



## ***Cirugía cardíaca al rescate: Ablación quirúrgica en la fibrilación auricular.***

Mauricio Andrés Villota Mendieta <sup>1</sup>, María José Arguello Villamar <sup>2</sup>, Andrea Elizabeth Bravo Parrales <sup>3</sup>, Mayra Cristina Galán Bermúdez <sup>4</sup>, Kristy Madelaine Arriciaga Nieto <sup>5</sup>, Felix Jossue Solano Honores <sup>6</sup>, Lady Lucia Zambrano Muñoz <sup>7</sup>, Valeria Michelle Díaz Cevallos <sup>8</sup>, Jennifer Masiel Giler Mera <sup>9</sup>, Kathy Fernanda Bermudez Maldonado <sup>10</sup>, Castulo Leonel Moreira Moreira <sup>11</sup>, Verónica Mabel Montanero Mejía <sup>12</sup>.

### **ARTICULO DE REVISIÓN**

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La fibrilación auricular (FA) es una enfermedad cardiovascular común con implicaciones significativas para la salud pública. A pesar de los avances en el tratamiento, algunos pacientes continúan experimentando síntomas y complicaciones graves. La ablación quirúrgica emerge como una opción terapéutica prometedora en casos refractarios. **Objetivo:** Explorar las indicaciones, técnicas y resultados de la ablación quirúrgica en la FA, así como destacar la importancia del manejo postoperatorio y el seguimiento clínico para garantizar resultados a largo plazo. **Metodología:** Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura utilizando bases de datos biomédicas reconocidas. Se incluyeron estudios clínicos originales, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica. Se extrajeron datos relevantes sobre indicaciones, técnicas quirúrgicas y resultados perioperatorios. **Resultados y Discusión:** Se identificaron factores de riesgo cardiovascular asociados con la FA y se analizaron las indicaciones de ablación quirúrgica. Se discutieron diferentes enfoques quirúrgicos y factores que afectan los resultados. Además, se resaltó la importancia del manejo postoperatorio y el seguimiento clínico. **Conclusiones:** La ablación quirúrgica es una opción efectiva para pacientes con FA refractaria a tratamientos convencionales. El manejo integral, que incluye la identificación y el control de factores de riesgo, así como el seguimiento clínico continuo, son fundamentales para mejorar los resultados a largo plazo.

**Palabras clave:** Fibrilación auricular, ablación quirúrgica, manejo postoperatorio, seguimiento clínico.

# Cardiac surgery to the rescue: Surgical ablation in atrial fibrillation

## ABSTRACT

**Introduction:** Atrial fibrillation (AF) is a common cardiovascular disease with significant public health implications. Despite advances in treatment, some patients continue to experience serious symptoms and complications. Surgical ablation emerges as a promising therapeutic option in refractory cases. **Objective:** To explore the indications, techniques and results of surgical ablation in AF, as well as to highlight the importance of postoperative management and clinical follow-up to guarantee long-term results. **Methodology:** A comprehensive literature review was conducted using recognized biomedical databases. Original clinical studies, systematic reviews and clinical practice guidelines were included. Relevant data on indications, surgical techniques, and perioperative outcomes were extracted. Results and **Discussion:** Cardiovascular risk factors associated with AF were identified and the indications for surgical ablation were analyzed. Different surgical approaches and factors affecting outcomes were discussed. Furthermore, the importance of postoperative management and clinical follow-up was highlighted. **Conclusions:** Surgical ablation is an effective option for patients with AF refractory to conventional treatments. Comprehensive management, including identification and control of risk factors, as well as ongoing clinical follow-up, are essential to improve long-term outcomes.

**Keywords:** Atrial fibrillation, surgical ablation, postoperative management, clinical follow-up..

**Instituição afiliada:** Universidad de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0005-7333-3513><sup>1</sup>, Universidad Católica Santiago de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0007-4200-1887><sup>2</sup>, Universidad de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0008-7724-9000><sup>3</sup>, Universidad de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0002-6784-4294><sup>4</sup>, Universidad de Guayaquil <https://orcid.org/0007-4055-3514><sup>5</sup>, Universidad de Guayaquil <https://orcid.org/0000-0002-1203-369X><sup>6</sup>, Universidad Católica Santiago de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0002-7198-2884><sup>7</sup>, Universidad de Especialidades Espíritu Santo <https://orcid.org/0009-0000-4137-9633><sup>8</sup>, Universidad Católica Santiago de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0000-6162-4223><sup>9</sup>, Universidad Católica Santiago de Guayaquil <https://orcid.org/0000-0002-2593-7559><sup>10</sup>, Universidad de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0003-3722-1819><sup>11</sup>, Universidad Católica Santiago de Guayaquil <https://orcid.org/0009-0008-5457-2131><sup>12</sup>.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 13 de Maio e publicado em 03 de Julho de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p365-376>

**Autor correspondente:** Mauricio Andrés Villota Mendieta [mavm\\_91@hotmail.com](mailto:mavm_91@hotmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUCCIÓN.**

La fibrilación auricular (FA) representa una carga significativa para los sistemas de salud en todo el mundo debido a su alta prevalencia y asociación con complicaciones cardiovasculares adversas(1,2). A pesar de los avances en la comprensión de su fisiopatología y el desarrollo de terapias médicas y no médicas, como la ablación por catéter, una proporción considerable de pacientes continúa experimentando síntomas incapacitantes y recurrencia de la arritmia(3). Ante este desafío terapéutico persistente, la cirugía cardíaca emerge como un recurso valioso, ofreciendo la ablación quirúrgica como una opción terapéutica efectiva para restaurar el ritmo sinusal y mejorar la calidad de vida de los pacientes con FA sintomática refractaria.

La ablación quirúrgica, también conocida como el procedimiento Cox-Maze, se ha consolidado como una intervención segura y eficaz para el tratamiento de la FA, especialmente en aquellos pacientes con indicaciones específicas, como la persistencia de la arritmia a pesar del tratamiento farmacológico adecuado o el fracaso de la ablación por catéter(4). Este enfoque terapéutico se basa en la creación de líneas de ablación transmural en las aurículas, con el objetivo de interrumpir los circuitos de reentrada y restaurar la conducción eléctrica normal del corazón.

En esta revisión exhaustiva, exploramos las indicaciones, técnicas y resultados de la ablación quirúrgica en la FA, así como la importancia del manejo postoperatorio y el seguimiento clínico para garantizar resultados óptimos a largo plazo. A través de una síntesis crítica de la literatura científica y la experiencia clínica, buscamos proporcionar una comprensión integral de la cirugía cardíaca como una herramienta terapéutica crucial en el manejo de la fibrilación auricular, destacando su papel fundamental en la mejora del pronóstico y la calidad de vida de los pacientes afectados.

## **METODOLOGIA.**

Para llevar a cabo esta revisión sistemática sobre la ablación quirúrgica en la fibrilación auricular (FA), se implementó una metodología rigurosa que combinó la búsqueda exhaustiva de literatura científica con un análisis crítico de los estudios seleccionados.

La estrategia de búsqueda se basó en términos clave relacionados con la FA y la ablación quirúrgica, como "ablación quirúrgica de fibrilación auricular", "cirugía cardíaca en FA", "indicaciones de ablación quirúrgica" y "seguimiento postoperatorio en FA". Estos términos se

utilizaron para buscar en bases de datos biomédicas ampliamente reconocidas, incluyendo PubMed, Scopus y Web of Science, asegurando así la exhaustividad de la búsqueda.

Los criterios de inclusión se centraron en estudios clínicos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías de práctica clínica publicadas en los últimos diez años. Se excluyeron estudios duplicados, aquellos que no estaban disponibles en inglés o español, así como los informes de casos aislados que no proporcionaban datos clínicamente relevantes.

Se realizó una revisión crítica de la literatura seleccionada, donde se extrajeron datos relevantes sobre pacientes, indicaciones para la ablación quirúrgica, técnicas utilizadas, resultados perioperatorios y seguimiento a largo plazo. Finalmente, se sintetizó la información para ofrecer una visión integral del estado actual y las implicaciones clínicas de la ablación quirúrgica en el tratamiento de la FA, así como posibles direcciones futuras de investigación.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **I. Factores de riesgo e importancia del tratamiento de las enfermedades cardiovasculares asociadas en la prevención y el tratamiento de fibrilación auricular.**

Los factores de riesgo cardiovascular desempeñan un papel crucial en el desarrollo y la progresión de la fibrilación auricular (FA)(5). Estos factores, que incluyen hipertensión, diabetes mellitus, apnea obstructiva del sueño, obesidad y un estilo de vida sedentario, han sido identificados como elementos significativos en la patogénesis de la FA(6,7). Se ha observado que el remodelado auricular, un fenómeno desencadenado por estos factores de riesgo, contribuye al desarrollo y la recurrencia de la FA(5).

La hipertensión, siendo uno de los factores de riesgo más prevalentes en la FA encontrándose entre el 49% y el 90%, demostrando tener una asociación significativa con la incidencia de FA(8). Estudios han revelado que incluso la hipertensión limítrofe conlleva un riesgo elevado de FA incidente(9,10). La óptima gestión de la hipertensión, particularmente mediante el empleo de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y bloqueadores de los receptores de angiotensina II, ha mostrado reducir dicho riesgo(11).

La obesidad también ha emergido como un factor de riesgo independiente para la FA, con estudios epidemiológicos evidenciando una asociación directa entre el exceso de peso y la incidencia de esta arritmia(12). La pérdida de peso sostenida se ha vinculado con una disminución de la carga de FA, lo que subraya la importancia de la gestión integral del peso en la prevención

y el tratamiento de esta condición.

Además, la asociación entre la FA y la apnea obstructiva del sueño (AOS) ha sido bien documentada. La AOS, a menudo coexistente con la obesidad, se ha identificado como un factor de riesgo independiente para la FA. El tratamiento efectivo de la AOS con dispositivos de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) ha demostrado reducir la recurrencia de la FA tras la ablación, resaltando así la importancia de la detección y el manejo adecuados de este trastorno respiratorio en pacientes con FA(13).

La gestión de las enfermedades cardiovasculares asociadas, que comprende tanto la prevención como el tratamiento, desempeña un papel fundamental en la mitigación del riesgo de FA y en la mejora de los resultados terapéuticos. Estrategias dirigidas a controlar la hipertensión, promover la pérdida de peso en pacientes obesos, y abordar la AOS en aquellos diagnosticados, no solo pueden reducir la carga y la recurrencia de la FA, sino que también contribuyen a la prevención de eventos cardiovasculares futuros(6,7).

## **II. Indicaciones de ablaciones quirúrgicas.**

Las indicaciones de ablación quirúrgica para la fibrilación auricular (FA) sintomática son fundamentales en la práctica clínica cardiológica. Estas indicaciones se sustentan en una evaluación exhaustiva de la sintomatología del paciente, su respuesta a las terapias farmacológicas antiarrítmicas, así como en consideraciones anatómicas y fisiopatológicas(14).

### **FA sintomática refractaria a fármacos antiarrítmicos de Clase I o III:**

Los pacientes que presentan síntomas significativos de FA y no responden adecuadamente a los fármacos antiarrítmicos de Clase I o III, pueden beneficiarse de la ablación quirúrgica(15). Esta indicación se respalda en estudios que han demostrado una tasa de éxito relativamente alta en la restauración y el mantenimiento del ritmo sinusal tras la ablación quirúrgica en estos pacientes(2,16).

### **FA paroxística o persistente con fracaso de ablación con catéter:**

En pacientes con FA paroxística o persistente que han experimentado fracaso en la ablación con catéter, la ablación quirúrgica puede ser una opción terapéutica viable(17–19). Esta indicación se basa en la capacidad de la ablación quirúrgica para acceder a áreas anatómicas difíciles de alcanzar con la ablación por catéter, como el tejido intracardíaco posterior y la unión de las venas pulmonares con la aurícula izquierda.

### **FA persistente de larga duración o permanente:**

En pacientes con FA persistente de larga duración o permanente, la ablación quirúrgica puede ser considerada como parte de un enfoque terapéutico integral(20). Aunque estos pacientes pueden tener menos probabilidades de mantener el ritmo sinusal después de la ablación, aún pueden experimentar mejoras significativas en los síntomas y en la calidad de vida tras el procedimiento.

**Indicaciones respaldadas por evidencia:**

Las indicaciones mencionadas anteriormente están respaldadas por evidencia clínica derivada de ensayos clínicos y estudios observacionales que han demostrado la eficacia y seguridad de la ablación quirúrgica en pacientes con FA sintomática(17). Además, las guías de práctica clínica, como las de la Sociedad Europea de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón, respaldan el uso de la ablación quirúrgica en determinadas situaciones clínicas(21).

**Diferentes enfoques de la ablación quirúrgica:**

Existen varios enfoques para la ablación quirúrgica de la FA, que van desde el procedimiento Cox-Maze clásico hasta las técnicas más modernas, como la ablación toracoscópica híbrida(4,22,23). La elección del enfoque depende de varios factores, incluyendo la experiencia del cirujano, la anatomía del paciente y la preferencia del centro médico. Cada enfoque tiene sus propias ventajas y limitaciones, y la decisión se debe tomar de manera individualizada para cada paciente.

**III. Factores que afectan los resultados de la ablación quirúrgica.**

Los factores que afectan los resultados de la ablación quirúrgica en pacientes con fibrilación auricular (FA) son diversos y están estrechamente relacionados con los mecanismos subyacentes de la arritmia y la técnica utilizada durante el procedimiento(14,20,24). La FA es inducida por áreas focales de mayor autonomía en las aurículas, principalmente en y alrededor de las venas pulmonares, y con menor frecuencia alrededor de la vena cava superior y el seno coronario (5). Además, se mantiene mediante circuitos de micro y macro reentrada y resonancia tisular del miocardio fibrilar en todas las aurículas.

Durante el procedimiento de ablación quirúrgica, se busca interrumpir estas vías de conducción anómalas para restaurar el ritmo sinusal. La técnica más comúnmente utilizada es el procedimiento Cox-Maze, que consiste en la creación de cicatrices incisionales en las aurículas para bloquear los circuitos de macrorReentrada auricular(4,23). Este procedimiento ha evolucionado desde su inicio en 1987 hasta la actualidad, con múltiples modificaciones y

adaptaciones para mejorar su eficacia y seguridad.

El procedimiento Cox-Maze original implicaba una serie extensa de incisiones que penetraban las paredes de ambas aurículas y descendían hasta el tabique, realizadas a través de una esternotomía media y con circulación extracorpórea(4,23). Sin embargo, con el tiempo, se han desarrollado técnicas menos invasivas, como la ablación toracoscópica híbrida, que combinan la ablación quirúrgica con técnicas de ablación por catéter.

La eficacia del procedimiento Cox-Maze y sus evoluciones depende en gran medida de la capacidad para crear líneas de ablación transmurales que interrumpen las vías de conducción anómalas de la FA(4,23). Factores como la calidad de las lesiones creadas, la extensión de la ablación y la experiencia del cirujano pueden influir en los resultados del procedimiento. Además, la duración de la FA y la presencia de enfermedades cardíacas concomitantes, como la insuficiencia cardíaca, pueden afectar la respuesta al tratamiento y la tasa de éxito de la ablación quirúrgica(25).

#### **IV. Manejo postoperatorio y seguimiento clínico.**

El manejo postoperatorio y seguimiento clínico de los pacientes sometidos a ablación quirúrgica para la fibrilación auricular (FA) es fundamental para evaluar la eficacia del procedimiento y monitorizar la progresión de la enfermedad. Este proceso implica una serie de medidas terapéuticas y evaluaciones clínicas para optimizar los resultados a largo plazo y detectar posibles complicaciones tempranas(21).

##### **Manejo postoperatorio:**

Tras la ablación quirúrgica, los pacientes suelen ser ingresados en unidades de cuidados intensivos o unidades de cuidados intermedios para una monitorización estrecha de su estado hemodinámico y ritmo cardíaco(26). Durante este período, se administran analgésicos, antibióticos profilácticos y otros medicamentos según sea necesario para controlar el dolor y prevenir infecciones(14,21,24).

Además, se inicia un programa de rehabilitación cardiovascular que incluye ejercicios de fisioterapia y educación sobre hábitos de vida saludables para promover la recuperación y reducir el riesgo de complicaciones cardiovasculares(14).

##### **Seguimiento clínico:**

El seguimiento clínico de los pacientes se realiza de forma periódica en consulta externa, con evaluaciones clínicas, electrocardiogramas (ECG) y pruebas de imagen, como



ecocardiografía, para evaluar la función cardíaca y la presencia de recurrencia de la FA(14,21,24).

Se establece un protocolo de seguimiento que incluye visitas regulares a intervalos específicos, generalmente a los 3, 6 y 12 meses después del procedimiento, y posteriormente de forma anual. Durante estas visitas, se evalúan los síntomas del paciente, se registran eventos cardiovasculares y se realizan pruebas de imagen según sea necesario para monitorizar la progresión de la enfermedad(2,3).

En caso de recurrencia de la FA, se pueden realizar procedimientos adicionales, como cardioversión eléctrica o ajuste de la medicación antiarrítmica, para restaurar y mantener el ritmo sinusal.

#### **Resultados de interés y parámetros de seguimiento clínico:**

Los resultados de interés incluyen la probabilidad de recurrencia de la FA, la mortalidad por todas las causas y la incidencia de eventos adversos, como accidente cerebrovascular y complicaciones posoperatorias(25).

Para evaluar estos resultados, se utilizan parámetros de seguimiento clínico como la duración del ritmo sinusal sostenido, la presencia de síntomas de FA, la necesidad de cardioversión eléctrica o tratamiento con medicamentos antiarrítmicos, y la ocurrencia de complicaciones cardiovasculares(25).

### **CONCLUSIÓN.**

La ablación quirúrgica emerge como una herramienta terapéutica vital para pacientes con fibrilación auricular (FA) sintomática, especialmente cuando los tratamientos farmacológicos convencionales o la ablación por catéter no logran controlar adecuadamente los síntomas. Las indicaciones respaldadas por evidencia, como la FA refractaria a fármacos antiarrítmicos o la persistencia de la arritmia tras la ablación por catéter, destacan la importancia de esta intervención en la práctica clínica cardiológica.

La evolución de las técnicas de ablación quirúrgica, desde el procedimiento Cox-Maze clásico hasta enfoques más modernos y menos invasivos, ha ampliado las opciones terapéuticas disponibles para los pacientes con FA. Sin embargo, los resultados de la ablación quirúrgica pueden verse influenciados por varios factores, incluida la duración de la FA, la presencia de enfermedades cardíacas concomitantes y la experiencia del cirujano.

Por lo tanto, el manejo postoperatorio y el seguimiento clínico meticuloso son



fundamentales para evaluar la eficacia del procedimiento y detectar posibles complicaciones tempranas. Los parámetros de seguimiento clínico, como la duración del ritmo sinusal sostenido y la presencia de síntomas de FA, son críticos para determinar el éxito a largo plazo de la ablación quirúrgica y la calidad de vida del paciente.

## REFERENCIAS.

1. Harky A, Bithas C, Chan JSK, Snosi M, Pousios D, Muir AD. Surgical Treatment of Atrial Fibrillation: Cutting Through the Edges. *Braz J Cardiovasc Surg* [Internet]. 2020;35(3):375-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7299594/>
2. Khiabani AJ, Schuessler RB, Damiano RJ. Surgical Ablation of Atrial Fibrillation in Patients with Heart Failure. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. octubre de 2021;162(4):1100-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9680982/>
3. Badhwar V. Surgical ablation explained. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [Internet]. 1 de febrero de 2019;157(2):583. Disponible en: [https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223\(18\)32253-0/fulltext](https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223(18)32253-0/fulltext)
4. Guo R, Fan C, Sun Z, Zhang H, Sun Y, Song L, et al. Clinical efficacy and safety of Cox-maze IV procedure for atrial fibrillation in patients with aortic valve calcification. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 3 de abril de 2023;10:1092068. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10106572/>
5. Nesheiwat Z, Goyal A, Jagtap M. Atrial Fibrillation. En: *StatPearls* [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526072/>
6. Leszto K, Frąk W, Kurciński S, Sinkowska J, Skwira S, Młynarska E, et al. Associations of Dietary and Lifestyle Components with Atrial Fibrillation. *Nutrients* [Internet]. 5 de febrero de 2024;16(3):456. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10856828/>
7. Zakyntinos GE, Tsolaki V, Oikonomou E, Vavouranakis M, Siasos G, Zakyntinos E. Metabolic Syndrome and Atrial Fibrillation: Different Entities or Combined Disorders. *Journal of Personalized Medicine* [Internet]. septiembre de 2023;13(9):1323. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4426/13/9/1323>
8. Nguyen BO, Weberndorfer V, Crijns HJ, Geelhoed B, Ten Cate H, Spronk H, et al. Prevalence and determinants of atrial fibrillation progression in paroxysmal atrial fibrillation. *Heart* [Internet]. febrero de 2023;109(3):186-94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9872250/>
9. Rattani A, Claxton JS, Ali MK, Chen LY, Soliman EZ, Alvaro A. Association and impact of hypertension defined using the 2017 AHA/ACC guidelines on the risk of atrial fibrillation



- in The Atherosclerosis Risk in Communities study. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 26 de noviembre de 2019;19:262. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6878648/>
10. Sharashova E, Wilsgaard T, Ball J, Morseth B, Gerdtts E, Hopstock LA, et al. Long-term blood pressure trajectories and incident atrial fibrillation in women and men: the Tromsø Study. *Eur Heart J* [Internet]. 21 de abril de 2020;41(16):1554-62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7174044/>
  11. Healey JS, Baranchuk A, Crystal E, Morillo CA, Garfinkle M, Yusuf S, et al. Prevention of Atrial Fibrillation With Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. 7 de junio de 2005;45(11):1832-9. Disponible en: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacc.2004.11.070>
  12. Patel KHK, Reddy RK, Sau A, Sivanandarajah P, Ardissino M, Ng FS. Obesity as a risk factor for cardiac arrhythmias. *BMJ Med* [Internet]. 19 de octubre de 2022;1(1):e000308. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9951386/>
  13. Sankaranarayanan R, Bansal A, Yanamaladoddi VR, Sarvepalli SS, Vemula SL, Aramadaka S, et al. Atrial Fibrillation in Obstructive Sleep Apnea Patients: Mechanisms, Risk Factors, and Management Strategies. *Cureus* [Internet]. 11 de junio de 2024;15(3):e36282. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10105971/>
  14. Nitta T, Wai JWW, Lee SH, Yii M, Chaiyaraj S, Ruaengsri C, et al. 2023 APHRS expert consensus statements on surgery for AF. *J Arrhythm* [Internet]. 25 de octubre de 2023;39(6):841-52. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10692856/>
  15. Mattia A, Newman J, Manetta F. Treatment Complications of Atrial Fibrillation and Their Management. *Int J Angiol* [Internet]. junio de 2020;29(2):98-107. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250638/>
  16. MacGregor RM, Bakir NH, Pedomallu H, Sinn LA, Maniar HS, Melby SJ, et al. Late Results Following Stand-Alone Surgical Ablation for Atrial Fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. noviembre de 2022;164(5):1515-1528.e8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9536146/>
  17. Sakamoto Y, Osanai H, Sakai Y, Sogo Y, Tanaka Y, Hiramatsu S, et al. Efficacy and safety of atrial fibrillation ablation in heart failure patients with left ventricular ejection fraction less than 50%. *Indian Pacing Electrophysiol J* [Internet]. 27 de junio de 2023;23(5):135-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10491960/>
  18. Willy K, Wasmer K, Dechering DG, Köbe J, Lange PS, Bögeholz N, et al. Ablation of paroxysmal and persistent atrial fibrillation in the very elderly real-world data on safety and efficacy. *Clin Cardiol* [Internet]. 19 de octubre de 2020;43(12):1579-84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7724234/>
  19. Yonas E, Pranata R, Siswanto BB, Abdulgani HB. Comparison between surgical and



- catheter based ablation in atrial fibrillation, should surgical based ablation be implemented as first line? - A meta-analysis of studies. *Indian Pacing Electrophysiol J* [Internet]. 12 de diciembre de 2019;20(1):14-20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6994310/>
20. Kataoka S, Shoda M, Ejima K, Kato K, Yazaki K, Hasegawa S, et al. Hybrid ablation for persistent atrial fibrillation: a narrative review. *J Thorac Dis* [Internet]. 29 de febrero de 2024;16(2):1702-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10944770/>
  21. Joglar JA, Chung MK, Armbruster AL, Benjamin EJ, Chyou JY, Cronin EM, et al. 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 2 de enero de 2024;149(1):e1-156. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001193>
  22. Vroomen M, La Meir M, Maesen B, Luermans JGL, Vernooij K, Essers B, et al. Hybrid thoracoscopic surgical and transvenous catheter ablation versus transvenous catheter ablation in persistent and longstanding persistent atrial fibrillation (HARTCAP-AF): study protocol for a randomized trial. *Trials* [Internet]. 20 de junio de 2019;20:370. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6585003/>
  23. Meng Y, Zhang Y, Liu P, Zhu C, Lu T, Hu E, et al. Clinical Efficacy and Safety of Cox-Maze IV Procedure for Atrial Fibrillation in Patients With Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2 de agosto de 2021;8:720950. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8365245/>
  24. Kim HJ, Kim JB, Kim SO, Cho MS, Kim JK, Kim WK, et al. Long-Term Outcomes of Surgical Ablation for Atrial Fibrillation. *JACC Asia* [Internet]. 21 de septiembre de 2021;1(2):203-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9627916/>
  25. Mansour MC, Gillen EM, Garman A, Rosemas SC, Franco N, Ziegler PD, et al. Healthcare utilization and clinical outcomes after ablation of atrial fibrillation in patients with and without insertable cardiac monitoring. *Heart Rhythm O2* [Internet]. 7 de enero de 2022;3(1):79-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8859784/>
  26. Iden L, Groschke S, Weinert R, Toelg R, Richardt G, Borlich M. Ablation Therapy as Management of Typical Atrial Flutter in the Early Period After Cardiac Surgery. *Cardiol Ther* [Internet]. diciembre de 2021;10(2):569-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8555042/>