ejercicios de respiración: La fisioterapia respiratoria puede ayudar a mejorar la capacidad pulmonar y la eficiencia respiratoria, compensando la incompetencia mitral y dificultades respiratorias asociadas.

Educación y consejería: Un fisioterapeuta profesional puede aportar información y consejos sobre la enfermedad, la realización de actividad física adecuada y las modificaciones en el estilo de vida que pudieran llegar a hacer beneficiosas para los individuos con incompetencia mitral.

- Régimen de ejercicios en los pacientes

Este régimen debe ser individualizado y adaptado según las necesidades y limitaciones de cada individuo, en general, el ejercicio regular y moderado puede ser beneficioso para aquellos casos que tengan la enfermedad, ya que puede fortalecer la musculatura del corazón, mejorar la capacidad cardiovascular y reducir los síntomas asociados, sin embargo, es importante tener en cuenta algunas consideraciones, (Cozzarin, 2018).

Consulta médica: Antes de iniciar cualquier programa de ejercicio, es crucial consultar con el médico tratante o el cardiólogo, ya que evaluará la gravedad de la enfermedad, la función cardíaca y las posibles limitaciones individuales permitiendo establecer pautas específicas y seguras para el ejercicio.

Tipo de ejercicio: En general, se recomienda una combinación de ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento muscular como por ejemplo caminar, correr, nadar o montar en bicicleta, pueden fortalecer el corazón y mejorar la capacidad cardiovascular, otros ejercicios de fortalecimiento muscular, como el levantamiento de pesas o el uso de máquinas de resistencia, pueden ayudar a fortalecer los músculos en general siempre y cuando su médico de cabecera se lo indique.

Intensidad del ejercicio: Se ajustará según las recomendaciones médicas



y la tolerancia individual, por lo general, se recomienda un ejercicio de intensidad moderada evitando el ejercicio extenuante o de alta intensidad que pueda sobrecargar el corazón.

Duración y frecuencia del ejercicio: Dependerán de la capacidad y tolerancia de cada caso comenzando con sesiones más cortas de ejercicio y aumentándolas gradualmente tanto la duración como la frecuencia.

Monitoreo de los síntomas: Durante el ejercicio, es importante prestar atención a los síntomas y limitaciones individuales, si se presentan síntomas como falta de aire excesiva, angina de pecho, mareos o palpitaciones irregulares, se debe interrumpir el ejercicio y buscar atención médica.

Supervisión profesional: En algunos casos, puede ser necesario realizar el ejercicio bajo la supervisión de un profesional de la salud, como un fisioterapeuta o un médico especializado en rehabilitación cardíaca garantizando una monitorización adecuada y una progresión segura del programa de ejercicio.

- Nutrición

Control del sodio: Limitar la ingesta de sodio es fundamental, ya que el exceso puede causar retención de líquidos y empeorar los síntomas de la enfermedad, por otro lado, también se recomienda evitar alimentos procesados, enlatados y con alto contenido de sal, y optar por opciones frescas y naturales.

Consumo adecuado de líquidos: Si bien la restricción de líquidos no es necesaria para todos los individuos, aquellos que presentan retención pueden requerir cierta limitación en su ingesta, además, es importante consultar con el médico para determinar la cantidad de líquidos adecuada para cada caso.

Dieta equilibrada: Seguir una dieta equilibrada y variada es esencial, por lo que se recomienda incluir alimentos ricos en nutrientes y fibra como frutas, verduras, granos enteros, proteínas magras y grasas saludables, ya



que estos alimentos proporcionan vitaminas, minerales y antioxidantes que ayudan a mantener en buen estado la salud del corazón.

Control de peso: Mantener un peso saludable es importante para reducir la carga sobre el corazón, en caso de sobrepeso u obesidad, es recomendable seguir un plan de alimentación y actividad física adecuados para lograr y mantener un peso saludable.

Evitar el consumo excesivo de alcohol y cafeína: El alcohol y la cafeína pueden tener efectos negativos en el corazón y empeorar los síntomas de la enfermedad, por lo que se recomienda moderar o evitar su consumo.

- **Hidratación oral**

Es importante seguir las indicaciones del médico tratante o del equipo de atención médica en relación a la cantidad de líquidos que se deben consumir diariamente, estas recomendaciones pueden variar según la gravedad de la incompetencia mitral y las condiciones específicas en cada caso.

El monitoreo de los signos de retención de líquidos como la hinchazón en las extremidades inferiores, la dificultad para respirar o el aumento de peso repentino, si el individuo experimenta alguno de estos síntomas, se deberá informar al médico de inmediato para ajustar la ingesta de líquidos según sea necesario.

Beber agua es importante para mantenerse hidratado, pero es crucial equilibrar la ingesta de líquidos para evitar la sobrecarga de fluidos, se debe seguir las recomendaciones médicas en cuanto a la cantidad de agua que debe consumir a lo largo del día.

9.2.2 Tratamiento farmacológico

9.2.2.1 Tratamiento farmacológico específico de la enfermedad

El uso de fármacos específicos para la incompetencia mitral aún no ha sido comprobado en su totalidad o no tiene la evidencia suficiente como para tratar directamente la incompetencia, esto según las recomendacio-



nes ofrecidas en la guía por el Colegio Estadounidense de Cardiología (ACC) y en la Asociación Estadounidense del Corazón (AHA) (Otto et al., 2021).

9.2.2.2 Tratamiento farmacológico de los síntomas de la enfermedad

- Diuréticos (ayudan a controlar la retención de los líquidos y a aliviar la congestión pulmonar) (Tabla 9).

Tabla 9. Diuréticos utilizados en la incompetencia mitral

Tipo de diu- rético	Mecanismo de acción	Administración/Forma farmacéutica		Concen- tración
Furosemida (diurético de asa)	Reduce la congestión pulmonar y evita el aumento de líquido en el cuerpo.	Vía parenteral	IV - IM	10 mg/ ml
			Subcutánea	80 mg/10ml
		Vía oral	Solución oral	10 mg/ ml – 8 mg/ml
			Tableta	20 – 40 – 80 mg
Embarazo y lactancia				
Categoría: C (véase en: Tabla 6); Lactancia: No se han registrado problemas, uso autorizado en el periodo neonatal.				
Cinética de la furosemida				
Absorción: Biodisponibilidad: VO: 47-64%; Inicio: PO/SL: 30-60 min; IM: 30 min; IV: 5 min; Efecto máximo: IV: <15 min; PO/SL: 1-2 horas; Duración: IV: 2 h; VO: 6-8 h.				
Distribución: Unida a proteínas: 91-99% Volumen de distribución: 0,2 L/kg				
Metabolismo: Hígado.				
Eliminación: Vida media: Función renal normal: 30-120 min; enfermedad renal terminal: 9 horas; Dializable: No; Aclaramiento renal: 2 ml/min/kg; Excreción: Orina.				
Espironolactona (antago- nista de la aldosterona)	Efectos diuréticos y antihipertensivos, ahorrador de potasio.	Vía oral	Suspensión oral	5 mg/ml
			Tableta	25 – 50 – 100 mg
Embarazo y lactancia				
Categoría: C (véase en: Tabla 6); Lactancia: No presente en la leche.				
Cinética de la furosemida				



Absorción: Biodisponibilidad: Tableta: 73%; Inicio: 2-4 h; Duración: 2-3 días. Tiempo pico en suero: Tableta: 2,6-4,3 horas; Suspensión oral: 0,5-1,5 h.

Distribución: Unida a proteínas: 90%

Metabolismo: Hígado y riñones.

Eliminación: Orina – heces.

Adaptado de: (Medscape, 2023d).Furosemide. medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/lasix-furoscix-furosemide-342423>; (Medscape, 2023i). Spironolactone. Medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/carospir-aldactone-spironolactone-342407#10>

- Digitálicos

Digoxina (antiarrítmico, agente inotrópico)

Tiene propiedades antiarrítmicas, sin embargo, no mejora la función cardíaca en general, no obstante, sirve para el mejoramiento de la falta de aliento, fatiga, función cardíaca, de forma que ayuda a reducir los síntomas mediante el control de la frecuencia cardíaca en caso de haber fibrilación auricular, reduciendo la carga de trabajo del corazón, otro de los motivos de uso es el mejorar la contractibilidad del músculo cardíaco en su función de bombeo (Hanson & Afonso, 2021) (Tabla10).

Tabla 10. Digitálicos utilizados en la incompetencia mitral

Tipo de diurético	Mecanismo de acción	Administración/Forma farmacéutica		Concentración
Digoxina	Inhibe la bomba Na-K ATPasa.	Vía oral	Solución oral	0,05 mg/ml
			Tableta	0,125mg – 0,25 mg
		Vía parenteral	Solución inyectable	0,1 mg/ml - 0,25 mg/ml
			Tableta	20 – 40 – 80 mg
Embarazo y lactancia				
Categoría: C (véase en: Tabla 6); Lactancia: No hay datos sobre los efectos en el lactante ni sobre los efectos sobre la producción de leche.				
Cinética de la furosemida				



Absorción: Biodisponibilidad: Tableta: 60-80 %; Inicio: PO: 30 min a 2 h; IV: 5-30 min;
Duración: 3-4 días. Tiempo pico en suero: PO: 1-3 h.

Distribución: Unida a proteínas: 20-25%; Volumen de distribución: 6-7 L/kg

Metabolismo: Hígado.

Eliminación: Vida media: 1-3 días; Excreción: Orina – heces.

Adaptado de: (Medscape, 2023b).Digoxin. medscape.com.

<https://reference.medscape.com/drug/lanoxin-digoxin-342432#10>

La digoxina también reduce la recaptación de catecolaminas en las terminales nerviosas, lo que sensibiliza los vasos sanguíneos a catecolaminas endógenos o exógenas, de igual manera aumenta la sensibilidad de los barorreceptores, lo que intensifica la actividad del nervio del seno carotídeo en respuesta a aumentos en la presión arterial (Hanson & Afonso, 2021).

A concentraciones más altas, la digoxina aumenta el flujo simpático desde el SNC hacia los nervios simpáticos cardíacos y periféricos, además, permite la salida progresiva de potasio intracelular, con el consiguiente aumento de los niveles séricos de potasio (Salcedo-Mingoarranz et al., 2023).

- **Vasodilatadores** (mejoramiento del flujo sanguíneo y reduce la carga de trabajo del corazón).

Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA).

Esta clase de fármacos permiten la dilatación de los vasos sanguíneos, permiten la disminución de la resistencia vascular y la presión arterial, se sabe también que la administración de estos fármacos tiene efectos beneficiosos en la remodelación cardíaca y en el mejoramiento de la función del ventrículo izquierdo en pacientes con incompetencia mitral (Messerli et al., 2018).

Dilatan las arterias y las venas al inhibir competitivamente la conversión de angiotensina I en angiotensina II (un potente vasoconstrictor endógeno) y la aldosterona, aumenta el metabolismo de la bradicinina y



reducen la concentración plasmática de epinefrina, norepinefrina y vasopresina; estas acciones dan como resultado reducciones de la precarga y la poscarga en el corazón (Gándara-Ricardo et al., 2021).

Los IECA promueven la excreción de sodio y agua al inhibir la secreción de aldosterona inducida por angiotensina II puede haber elevación del potasio, de igual manera, reducen la remodelación cardíaca y vascular asociada con la hipertensión crónica, la insuficiencia cardíaca y el infarto de miocardio (Hanson & Afonso, 2021) (Tabla 11).

Tabla 11. IECA's utilizados en la incompetencia mitral

Tipo de IECA	Mecanismo de acción	Administración/Forma farmacéutica		Concentración
Captopril	Inhibir competitivamente la conversión de angiotensina I en angiotensina II	Vía oral	Tableta	12,5 – 25 – 50 – 100 mg
Enalapril		Vía oral	Tableta	2,5 – 5 – 10 – 20 mg
			Polvo para la solución oral	Frasco de 150 mg (1 mg/ml después de la reconstitución)
		Vía parenteral	Solución inyectable	1,25 mg/ml
Lisinopril		Vía oral	Tableta	2,5 – 5 – 10 – 20 – 30 – 40 mg
			Solución oral	1 mg/ml
Embarazo y lactancia				
Categoría: C; D en el 2do y 3er trimestre (véase en: Tabla 6); Lactancia: Pasa a la leche materna/no recomendado				

Adaptado de: (Medscape, 2023a). Captopril. Medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/capoten-captopril-captopril-342315>; (Medscape, 2023c). Enalapril. Medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/vasotec-enalaprilat-enalapril-342317>; (Medscape, 2023g). Enalapril. Medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/prinivil-zestril-lisinopril-342321>.

Uso de antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II), de igual manera como los IECA actúan dilatando los vasos sanguíneos, disminuyen la tensión arterial y la presión arterial, mejorando el flujo sanguíneo,



aunque también tiene algunas acciones antiarrítmicas sobre todo en la reducción de la incidencia de taquicardia ventricular y de la fibrilación ventricular en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (Salama, 2022).

- **Nitratos orgánicos.**

El uso de los nitratos permite la dilatación de los vasos sanguíneos, esta acción permite disminuir la resistencia vascular mejorando el flujo sanguíneo, de forma que en alivia síntomas de la incompetencia mitral como la disnea o la congestión pulmonar (Hanson & Afonso, 2021)(Tabla 12)

Tabla 12. Nitratos orgánicos utilizados en la incompetencia mitral.

Tipo de diurético	Mecanismo de acción	Administración/Forma farmacéutica		Concentración
Nitroglicerina IV	Ingresa al músculo liso vascular y se convierte en óxido nítrico, que induce la síntesis de GMPc y vasodilatación.	Vía parenteral	Solución de infusión	25 mg/250 ml - 50 mg/250 ml - 100 mg/250 ml
			Solución inyectable	5 mg/ml
Embarazo y lactancia				
Categoría: C (véase en: Tabla 6); Lactancia: No se han registrado problemas durante la lactancia.				
Cinética de la Nitroglicerina IV				
Absorción: Inicio: 1-3 min; Duración: 3-5 min.				
Distribución: Unida a proteínas: 60%; Volumen de distribución: 3 L/kg				
Metabolismo: Hígado, sitios extrahepáticos (pared vascular, glóbulos rojos).				
Eliminación: Vida media: 1-4 min; Dializable: No; Excreción: Orina.				



Dinitrato de Isosorbida	Agente vasodilatador (donante de NO)	Vía oral	Cápsula/ tableta, liberación prolongada	40 mg
			Tableta sublingual	2,5-5 mg/ml
				5 - 10 - 20 - 30 - 40 mg
Embarazo y lactancia				
Categoría: C (véase en: Tabla 6); Lactancia: Se desconoce si el fármaco se distribuye en la leche materna.				
Cinética del Dinitrato de Isosorbida				
Absorción: 100% desde el tracto gastrointestinal o la mucosa oral; Biodisponibilidad: Liberación inmediata, 40-50%; Duración: 1-2 h.				
Distribución: Volumen de distribución: 2-4 L/kg				
Metabolismo: Hígado.				
Eliminación: Vida media: 1 h; Excreción: Orina – heces.				

Adaptado de: (Medscape, 2023h). Nitroglycerin IV. Medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/glyceryl-trinitrate-iv-iv-nitroglycerin-nitroglycerin-iv-342278>;(Medscape, 2023f). Isosorbide dinitrate. Medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/dilatrate-sr-isordil-isosorbide-dinitrate-342276#0>

- Vasodilatador periférico (Tabla 13).

Tabla 13. Vasodilatador utilizado en la incompetencia mitral.

Tipo de diurético	Mecanismo de acción	Administración/Forma farmacéutica		Concentración
Hidrala-zina	Actúa sobre el músculo liso arteriolar permitiendo la dilatación de los vasos sanguíneos.	Vía oral	Tabletas	10 – 25 - 50 -100 mg
		Vía paren-teral	Solución inyectable	20 mg/ml
Embarazo y lactancia				
Categoría: C (véase en: Tabla 6); Lactancia: Excretada en la leche materna; usar con precaución.				
Cinética de la hidralazina				



Absorci3n: Acetilador lento: 30-50%; acetilador rápido: 22-30%; Inicio: 5-20 min, IV: efecto máximo 10-80 min; VO: 20-30 min; Duraci3n: VO: 3-8 h; IV: 1-4 horas.
Distribuci3n: Unida a proteínas: 85-90%; Volumen de distribuci3n: 0,3-8,2 L/kg
Metabolismo: Hígado.
Eliminaci3n Vida media: Funci3n renal normal: 2-8 h; enfermedad renal terminal: 7-16 h;
Excreci3n: Orina.

Adaptado de: (Medscape, 2023e). Hydralazine. medscape.com. <https://reference.medscape.com/drug/apresoline-hydralazine-342400#10>

- Anticoagulante oral (prevenci3n de formaci3n de coágulos especialmente en casos de incompetencia mitral con fibrilaci3n auricular asociada) (Tabla 14).

Tabla 14. Anticoagulante oral utilizado en la incompetencia mitral

Tipo de diurético	Mecanismo de acci3n	Administraci3n/Forma farmacéutica		Concentraci3n
Warfarina	Interfiere con la síntesis hepática de los factores de coagulaci3n II, VII, IX y X dependientes de la vitamina K.	Vía oral	S3lido oral	1 mg – 5mg
Embarazo y lactancia				
Categoría: X (véase en: Tabla 6); Lactancia: Pasa a la leche materna/no recomendado.				

Adaptado de: (Página Web, 2022). Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos y su Registro Terapéutico, Décima Primera Revisi3n. Comisi3n Nacional de Medicamentos e Insumos. <https://www.conasa.gob.ec/biblioteca-conasa/CNMB-XI/Libro-Cuadro-Medicamentos-Basicos-11a-revision-2022.pdf>

- Antibiotcos profilticos (Proporciona profilaxis a endocarditis bacteriana subaguda)(Tabla 15)(Tabla 16)(Tabla 17)(Tabla 18).

Tabla 15. Tratamiento antimicrobiano dirigido a endocarditis por estreptococos y enterococos

Microorganismo	Tipo de antibiótico	Administración	Concentración	Duración (días)
Streptococcus (sensible a penicilinas)	Penicilina G Na	IV/IM	2-4 mill/UI/4h	28
	Ceftriaxona	IV/IM	2g/día	
	Penicilina G Na o Ceftriaxona + Gentamicina	IV	2-4 mill/UI/4h; 2g/día + 3 mg/kg/día	28; 28; 14
	Vancomicina ± Gentamicina	IV	15-20 mg/kg/8-12h ± 3 mg/kg/día	28; 14
Streptococcus (resistente a penicilinas)	Penicilina G Na o Ampicilina + Gentamicina	IV	4 mill/UI/4h; 2g/4h + 3 mg/kg/día	28 - 42; 28 - 42; 14
	Vancomicina + gentamicina	IV	15-20 mg/kg/8-12h; 3 mg/kg/día	28 - 42; 14
Enterococcus faecalis	Ampicilina + Ceftriaxona	IV	2g/4h + 2g/12h	42
	Ampicilina + Gentamicina	IV	2g/4h + 3 mg/kg/día	42; 14
	Vancomicina + Gentamicina	IV	15-20 mg/kg/8-12h + 3 mg/kg/día	42; 14
	Daptomicina	IV	6mg/kg/24h	42
	Teicoplanina	IV	10mg/kg/24h	
	Linezolid	IV o VO	600mg/12h	

Adaptado de: (González et al., 2021). Guía para el diagnóstico y tratamiento de la endocarditis infecciosa. Guía PRIOAM. <https://www.guiaprioam.com/indice/endocarditis-infecciosa/>



Tabla 16. Tratamiento antimicrobiano dirigido a endocarditis estafilococos

Microor- ganismo	Tipo de antibi3tico	Administraci3n	Concentraci3n	Duraci3n (d3as)
Staphylococcus aureus	Cloxacilina o Cefazolina  Gentamicina	IV	2g/4h; 2g/8h ó 3 mg/kg/d3a	28 – 42; 3 – 5
	Cloxacilina o Cefazolina + Daptomicina	IV	2g/4h; 2g/8h + 10-12 mg/kg/24h	42
	Vancomicina	IV	15-20 mg/kg/8- 12h	42
	Cloxacilina o Cefazolina + Fosfomicina	IV	2g/4h; 2g/8h + 2g/6h	42
	Daptomicina + Fosfo- micina	IV	12 mg/kg/24h + 2g/6h	42
	Fosfomicina + Imipe- nem	IV	2g/6h + 1g/6h	42
	Ciprofloxacino + Rifam- picina	VO	750 mg/12h + 300 mg/12h	28
Staphylococcus coagulasa- negativos en válvula prottica	Cloxacilina o Cefazo- lina + Rifampicina  Gentamicina	IV	2g/4h; 2g/8h + 300 mg/8h (VO)  3 mg/kg/d3a	42 – 56; 42 – 56; 42 – 56; 7 – 14
	Daptomicina + Rifam- picina	IV	10-12 mg/kg/24h + 300 mg/8h (VO)	42 – 56
	Vancomicina + Rifam- picina  Gentamicina	IV	15-20 mg/kg/8- 12h + 300 mg/8h (VO)  3 mg/ kg/d3a	42 – 56; 42 – 56; 7 – 14



Staphylococcus coagulasa-negativos en válvula nativa	Cloxacilina o Cefazolina ± Gentamicina	IV	2g/4h; 2g/8h ± 3 mg/kg/día	28; 28; 3 – 5
	Daptomicina	IV	10-12 mg/kg/24h	28
	Vancomicina	IV	15-20 mg/kg/8-12h	28
	Teicoplanina	IV	12 mg/kg/24h	28
	Dalbavancina	IV	1500mg	14

Adaptado de: (González et al., 2021). Guía para el diagnóstico y tratamiento de la endocarditis infecciosa. Guía PRIOAM. <https://www.guiaprioam.com/indice/endocarditis-infecciosa/>

Tabla 17. Tratamiento antimicrobiano dirigido a endocarditis por microorganismos poco frecuentes

Microorganis-mo	Tipo de antibiótico	Adminis-tración	Concentración	Duración (días)
Bacilos Gram (-)	Cefotaxima o Ceftriaxona o Cefazidima ± Amikacina	IV	2g/6h; 2g/12h; 2g/8h ± 500mg/12h	42; 42; 42;
Grupo HACEK	Ceftriaxona + Gentamicina	IV	2g/12h + 3 mg/kg/día	14 – 28
Coxiella burnetii	Doxiciclina + Ciprofloxacino	VO	100 mg/12h + 750 mg/12h	28 – 42; 14
	Doxiciclina + Hidroxicloroquina	VO	100 mg/12h + 100 mg/8-12h	
	Doxiciclina + Cotrimoxazol	VO	100 mg/12h + 160-800 mg/12h	
Candida spp	Caspofungina	IV	70 mg/día (1er día); luego 50 mg/día	-
	Anfotericina lipídica	IV	3-5 mg/kg/día	
	Fluconazol	VO	6 mg/kg/día	

Adaptado de: (González et al., 2021). Guía para el diagnóstico y tratamiento de la endocarditis infecciosa. Guía PRIOAM. <https://www.guiaprioam.com/indice/endocarditis-infecciosa/>

Tabla 18. Tratamiento antimicrobiano empírico

Microorganismo	Tipo de anti-biótico	Adminis-tración	Concentración	Duración (días)
Nativa Aguda	Cloxacilina o Cefazolina + Daptomicina	IV	2g/4h; 2g/8h + 10-12 mg/kg/día	4-6 sem



Nativa Subaguda	Ampicilina + Ceftriaxona	IV	2g/4h + 2g/12h	4-6 sem
	Daptomicina + Ceftriaxona	IV	10-12 mg//kg/día + 2g/12h	
Protésica precoz (< 2 meses desde la cirugía)	Daptomicina  Cefazolina	IV	10-12 mg//kg/día  2g/8h	6-8 sem
Protésica tardía (> 2 meses desde la cirugía)	Daptomicina + Ceftriaxona	IV	10-12 mg//kg/día + 2g/12h	6-8 sem

Adaptado de: (González et al., 2021). Guía para el diagnóstico y tratamiento de la endocarditis infecciosa. Guía PRIOAM. <https://www.guiaprioam.com/indice/endocarditis-infecciosa/>

9.3 Tratamiento invasivo

El tratamiento quirúrgico se aplicará únicamente a pacientes que tengan incompetencia mitral grave, por lo tanto, a pacientes con incompetencia mitral asintomática, incompetencia mitral leve y moderada, se aplicará los métodos anteriormente mencionados.

9. 3.1 Tratamiento invasivo por catéter

- Reparación mitral transcatter mediante el uso de clips.

Actualmente se desarrolló un dispositivo denominado MitraClip, que es un sistema de tratamiento percutáneo, esta técnica consiste en el atrapamiento de las valvas de la válvula mitral creando una válvula de doble orificio, esto se realiza mediante un clip de cromocobalto con 2 brazos y 2 fijadores (figura 22) (Pascuala et al., 2020).

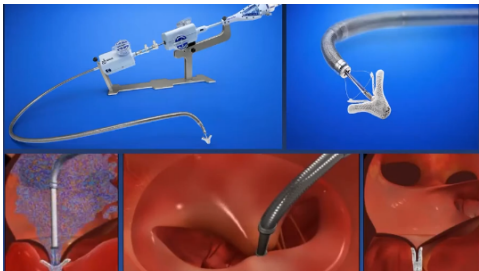


Figura 22. Reparación mitral mediante el uso de MitraClip

Tomado de: Icahn School of Medicine at Mount Sinai. Medical, Transcatheter and Surgical Approaches to Mitral Regurgitation. <https://www.youtube.com/watch?v=SHqM0Di3nbM>



El dispositivo se implanta por vía transeptal y para poder guiar el procedimiento se realiza mediante el control de una ecocardiografía transesofágica tridimensional en tiempo real y el fluoroscópico, de esta forma los médicos tratantes tienen la posibilidad de la reparación morfológica de las valvas mitrales (Pascuala et al., 2020).

- Reemplazo de la válvula mitral.

Antes de realizar este procedimiento se debe tomar en cuenta varios aspectos que permitan un reemplazo exitoso de la válvula mitral, el uso de la tomografía computarizada multidetector (Kaewkes et al., 2022), se utiliza de forma exclusiva para evaluar el tamaño de la válvula cardíaca bioprotésica transcatéter, además se determina el ángulo de despliegue fluoroscópico y las complicaciones perioperatorias (Enta & Nakamura, 2021).

El reemplazo de la válvula mitral transcatéter requiere una vaina de gran calibre, ya que implica la extracción total de la válvula mitral enferma, hay a disposición válvulas mecánicas las cuales son duraderas pero requieren que el paciente tome medicamentos anticoagulantes de por vida, otro tipo de válvulas que se utilizan son las biológicas que pueden ser de origen animal o humano y no requieren tratamiento anticoagulante, sin embargo, tienen una vida útil muy limitada (Enta & Nakamura, 2021).

Actualmente los avances tecnológicos han permitido un sistema de entrega de la válvula cardíaca bioprotésica transcatéter, que utiliza varios accesos diferentes, estos incluyen los abordajes transeptal, transapical y transauricular (Harloff et al., 2021)

El acceso transeptal (figura 23), el cual se considera el menos invasivo de los tres, se lo realiza a través de la vena femoral, dado que el tamaño es lo suficientemente grande como para colocar de forma segura la vaina sin requerir de un acceso quirúrgico adicional, y la recuperación posterior al procedimiento es rápida (Enta & Nakamura, 2021).



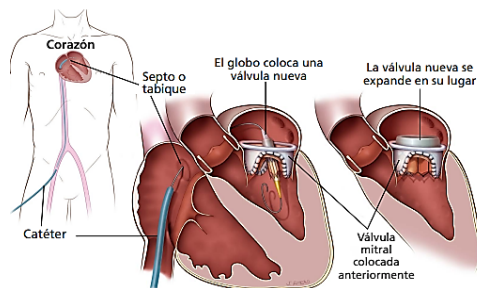


Figura 23. Reemplazo de la válvula mitral por acceso transeptal

Tomado de: Intermountain healthcare. Reemplazo de válvula mitral transcáteter (TMVR). <https://intermountainhealthcare.org/ckr-ext/Dcmnt?ncid=529850938>

El acceso transapical (figura 24), implica la realización de una toracotomía izquierda con una pequeña incisión quirúrgica en la pared lateral izquierda del tórax, este acceso facilita la inserción coaxial de la válvula cardíaca bioprotésica transcáteter a través de la válvula mitral haciéndola menos complicada que el acceso transeptal, la principal desventaja de este método es el requerimiento de una incisión directa al corazón, lo que podría conllevar a un mayor riesgo de complicaciones (Harloff et al., 2021).

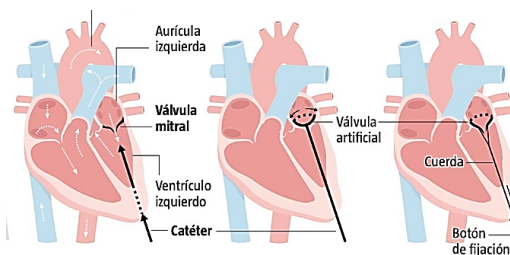


Figura 24. Reemplazo de la válvula mitral por acceso transapical

Tomado de: Salud y Medicina. (2021). <https://www.saludymedicina.org/wp-content/uploads/2021/06/Captura-2021-06-21-a-las-15.43.33-e1624947489537.jpg>

El acceso transauricular considerado como el abordaje más invasivo, esta técnica es similar en varios aspectos a un procedimiento quirúrgico cardíaco estándar que requiere un bypass cardíaco, este abordaje permite vi-



sualizar la válvula mitral y las estructuras adyacentes a la misma (Enta & Nakamura, 2021).

El acceso transauricular también permite el posicionamiento y la colocación precisa de la válvula cardíaca bioprotésica transcáteter por medio de visualización directa, lo que puede reducir en gran medida el riesgo de fuga paravalvular y mejorar la estabilidad de la válvula (Harloff et al., 2021).

De igual manera este abordaje permite reseca la valva anterior de la válvula mitral y de ser necesario se podría realizar una miectomía septal limitada antes de desplegar la válvula cardíaca bioprotésica transcáteter, con el objetivo de minimizar el riesgo de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo (Harloff et al., 2021).

9.3.2 Tratamiento invasivo por cirugía abierta “Tradicional”

- Reparación de la válvula mitral reumática

Se realizan técnicas específicas para la reparación mitral en incompetencia de etiología reumática:

En anillo (también puede ser cirugía mínimamente invasiva):

Anuloplastia completa con anillo rígido: Esencial para estabilizar el anillo y lograr una superficie de contacto adecuada en todas las situaciones, con esta técnica se emplean anillos de mayor tamaño, de 32-34 mm para hombres, 30-32 mm para mujeres y 28-30 mm en niños (figura 25) (Girdauskas et al., 2019).



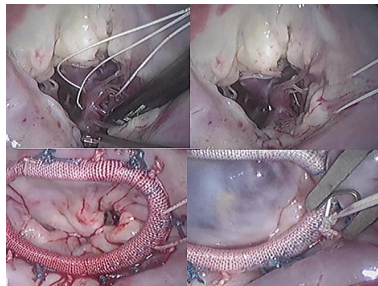


Figura 25. Anuloplastia completa con anillo rígido para reparación de la válvula mitral

Tomado de: Girdauskas, E., Pausch, J., Harmel, E., Gross, T., Detter, C., Sinning, C., Kubitz, J., & Reichenspurner, H. (2019). Minimally invasive mitral valve repair for functional mitral regurgitation. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(1), 17–25. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy344>

En velos (también puede ser cirugía mínimamente invasiva):

Fusión comisural (Comisurotomía): Con esta técnica se evita una fuga o algún defecto comisural preservando por lo menos unos 5 mm de tejido valvar hasta el anillo, sin embargo, la complejidad al usar esta técnica es la identificación de la línea comisural en donde llevar a cabo la comisurotomía (figura 26) (Zalaquett, 2022).

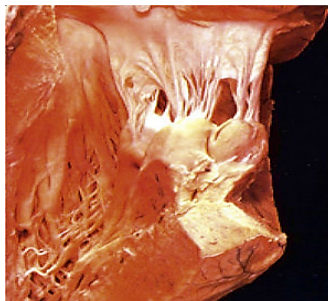


Figura 26. Fusión comisural de la válvula mitral

Tomado de: Zalaquett, R. (2022). Cirugía reconstructiva de la insuficiencia valvular mitral. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(3), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.03.019>

Para poder logra la comisurotomía se puede traccionar de las cuerdas primarias del velo anterior en sentido contrario a la comisura, realizando la incisión a 5 mm del anillo y continuando hacia el orificio mitral, antes de

finalizar el procedimiento es necesario localizar las cuerdas comisurales y dejar al menos una cuerda en cada margen comisural (Zalaquett, 2022).

Velos engrosados (Shaving): Se realiza con precaución extrema la eliminación del calcio de los velos comprometidos, manteniendo su completa estructura, es esencial encontrar una capa separable desde el anillo comisural y luego proceder con una separación delicada hasta que la flexibilidad del velo sea restaurada (figura 27) (Monzón et al., 2022).

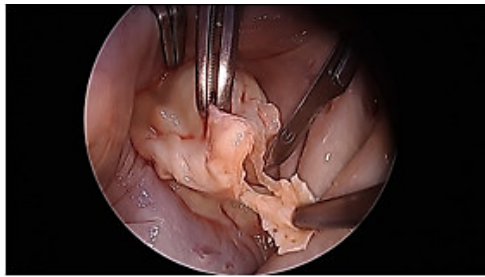


Figura 27. Shaving

Tomado de: Monzón, D., Cuerpo, G., Pedraz, Á., Castillo, J., & Pinto, Á. (2022). Tratamiento quirúrgico de la insuficiencia mitral reumática. *Cirugía Cardiovascular*, 29(1), 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.cir-cv.2022.05.002>

cv.2022.05.002

Uso de pericardio: Se utiliza un parche de expansión si la calcificación es significativa y no puede ser tratada mediante “shaving”, especialmente con el propósito de alcanzar el tamaño de anillo evitando cualquier estrechamiento residual, el material de preferencia consiste en pericardio propio tratado con una solución de glutaraldehído al 0,65% durante un período de 10 minutos (Chotivatanapong, 2020).

En aparato subvalvular:

Cuerdas engrosadas (Resección, transposición, neocuerdas): Se accede a la porción subvalvular del corazón con el propósito de eliminar las cuerdas secundarias, inicialmente se localizan y se cortan en la región de los músculos papilares y luego en la zona del velo (Monzón et al., 2022), es viable retirar todas las cuerdas secundarias, siempre y cuando dejemos al

menos una cuerda primaria por cada 4 mm de margen libre en la válvula (resección), en caso contrario, se podría requerir la reubicación de cuerdas secundarias hacia el margen libre (transposición) o la utilización de cuerdas nuevas (Rodríguez, 2021).

9.3.3 Cirugía de mínimo acceso “Laparoscopia”

- Reparación mínimamente invasiva de la válvula mitral funcional

Esta es la técnica preferida a realizar debido a que se conserva la propia válvula mitral del paciente, la reparación se realiza mediante una minitoracotomía anterolateral derecha (figura 28), convirtiéndose así en una cirugía estándar de atención en el contexto de la cirugía aislada de la válvula mitral (Melero et al., 2020).

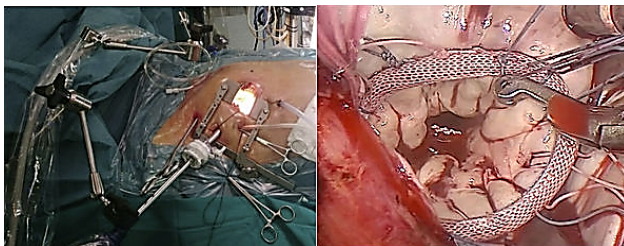


Figura 28. Minitoracotomía anterolateral derecha

Tomado de: Melero, J. M., Sánchez-Espín, G., Guzón, A., Rodríguez, E., Otero, J., Villaescusa, J. M., Mataró, M. J., Porras, C., & Such, M. (2020). Minitoracotomía anterior derecha: un abordaje consolidado. *Cirugía Cardiovascular*, 27(1), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2019.10.003>

La cirugía de válvula mitral moderna para la incompetencia mitral funcional combina algunos aspectos que permiten varios beneficios del método quirúrgico mínimamente invasivo, el cual se realiza completamente de forma endoscópica para llevar a cabo la reparación subanular estandarizada que aborda la estructura distorsionada del aparato de válvula mitral subvalvular (Girdauskas et al., 2019).

De tal manera el cirujano procederá a la colocación de un anillo o banda alrededor de la válvula mitral para reforzarla, si bien se utilizan de forma rutinaria las técnicas mencionadas, la evidencia de mejores resul-

tados ecocardiográficos y funcionales en el tratamiento de incompetencia mitral funcional aún sigue evolucionando (Melero et al., 2020).

- Cirugía cardíaca fetal mínimamente invasiva

La cirugía cardíaca fetal se realiza para corregir malformaciones congénitas cardíacas del feto, este procedimiento se realiza a través del abdomen y el útero de la madre, el objetivo de esta intervención es mejorar la función cardíaca del feto reduciendo la gravedad de la anomalía valvular mitral antes del nacimiento contribuyendo al mejoramiento del pronóstico y la calidad de vida del bebé después del nacimiento (Watanabe & Strainic, 2019).

La reparación de la válvula mitral es un procedimiento sumamente complejo siendo un campo que solo ciertos centros médicos con vasta experiencia y recursos especializados pueden realizar, esta técnica requiere de un equipo multidisciplinario, que incluye cirujanos cardíacos pediátricos, cardiólogos fetales, obstetras, anestesiólogos y personal de apoyo médico (Gardiner, 2019).

El procedimiento de intervención cardíaca fetal consiste en el uso de una aguja delgada hueca para penetrar los tejidos maternos y fetales (figura 29), a través de la cual se introduce un catéter con un balón que se infla para abrir las válvulas estrechadas, además de contar con otros dispositivos como el endoscopio fetoscópico para la monitorización fetal que evalúan la respuesta y salud del feto durante la cirugía (Watanabe & Strainic, 2019).



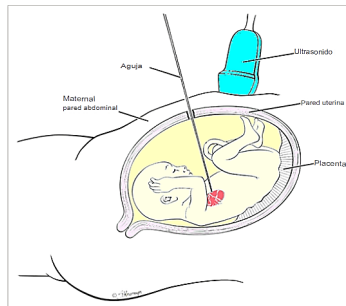


Figura 29. Intervención cardíaca fetal

Tomado de: Watanabe, M., & Strainic, J. P. (2019). Introduction to “fetal interventions to alleviate heart defects”. *Birth Defects Research*, 111(8), 367–369. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1483>

- Reparación de la válvula mitral mediante cirugía rob3tica

La telemanipulaci3n rob3tica ofrece al cirujano una mejor y mayor destreza (figura 30), que se pierde por el uso de instrumentos toracosc3picos, brindando una visualizaci3n en 3D con alta definici3n y magnificaci3n de hasta 10x, este m3todo evita las limitaciones (fulcrum effect) que se asocian a los instrumentos toracosc3picos convencionales, ofreciendo precisi3n excepcional en el interior del t3rax y restaurando la libertad de movimiento de la mano humana (Sandoval & Pereda, 2022).



Figura 30. Colocaci3n de puertos para la reparaci3n de la válvula mitral rob3tica

Tomado de: Loulmet, et al. (2019). Can complex mitral valve repair be performed with robotics? An institution's experience utilizing a dedicated team approach in 500 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic*

Surgery, 56(3), 470–478. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz029>



La capacidad de utilizar un tercer brazo robótico con un retractor auricular dinámico (figura 31), en el campo de la cirugía mitral es otra de las ventajas que ofrece este tipo de tecnología, puesto que mejora la exposición de la válvula con una capacidad de adaptación excelente a cada anatomía particular de cada paciente (Sandoval & Pereda, 2022).

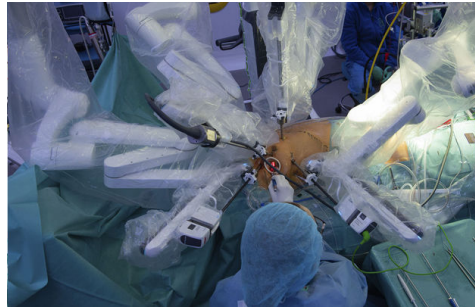


Figura 31. Disposición de los puertos y el acoplamiento del robot

Tomado de: Sandoval, E., & Pereda, D. (2022). Reparación robótica de la válvula mitral. *Cirugía Cardiovascular*, 29(1), 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.02.018>

Debido a la excelente exposición y visualización de la válvula y el aparato subvalvular, es posible llevar a cabo de manera robótica todas las técnicas de reparación, incluso aquellas con alto nivel de complejidad, como transferencia cordal, reubicación del tronco del músculo papilar, laberinto completo y anuloplastia tricuspídea (figura 32) (Loulmet et al., 2019).

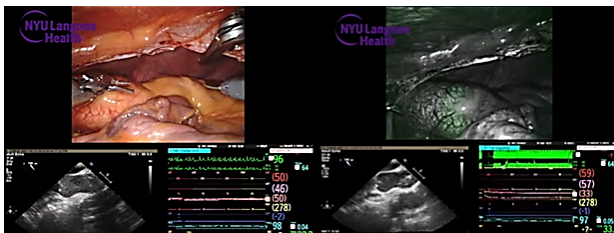
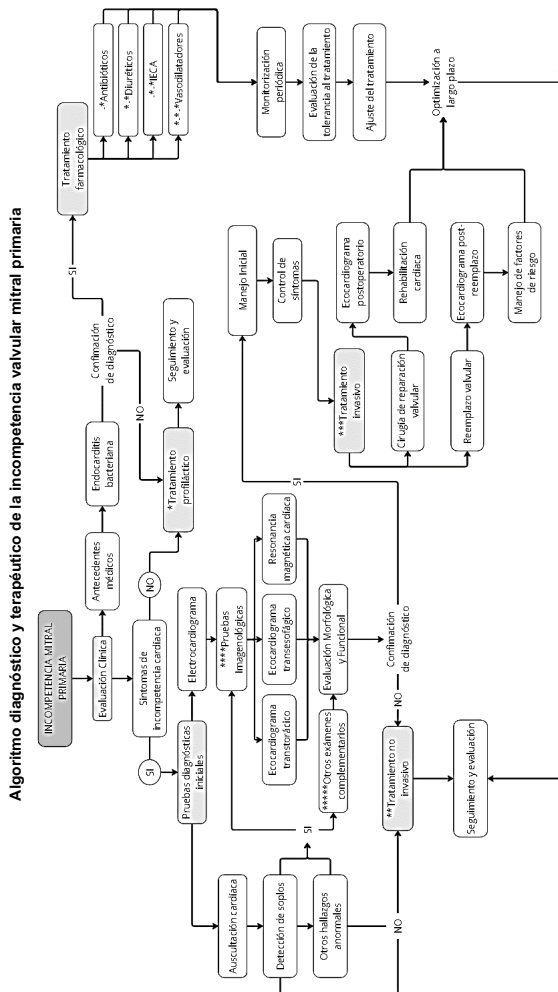


Figura 32. Reparación mitral robótica totalmente endoscópica

Tomado de: Loulmet, et al. (2019). Can complex mitral valve repair be performed with robotics? An institution's experience utilizing a dedicated team approach in 500 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 56(3), 470–478. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz029>

La cirugía mitral robótica a través de pequeñas incisiones ha demostrado excelentes resultados, con estancias hospitalarias breves, una mejor calidad de vida reduciendo el dolor postoperatorio, y un mejor resultado estético en comparación con la cirugía convencional (Arghami et al., 2022).



Tratamiento farmacológico: Véase en “págs. 61 - 71”

-* Véase en “Antibióticos profilácticos” tablas (15, 16, 17, 18).

- Véase en “Diuréticos” tabla (9).

-*-* Véase en “IECAs” tabla (11).

--* Véase en “Vasodilatadores” tablas (11,12,13)

* Tratamiento profiláctico: (Medidas profilácticas, Medidas de prevención). Véase en “págs. 51 - 57”

** Tratamiento no invasivo: (Tratamiento no farmacológico). Véase en “págs. 57 - 60”

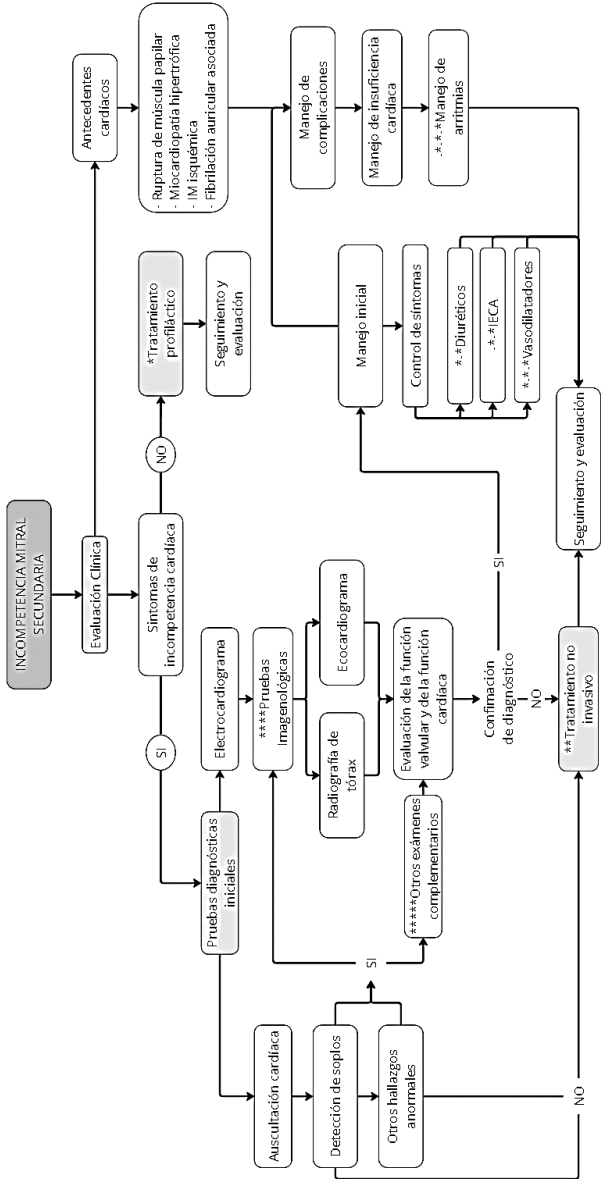
*** Tratamiento invasivo. Véase en “págs. 71 - 82”

**** Pruebas imagenológicas. Véase en “Exámenes imagenológicos, págs. 35 - 46”

***** Otros exámenes complementarios. Véase en “Otros exámenes, págs. 47 - 48”



Algoritmo diagn3stico y terap3utico de la incompetencia valvular mitral secundaria



Tratamiento farmacológico: Véase en “págs. 61 - 71”

-*-*- Véase en tabla (10)

* Tratamiento profiláctico: (Medidas profilácticas, Medidas de prevención). Véase en “págs. 51 - 57”

** Tratamiento no invasivo: (Tratamiento no farmacológico). Véase en “págs. 57 - 60”

****Pruebas imagenológicas. Véase en “Exámenes imagenológicos, págs. 35 - 46”

*****Otros exámenes complementarios. Véase en “Otros exámenes, págs. 47 - 48”



Conclusiones

La incompetencia mitral, definida por el cierre incompleto de la válvula mitral que permite el flujo sanguíneo retrógrado desde el ventrículo izquierdo hacia la aurícula izquierda, presenta desafíos significativos tanto en el diagnóstico como en el manejo clínico. Los cambios estructurales en la válvula mitral y las alteraciones funcionales del ventrículo izquierdo son factores clave que contribuyen a esta condición, subrayando la necesidad de un enfoque diagnóstico integral.

De manera tal que el diagnóstico de la incompetencia mitral requiere un enfoque estructurado multidisciplinario que combine la anamnesis detallada, el examen físico exhaustivo y el uso de exámenes imagenológicos avanzados, que permitan la identificación precisa de los hallazgos clínicos relevantes siendo esencial para una evaluación completa y precisa de la gravedad y la etiología de la enfermedad.

Las decisiones terapéuticas para la incompetencia mitral dependen en gran medida de la etiología subyacente, la historia clínica del paciente y los resultados de las intervenciones previas, un enfoque personalizado que considere todos los factores de la patología mitral, de tal manera que estas medidas sean cruciales para optimizar los resultados clínicos y mejorar la calidad de vida de los individuos.

La revisión de los avances y estrategias actuales en el diagnóstico y tratamiento de la incompetencia mitral resalta la importancia de un manejo multidisciplinario y actualizado. Las técnicas diagnósticas avanzadas, junto con opciones terapéuticas innovadoras, ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la salud y el bienestar de los individuos afectados por esta condición.



Referencias bibliográficas

- Amin, E., Campbell-Washburn, A., & Ratnayaka, K. (2022). MRI-Guided Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease: How to Get Started. *Current Cardiology Reports*, 24, 419–429. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01659-8>
- Ananthan, K., & Lyon, A. (2020). The Role of Biomarkers in Cardio-Oncology. *Journal of Cardiovascular Translational Research*, 13, 431–450. <https://doi.org/10.1007/s12265-020-10042-3>
- Arfstén, H., Bartko, P., Pavo, N., Heitzinger, G., Mascherbauer, J., Hengstenberg, C., Hülsmann, M., & Goliasch, G. (2019). Phenotyping progression of secondary mitral regurgitation in chronic systolic heart failure. *European Journal of Clinical Investigation*, 49(11). <https://doi.org/10.1111/eci.13159>
- Arghami, A., Jahanian, S., Daly, R. C., Hemmati, P., Lahr, B. D., Rowse, P. G., Crestanello, J. A., & Dearani, J. A. (2022). Robotic Mitral Valve Repair: A Decade of Experience With Echocardiographic Follow-up. *The Annals of Thoracic Surgery*, 114(5), 1587–1595. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2021.08.083>
- Atwood, J. (2022). Management of Acute Coronary Syndrome. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 40(4), 693–706. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.emc.2022.06.008>
- BehnamTehrani, Truesdell, A., Psotka, M., Rosner, C., Singh, R., Sinha, S., Damluji, A., & Batchelor, W. (2020). A Standardized and Comprehensive Approach to the Management of Cardiogenic Shock. *JACC: Heart Failure*, 8(11), 879–891. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2020.09.005>



- Bonow, R. O., O'Gara, P. T., Adams, D. H., Badhwar, V., Bavaria, J. E., Elmariah, S., Hung, J. W., Lindenfeld, J., Morris, A. A., Satpathy, R., Whisenant, B., & Woo, J. (2020). 2020 Focused Update of the 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Management of Mitral Regurgitation: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(17), 2236–2270. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.02.005>.
- Brugada, J., Katritsis, D. G., Arbelo, E., Arribas, F., Bax, J. J., Blomström-Lundqvist, C., Calkins, H., Conrado, D., Detereos, S. G., Diller, G.-P., Gomez-Doblas, J. J., Goren, B., Gracia, A., Ho, S. Y., Kaski, J.-C., Muelle, K. K., Lambiase, D., Sacher, F., Sarquella-Brugada, G., ... Zaza, A. (2020). 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC): Developed in collaboration with the Associati. *European Heart Journal*, 41(44), 4258. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz827>
- Burton, L., & Beier, K. (2023). *Papillary Muscle Rupture*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499976/>
- Cabrera, J. D., Pontón, M. P., Rosado, G. B. S., & Flores, A. G. (2021, August). Complicaciones de la coronariografía. *RECIAMUC*, 113–122. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(3\).agosto.2021.113-122](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(3).agosto.2021.113-122)
- Cardiopatía materna y gestación*. (2018). Medicina Fetal Barcelona. <https://portal.medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/cardiopatia-materna-y-gestacion.pdf>
- Cascos, E., & Sitges, M. (2022). Insuficiencia mitral: magnitud del problema y opciones de mejora. *Cirugía Cardiovascular*, 29(1), 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.02.003>
- Celi, M., & Herrera, M. (2021). *Prevalencia de la insuficiencia de la válvula mitral en pacientes mayoresde 30 años con fallo cardiaco atendidos en el servicio de cardiología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo entre el año 2016 y 2019*. Universidad Católica Santiago De Guayaquil.
- Chotivatanapong, T. (2020). Rheumatic mitral valve repair: a personal perspective and results. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, 28(7), 366–370. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0218492320927315>



- Cong, T., Gu, J., Lee, A. P.-W., Shang, Z., Sun, Y., Sun, Q., Wei, H., Chen, N., Sun, S., & Fu, T. (2018). Quantitative analysis of mitral valve morphology in atrial functional mitral regurgitation using real-time 3-dimensional echocardiography atrial functional mitral regurgitation. *Cardiovascular Ultrasound*, 16(13). <https://doi.org/10.1186/s12947-018-0131-1>
- Cozzarin, A. (2018). *Recomendaciones para realizar ejercicio en pacientes valvulares*. Sociedad Interamericana de Cardiología. <https://www.siacardio.com/editoriales/enfermedad-valvular-cardiaca/recomendaciones-para-realizar-ejercicio-en-pacientes-valvulares/>
- Cresti, A., Galli, C., Alimento, M., De Sensi, F., Baratta, P., D'Aiello, I., Limbruno, U., Pepi, M., Fusini, L., & Maltagliati, A. (2019). Does mitral regurgitation reduce the risks of thrombosis in atrial fibrillation and flutter? *Journal of Cardiovascular Medicine*, 20(10), 660–666. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000000838>
- Cruz, I., Estévez-Loureiro, R., Barreiro-Pérez, M., Aguilera-Saborido, A., Olmos-Blanco, C., Rincón, L. M., Gómez-Polo, J., Arzamendi, D., Borreguero, L., Vilacosta, I., Gámez, J. M., & Martínez-Monzonis, A. (2022). Valvulopatía mitral y tricuspídea: diagnóstico y tratamiento. Posicionamiento conjunto de la Sección de Valvulopatías y las Asociaciones de Imagen, Cardiología Clínica y Cardiología Intervencionista de la SEC. *Revista Española de Cardiología*, 75, 914–925. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2022.05.019>
- Deferm, S., Bertrand, P. B., Verbrugge, F. H., Verhaert, D., Rega, F., Thomas, J. D., & Vandervoort, P. M. (2019). Atrial Functional Mitral Regurgitation: JACC Review Topic of the Week. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(19), 2465–2476. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.02.061>
- Descalzo, M. F. (2019). *Descripción y clasificación de radiografías de tórax*. Universitat Politècnica de València.
- Dong, Q.-Q., Yang, W.-Y., Sun, Y.-P., Zhang, Q., Chu, G., Zhou, G.-Q., Chen, G., Chen, S.-W., Liu, S.-W., & Wang, F. (2019). Comparison of transthoracic echocardiography with computed tomography in evaluation of pulmonary veins. *BMC Cardiovascular Disorders*, 19(315). <https://doi.org/10.1186/s12872-019-01272-8>



- Douedi, S., & Douedi, H. (2023). *Mitral Regurgitation*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553135/>
- Dougherty, S., Okello, E., Mwangi, J., & Kumar, R. K. (2023). Rheumatic Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 81(1), 81–94. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.09.050>
- Duffett, L., Castellucci, L., & Forgie, M. (2020). Pulmonary embolism: update on management and controversies. *BMJ*, 370, 2177. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2177>
- Dumont, K., Aguilera, H. D., Persson, R., Prot, V., Escobar, J., & Urheim, S. (2022). Mitral Annular Elasticity Determines Severity of Regurgitation in Barlow's Mitral Valve Disease. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 35(10), 1037–1046. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2022.07.001>
- Egypto, V. E. (2021). *Histopathological Characterization of Mitral Valvular Lesions in Patients With Rheumatic Heart Disease: Is Inflammation Also to Blame for Chronic Valvular Heart Disease Progression?* *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. <https://doi.org/10.36660/abc.20201244>
- Elias, P., Poterucha, T., Rajaram, V., Moller, L., Rodriguez, V., Bhavé, S., Hahn, R., Tison, G., Abreau, S., Barrios, J., Torres, J., Hughes, W., Perez, M., Finer, J., Kodali, S., & Perotte, A. (2022). Deep Learning Electrocardiographic Analysis for Detection of Left-Sided Valvular Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 80(6), 613–626. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.05.029>
- Enta, Y., & Nakamura, M. (2021). Transcatheter mitral valve replacement. *Journal of Cardiology*, 77(6), 555–564. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2020.10.020>
- Fraccaro, C., Tence, N., Masiero, G., & Karam, N. (2020). Management of Valvular Disease During Pregnancy: Evolving Role of Percutaneous Treatment. *Interventional Cardiology Review*, 15(10). <https://doi.org/10.15420/icr.2020.06>
- Gándara-Ricardo, J. A., Muñoz-Ortiz, E., Aguilar-Molina, O. E., García-Rueda, K., Giraldo-Ramírez, S., Salamanca-Montilla, J. F., & Senior-Sánchez, J. M. (2021). Tratamiento actual de la falla cardiaca confracción de expulsión reducida. *Acta Médica Colombiana*, 46(4), 1–17. <https://doi.org/10.36104/amc.2021.2108>



- Gardiner, H. (2019). In utero intervention for severe congenital heart disease. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 58, 42–54. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2019.01.007>
- Girdauskas, E., Pausch, J., Harmel, E., Gross, T., Detter, C., Sinning, C., Kubitz, J., & Reichenspurner, H. (2019). Minimally invasive mitral valve repair for functional mitral regurgitation. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(1), 17–25. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy344>
- Giurgea, G., Karkutli, E., Granegger, S., Berent, R., Derfler, K., & Sinzinger, H. (2019). One year follow-up of patients with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) on lipoprotein apheresis. *Atherosclerosis Supplements*, 40, 44–48. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosissup.2019.08.039>
- Goderich, R. (n.d.). *Temas de Medicina Interna* (M. E. Noya & N. L. Moya, Eds.; 5ta Edició). La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- González, A. de A., Luque, R., Martín, G., López-Haldón, J., Sánchez, E., & Adsuar, A. (2021). *Guía para el diagnóstico y tratamiento de la endocarditis infecciosa*. Guía PRIOAM. <https://www.guiaprioam.com/indice/endocarditis-infecciosa/>
- Guedeney, P., & Collet, J. (2022). Rétrécissement aortique : mise au point Aortic stenosis: An update. *La Revue de Médecine Interne*, 43(3), 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2021.06.003>
- Guimarães, T., Magalhães, A., Veiga, A., Fiuza, M., Ávila, W., & Pinto, F. J. (2019). Heart disease and pregnancy: State of the art. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 38(5), 373–383. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2018.05.013>
- Gupta, R., Malik, A., Ranchal, P., Aronow, W., Vyas, A., Rajeswaran, Y., Quinones, J., & Ahnert, A. (2021). Valvular Heart Disease in Pregnancy: Anticoagulation and the Role of Percutaneous Treatment. *Current Problems in Cardiology*, 46(3). <https://doi.org/10.1016/j.cpcardi.2020.100679>
- Hahn, R. T., Saric, M., Faletra, F. F., Garg, R., Gillam, L. D., Horton, K., Khalique, O. K., Little, S. H., Mackensen, G. B., Oh, J., Quader, N., Safi, L., Scalia, G. M., & Lang, R. M. (2022). Recommended Standards for the Performance of Transesophageal Echocardiographic Screening for Structural Heart Intervention: From the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 35(1), 1–76. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2021.07.006>



- Halpern, D. G., Weinberg, C. R., Pinnelas, R., Mehta-Lee, S., Economy, K. E., & Valente, A. M. (2019). Uso de medicaci3n para enfermedades cardiovascularmente durante el embarazo. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(4), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.075>
- Hanson, I., & Afonso, L. (2021). *Mitral Regurgitation Medication*. Medscape. <https://emedicine.medscape.com/article/155618-medication#1>
- Harloff, M., Chowdhury, M., Hirji, S., Percy, E., Yazdchi, F., Shim, H., Malarczyk, A., Sobieszczyk, P., Sabe, A., Shah, P., & Kaneko, T. (2021). A step-by-step guide to transseptal valve-in-valve transcatheter mitral valve replacement. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 10(1). <https://doi.org/10.21037/acs-2020-mv-104>
- Haybar, H., Sadegh, S., & Saki, N. (2019). Evaluation of complete blood count parameters in cardiovascular diseases: An early indicator of prognosis?., *Experimental and Molecular Pathology*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.yexmp.2019.104267>
- Hopfgarten, J., Forsblad, J., & Christersson, C. (2020). Papillarmuskelruptur – en klinisk kameleont med h3g mortalitet. *L3kartidningen*, 117(20089), 4.
- Ibarrola, J., Garaikoetxea, M., Garcia-Pe3a, A., Matilla, L., Jover, E., Bonnard, B., Cuesta, M., Fern3ndez-Celis, A., Jaisser, F., & L3pez-Andr3s, N. (2020). Beneficial Effects of Mineralocorticoid Receptor Antagonism on Myocardial Fibrosis in an Experimental Model of the Myxomatous Degeneration of the Mitral Valve. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15), 5372. <https://doi.org/10.3390/ijms21155372>
- Kaewkes, D., Patel, V., Ochiai, T., Flint, N., Koseki, K., Koren, O., Sharma, R., Tyler, J., Kim, Y., Singh, S., Makar, M., Chakravarty, T., Nakamura, M., & Makkar, R. (2022). Usefulness of computed tomography to predict residual mitral regurgitation after transcatheter mitral valve edge-to-edge repair. *Journal of Cardiology*, 80(6), 563–572. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2022.07.017>
- Khalili, A., Drummond, J., Ramjattan, N., Zeltser, R., & Makaryus, A. (2020). Diagnostic and treatment utility of echocardiography in the management of the cardiac patient. *World Journal of Cardiology*, 12(6), 262–268. <https://doi.org/10.4330/wjc.v12.i6.262>



- Kiveric, E., & Gregory, S. (2019). Three-Dimensional Assessment of the Mitral Valve: Looking Toward the Future. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 33(3), 742–743. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.09.005>
- Lazar, F., Marques Costa, L., & Aiello, V. D. (2018). Myxomatous degeneration of the mitral valve. *Autopsy Case Reports*, 8(4). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4322/acr.2018.058>
- Lewey, J., Andrade, L., & Levine, L. (2021). *Valvular Heart Disease in Pregnancy*. *Cardiology Clinics*, 39(1), 151–161. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2020.09.010>
- Lokaj, P. (2023). Patofyziologie mitrální regurgitace. *Intervencni a Akutni Kardiologie*, 22(1), 8–11. <https://doi.org/10.36290/kar.2023.001>
- Loscalzo, J., & O’Gara, P. (2023). Abordaje del paciente con soplo cardíaco - Insuficiencia mitral. In P. O’Gara & J. Loscalzo (Eds.), *Principios de medicina interna de Harrison* (21a ed., p. 4404). McGraw-Hill.
- Loulmet, D. F., Ranganath, N. K., Neuburger, P. J., Nampiarampil, R. G., Galloway, A. C., & Grossi, E. A. (2019). Can complex mitral valve repair be performed with robotics? An institution’s experience utilizing a dedicated team approach in 500 patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 56(3), 470–478. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz029>
- Maron, B., Desai, M., Nishimura, R., Spirito, P., Rakowski, H., Towbin, J., Rowin, E., Maron, M., & Sherrid, M. (2022). Diagnosis and Evaluation of Hypertrophic Cardiomyopathy: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 79(4), 372–389. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.12.002>
- McDonagh, T., Metra, M., Adán, M., Gardner, R. S., Baumbach, A., Boehm, M., Burry, H., Javed, M., Čelutkienė, J., Chioncel, O., Cleland, J. G. F., Abrigos, A. J., Crespo-Leiro, M. G., Farmakis, D., Gilard, M., Heymans, S., Hoes, A. W., Jaarsma, T., Jankowska, E. A., ... Skibelund, A. K. (2021). *2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contributio*. *European Heart Journal*. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab670>



- Medscape. (2023a). *Captopril*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/capoten-captopril-captopril-342315>
- Medscape. (2023b). *Digoxin*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/lanoxin-digoxin-342432#10>
- Medscape. (2023c). *Enalapril*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/vasotec-enalaprilat-enalapril-342317>
- Medscape. (2023d). *Furosemide*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/lasix-furoscix-furosemide-342423>
- Medscape. (2023e). *Hydralazine*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/apresoline-hydralazine-342400#10>
- Medscape. (2023f). *Isosorbide dinitrate*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/dilatrate-sr-isordil-isosorbide-dinitrate-342276#0>
- Medscape. (2023g). *Lisinopril*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/prinivil-zestril-lisinopril-342321>
- Medscape. (2023h). *Nitroglycerin IV*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/glyceryl-trinitrate-iv-iv-nitroglycerin-nitroglycerin-iv-342278>
- Medscape. (2023i). *Spironolactone*. Medscape.Com. <https://reference.medscape.com/drug/carospir-aldactone-spironolactone-342407#10>
- Melero, J. M., S3nchez-Esp3n, G., Guz3n, A., Rodr3guez, E., Otero, J., Villaes-cusa, J. M., Matar3, M. J., Porras, C., & Such, M. (2020). Minitoracotom3a anterior derecha: un abordaje consolidado. *Cirug3a Cardiovascular*, 27(1), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2019.10.003>
- Messerli, F., Bangalore, S., Bavishi, C., & Rimoldi, S. (2018). Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors in Hypertension: To Use or Not to Use? *Journal of the American College of Cardiology*, 71(13), 1474–1482. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.01.058>
- Messika-Zeitoun, D., Candolfi, P., Vahanian, A., Chan, V., Burwash, I. G., Philippon, J., Toussaint, J., Verta, P., Feldman, T. E., Iung, B., Glineur, D., Mesana, T., & Enriquez-Sarano, M. (2020). Dismal Outcomes and High Societal Burden of Mitral Valve Regurgitation in France in the Recent Era: A Nationwide Perspective. *Journal of the American Heart Association*, 9(15). <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.016086>



- Mitchell, C., Rahko, P., Blauwet, L., Canaday, B., Finstuen, J., Foster, M., Horton, K., Ogunyankin, K., Palma, R., & Eric, V. (2019). Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 32(1), 1–64. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.004>
- Monzón, D., Cuerpo, G., Pedraz, Á., Castillo, J., & Pinto, Á. (2022). Tratamiento quirúrgico de la insuficiencia mitral reumática. *Cirugía Cardiovascular*, 29(1), 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.05.002>
- Nayak, S., Patel, A., Haddad, L., Kanakriyeh, M., & Varadarajan, P. (2020). Echocardiographic evaluation of ventricular septal defects. *Echocardiography (Mount Kisco, N.Y.)*, 37(12), 2185–2193. <https://doi.org/10.1111/echo.14511>
- Netter, F. (2019). *Atlas de Anatomía Humana* (C. Machado, J. Hansen, B. Benninger, J. Brueckner, T. Hoagland, & R. S. Tubbs, Eds.; 7a Edición). Elsevier Inc.
- Ngam, P., Ong, C., Chai, P., Wong, S., Liang, C., & Teo, L. (2020). Computed tomography coronary angiography – past, present and future. *Singapore Medical Journal*, 61(3), 109–115. <https://doi.org/10.11622/smedj.2020028>
- Oliveira, D., Srinivasan, J., Espino, D., Buchan, K., Dawson, D., & Shepherd, D. (2020). Geometric description for the anatomy of the mitral valve: A review. *Journal of Anatomy*, 237(2), 209–224. <https://doi.org/10.1111/joa.13196>
- Olmos, C., Ortega-Candil, A., & Islas, F. (2019). El papel de las nuevas técnicas de imagen en el diagnóstico de la endocarditis infecciosa. *Revista Española de Cardiología*, 54(1), 4–8. <https://doi.org/10.1016/j.rccl.2018.12.009>
- Otto, C., Nishimura, R., Bonow, R., Carabello, B., Erwin, J., Gentile, F., Jneid, H., Krieger, E., Mack, M., McLeod, C., O’Gara, P., Rigolin, V., Sundt, T., Thompson, A., & Toly, C. (2021). *2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines*. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000923>



- Página Web. (2022). *Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos y su Registro Terapéutico*, Décima Primera Revisión. Comisión Nacional de Medicamentos e Insumos. <https://www.conasa.gob.ec/biblioteca-conasa/CNMB-XI/Libro-Cuadro-Medicamentos-Basicos-11a-revision-2022.pdf>
- Página Web. (2022). *Tipos de Miocardiopatía*. National Heart, Lung, and Blood Institute. <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/miocardiopatia/tipos>
- Página Web. (2023a). *Cardiopatía Isquémica*. Semiología UNL. <https://semiologiaunl.wordpress.com/2011/07/05/cardiopatia-isquemica/>
- Página Web. (2023b). *Ecocardiograma transesofágico*. Stanford Medicine - Children's Health. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=transesofagealechocardiogram-92-P09326>
- Página Web. (2023c). *Enfermedades Valvulares*. Sociedad Interamericana de Cardiología. <https://www.siacardio.com/wp-content/uploads/2020/10/IVS.jpg>
- Página Web. (2023d). Prioridades de investigación en salud, 2013-2017. Ministerio de Salud Pública. <https://healthresearchwebafrika.org.za/files/Prioridades20132017.pdf>
- Página Web. (2023e). *Tomografía computarizada multidetector (MDCT)*. Cloud Hospital. <https://icloudhospital.com/es/specialties/tomografia-computarizada-multidetector-mdct>
- Pandit, S., Annamaraju, P., & Bhusal, K. (2023). *Carcinoid Syndrome*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448096/>
- Pascuala, I., Arzamendí, D., Carrasco, F., Fernández, F., Freixag, X., Nombe-la-Franco, L., Avanzasa, P., Serrador, A., Panj, M., Cid, A., Hernández, R., Ikazuriagam, L., Cruz, I., Díez, J., Alcasena, M., Berenguer, A., Alonso, J., Lid, C. H., González, T., ... Estévez, R. (2020). Reparación mitral transcatéter según la etiología de la insuficiencia mitral: datos de la vida real procedentes del registro español de MitraClip. *Revista Española de Cardiología*, 73(8), 643–651. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.07.014>
- Patibandla, S., Gupta, K., & Alsayouri, K. (2022). *Cardiac Enzymes*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545216/>



- Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross. Histología: Texto Y Atlas: Correlación Con Biología Molecular y Celular* (W. Pawlina & M. H. Ross, Eds.; 8a Edición). Barcelona, España.
- Polireddy, K., Hoff, C., Kinger, N., Tran, A., & Maddu, K. (2022). Blunt thoracic trauma: role of chest radiography and comparison with CT — findings and literature review. *Emergency Radiology*, 29, 743–755. <https://doi.org/10.1007/s10140-022-02061-1>
- Puchalski, M., Lui, G., Miller, W., Brook, M., Young, L., Bhat, A., Robetson, D., Mercer, L., Miller, O., Burch, T., Carron, H., & Wong, P. (2020). Guías para la realización completa de ecocardiograma transesofágico en niños y pacientes con cardiopatías congénitas: Recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 32(2). <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.08.016>.
- Rodríguez, D., Coto, A., & Hernández, R. (2023). Valvulopatía reumática: principios, fisiopatología y tratamiento. *Revista Médica Sinergia*, 8(4), 1026. <https://doi.org/10.31434/rms.v8i4.1026>
- Rodríguez, L. (2023). *Ruidos y soplos. Especialidad de Cardiología de Villa Clara*. <https://instituciones.sld.cu/espcardiovc/ruidos-y-soplos/>
- Rodriguez, P. (2021). *Comparación de las distintas técnicas quirúrgicas en la reparación valvular mitral*. Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir.”
- Russo, V., Lovato, L., & Ligabue, G. (2020). Cardiac MRI: technical basis. *Radiologia Medica*, 125, 1040–1055. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01282-z>
- Sadler, T. W. (2019). *Embriología Médica* (C. Mendoza & C. Segura, Eds.; 14 Edición). Wolters Kluwer.
- Salama, G. (2022). Angiotensin II Receptor Blockers and Arrhythmias in Ventricular Hypertrophy. *Journal of the American Heart Association*, 11(15). <https://doi.org/10.1161/JAHA.122.026634>
- Salcedo-Mingoarranz, Á. L., García-Díaz, B., & Barcia-Hernández, E. (2023). Farmacocinética poblacional de la digoxina en pacientes de edad avanzada: una revisión sistemática. *Farmacia Hospitalaria*, 46(6). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.7399/fh.13288>



- San, S., Ravis, E., Tessonier, L., Philip, M., Cammilleri, S., Lavagna, F., Norscini, G., Arregle, F., Martel, H., Oliver, L., Torras, O., Renard, S., Ambrosi, P., Camoin, L., Casalta, A., Hubert, S., Casalta, J., Gouriet, F., Riberi, A., ... Habib, G. (2019). Prognostic Value of 18F-Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography/Computed Tomography in Infective Endocarditis. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(8), 1031–1040. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.06.050>.
- Sandoval, E., & Pereda, D. (2022). Reparaci3n rob3tica de la válvula mitral. *Cirugía Cardiovascular*, 29(1), 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.02.018>
- Sawasdiwipachai, P., Thanasriphakdeekul, S., Raksamani, K., Vacharaksa, K., & Chaithiraphan, V. (2022). Learning curve for the acquisition of 20 standard two-dimensional images in advanced perioperative transesophageal echocardiography: a prospective observational study. *BMC Medical Education*, 22(412). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03280-3>
- Senn, M., Adamo, M., Metra, M., Alfieri, O., & Vahanian, A. (2019). Treatment of functional mitral regurgitation in chronic heart failure: can we get a ‘proof of concept’ from the MITRA-FR and COAPT trials? *European Journal of Heart Failure*, 21(7), 852–861. <https://doi.org/10.1002/ehhf.1491>
- Smer, A., Nanda, N. C., Akdogan, R. E., Elmarzouky, Z. M., & Dulal, S. (2020). Echocardiographic evaluation of mitral valve regurgitation. *Mini-Invasive Surgery*. <https://doi.org/10.20517/2574-1225.2020.36>
- Sukumar, J., Barsouk, A., Saginala, K., Rawla, P., & Barsouk, A. (2022). *Valvular Heart Disease Epidemiology*. *Ciencias Médicas*. <https://doi.org/10.3390/medsci10020032>
- Teran, F., Prats, M. I., Nelson, B. P., Kessler, R., Blaivas, M., Peberdy, M. A., Shillcutt, S. K., Arntfield, R. T., & Bahner, D. (2020). Focused Transesophageal Echocardiography During Cardiac Arrest Resuscitation: JACC Review Topic of the Week. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(6), 745–754. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.05.074>
- Topilsky, Y. (2020). Mitral Regurgitation: Anatomy, Physiology, and Pathophysiology—Lessons Learned From Surgery and Cardiac Imaging. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 7. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00084>



- Tuohy, V., Kaul, S., Song, H., Nazer, B., & Heitner, S. (2020). Hypertrophic cardiomyopathy: the future of treatment. *European Journal of Heart Failure*, 22(2), 228–240. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1715>
- Vahanian, A., Beyersdorf, F., Praz, F., Milojevic, M., Baldus, S., Bauersachs, J., Capodanno, D., Conradi, L., De Bonis, M., De Pauli, R., Delgado, V., Freemantle, N., Gilard, M., Haugaa, K., Jeppsson, A., Jüni, P., Pierard, L., Prendergast, B., Sádaba, R., ... Wojakowski, W. (2022). *Guía ESC/EACTS 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de las valvulopatías*. *Revista Española de Cardiología*. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.11.023>
- Vajapey, R., & Kwon, D. (2021). Guide to functional mitral regurgitation: a contemporary review. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 11(3), 781–792. <https://doi.org/10.21037/cdt-20-277>
- van Wijngaarden, A. L., Kruithof, B. P. T., Vinella, T., Barge-Schaapveld, D. Q. C. M., & Ajmone Marsan, N. (2021). Characterization of Degenerative Mitral Valve Disease: Differences between Fibroelastic Deficiency and Barlow's Disease. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 8(2), 23. <https://doi.org/10.3390/jcdd8020023>
- Vargas, J. (2023). *Aspectos básicos en radiología de tórax*. *Neumosur.Net*. https://www.neumosur.net/files/ebooks/EB04-03_radiologia.pdf
- Villar, A. (2019). *Características epidemiológicas y ecocardiográficas de las valvulopatías en el hospital Dr. Salvador Bienvendio Gautier en el periodo Enero-Julio 2019*. Universidad Nacional Pedro Enriquez Ureña.
- Watanabe, M., & Strainic, J. P. (2019). Introduction to “fetal interventions to alleviate heart defects.” *Birth Defects Research*, 111(8), 367–369. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1483>
- Willer, K., Fingerle, A. A., Noichl, W., Marco, F. De, Frank, M., Urban, T., Schick, R., Gustschin, A., Gleich, B., Herzen, P. J., Koehler, T., Yaroshenko, A., Pralow, T., Zimmermann, G., Renger, B., Sauter, A., Pfeiffer, D., Makowski, M., Rummeny, E. J., ... Pfeiffer, F. (2021). X-ray dark-field chest imaging for detection and quantification of emphysema in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a diagnostic accuracy study. *Digital Health*, 3(11), E733–E744. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00146-1](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00146-1)



- Yalim, Z., & Ersoy, I. (2022). *Evaluaci3n de marcadores de inflamaci3n en el prolapso de la válvula mitral*. Archivos de Cardiologia de Mexico. <https://doi.org/10.24875/ACM.21000127>
- Yallowitz, A., & Decker, L. (2023). *Infectious Endocarditis*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557641/>
- Yetkin, E., Cuglan, B., Turhan, H., & Yalta, K. (2021). Accessory mitral valve tissue: anatomical and clinical perspectives. *Cardiovascular Pathology*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.carpath.2020.107277>
- Zalaquett, R. (2022). Cirugía reconstructiva de la insuficiencia valvular mitral. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(3), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.03.019>
- Zoghbi, W. A., Asch, F. M., Bruce, C., Gillam, L. D., Grayburn, P. A., Hahn, R. T., Inglessis, I., Islam, A. M., Lerakis, S., Little, S. H., Siegel, R. J., Skubas, N., Slesnick, T. C., Stewart, W. J., Thavendiranathan, P., Weissman, N. J., Yasukoch, S., & Zimmerman, K. G. (2019). Guía para la evaluaci3n de la regurgitaci3n valvular luego de la reparaci3n o reemplazo valvular percutáneo. *American Society of Echocardiography*, 32(4), 431–475. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2019.01.003>





Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

ISBN: 978-9942-681-46-1



9789942681461