



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



# Optimización del procedimiento perioperatorio de sedación y analgesia durante la ablación de arritmias cardiacas.

**Dra. Lucrecia Blasco González (Médica Adjunta)**  
**Dr. Arturo Rodríguez Testón (Médico Residente 4º)**

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

# ÍNDICE

- 1. Generalidades de la AFQ, de la Cardiología Intervencionista y de la Electrofisiología.**
- 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA).**
- 3. Ablación de arritmias: Tipos, indicaciones y complicaciones.**
- 4. Manejo anestésico: Valoración previa, sedación y anestesia general, analgesia, cuidados postprocedimiento.**
- 5. Conclusiones.**
- 6. Bibliografía.**

# 1. Generalidades de la AFQ.

- Anestesia/sedación a pacientes sometidos a procedimientos intervencionistas (diagnósticos y terapéuticos) **por especialistas no quirúrgicos**.
- Las tecnologías médicas nos permiten tratar a los pacientes de manera mínimamente invasiva **fuera del quirófano**.
- Los casos de AFQ están **aumentando**. En la próxima década supondrá hasta el 50% de los actos anestésicos.
- Ubicación remota, espacios de trabajo **inadecuados**, falta de personal de apoyo y equipo desconocido.
- Los equipos más **antiguos** o con diferentes componentes y monitores se ubican a menudo en estas áreas.
- Es posible que el anestesista **no tenga fácil acceso** a la máquina de anestesia, a los monitores o al paciente.
- El anestesiólogo suele ser un "**extraño en tierra desconocida**".



# 1. Generalidades de la AFQ: Monitorización básica.



**Pulsioxímetro**



**PANI**



**ECG contínuo**



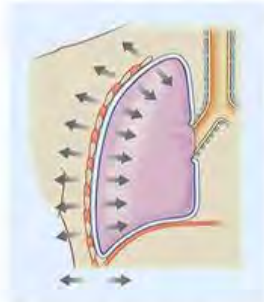
**Oxígeno inspirado y espirado**



**Capnografía**



**N<sub>2</sub>O y anestésicos volátiles**



**Presiones en vía aérea**



**Monitorización de la profundidad anestésica (TIVA)**



**TOF (si se emplean BNM)**



**Diuresis + temperatura (si > 30 min de duración)**



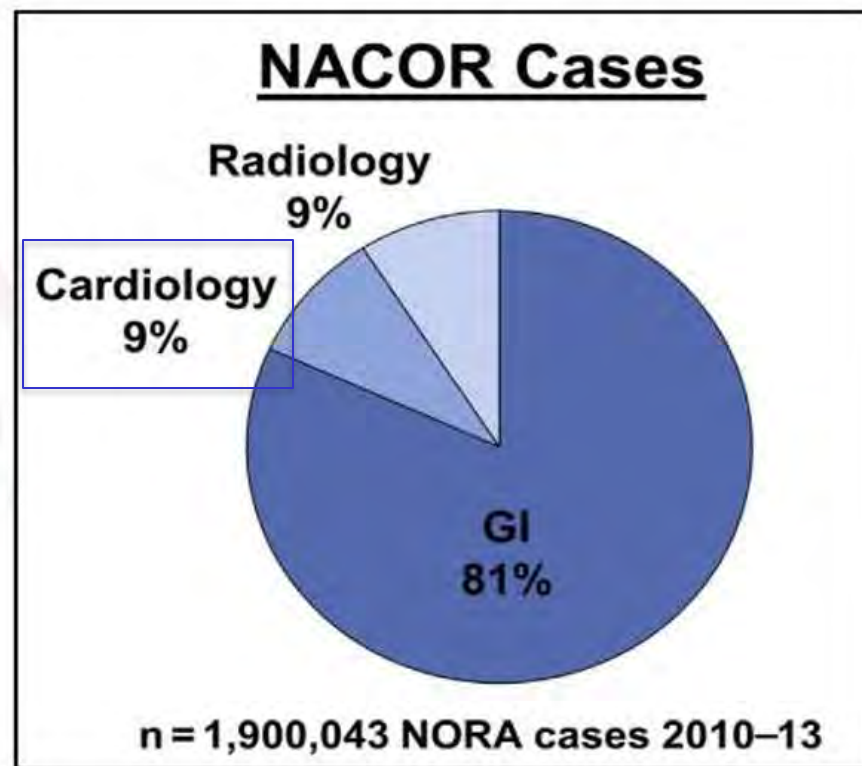
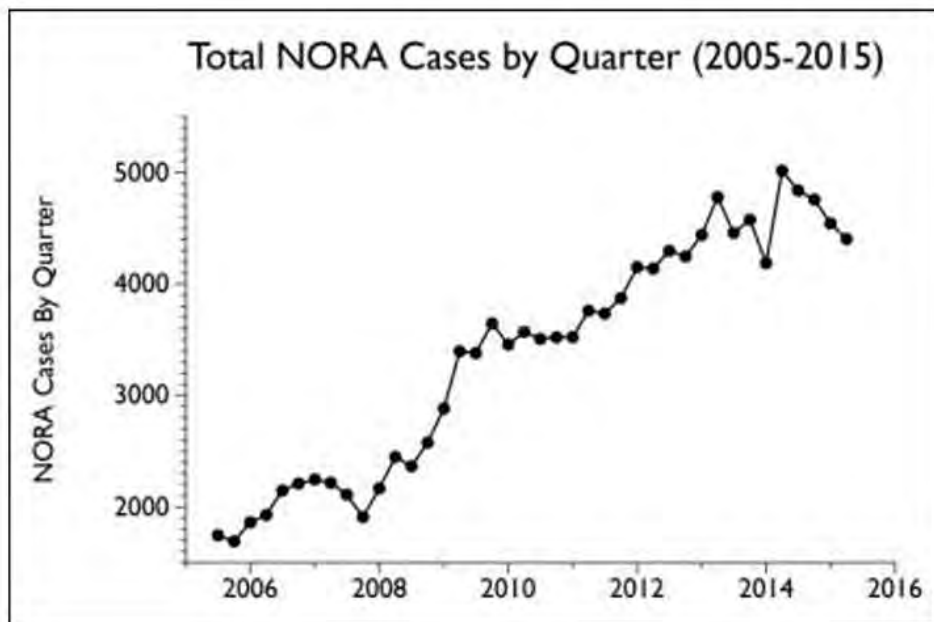
# 1. Generalidades de la AFQ: Seguridad.

- Fuente de **oxígeno**.
- Sistema de **succión**.
- **Analizador** de gases.
- **Resucitador** auto-inflable.
- **Drogas** anestésicas y bombas de infusión.
- Equipo de **monitorización** y alarmas.
- **Suministro** eléctrico.
- **Iluminación** adecuada.
- Material de **resucitación**.
- Cuidados **postanestésicos** adecuados.
- **Personal** entrenado. Equipo multidisciplinar.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 4 de Febrero de 2025

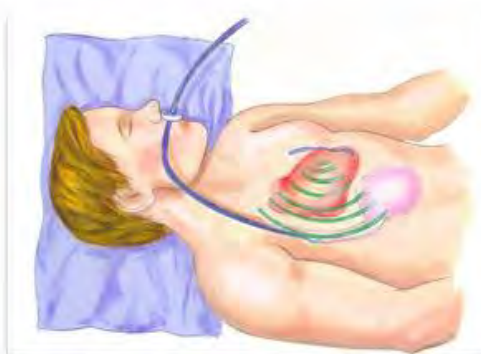
# 1. Generalidades de la AFQ: Epidemiología.



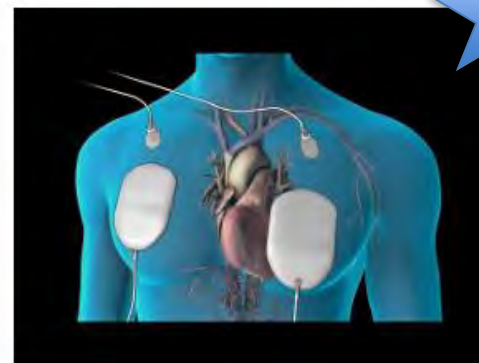
# 1. Generalidades de la AFQ: Principales procedimientos.



**Radiología intervencionista**



**Ecocardiografía transesofágica**



**Electrofisiología**



**Cardiología intervencionista**



**Endoscopias**



**Resonancia magnética y TAC**



# 1. Generalidades de Cardiología Intervencionista.



- Procedimientos **complejos** que se realizan sobre pacientes con un riesgo no despreciable de **complicaciones**.



- Servicios de **Anestesiología** deben asumir el rol de liderazgo y de gestión, pero a su vez deben ser flexibles y adaptables a las diferentes estructuras de funcionamiento.

- Requieren de diferentes grados de **sedación**.



# 1. Generalidades de Cardiología Intervencionista:

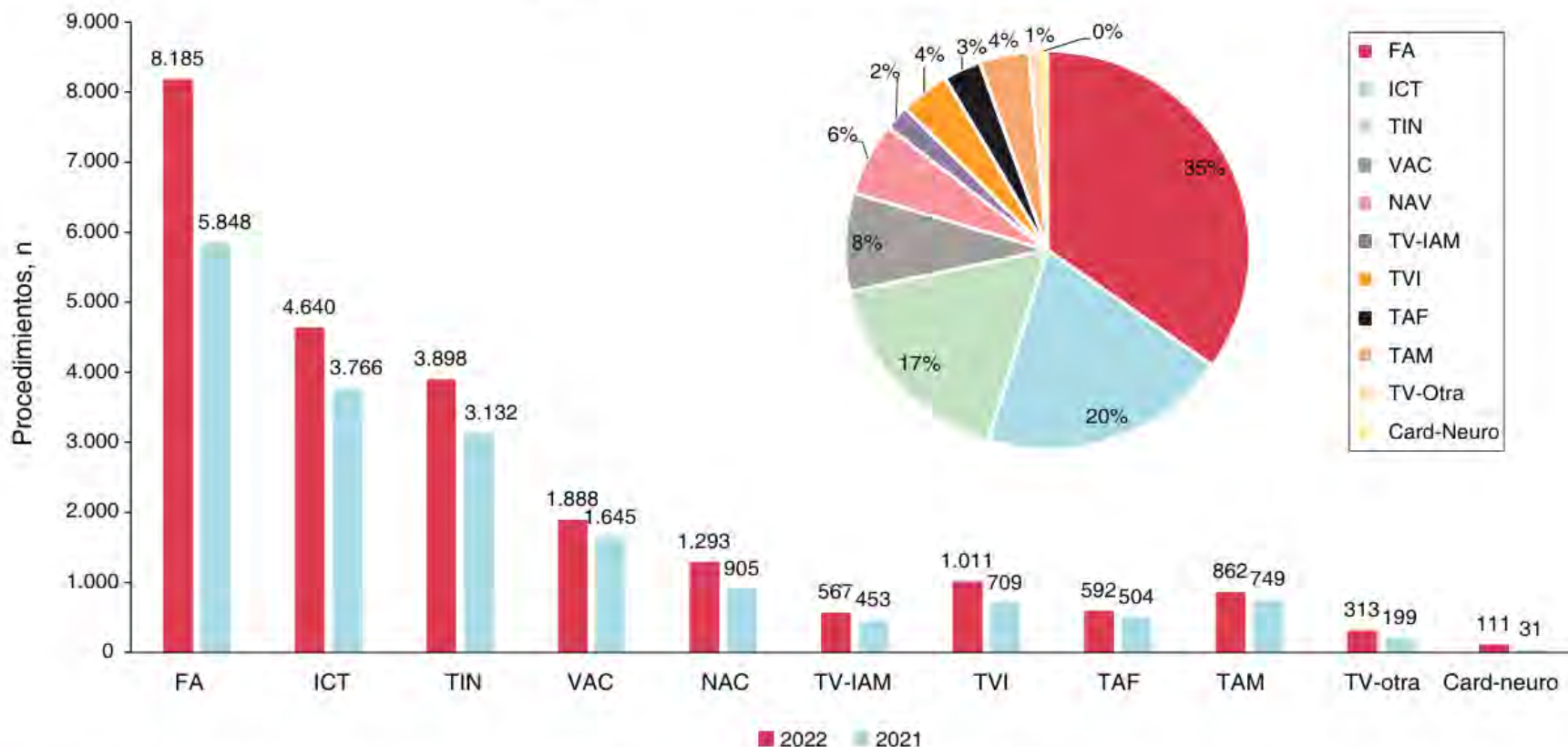
## Principales procedimientos.

Documento de consenso para la Sedación en procedimientos de intervencionismo en Cardiología



- Cardioversión eléctrica (CVE).
- Cateterismos.
- **Ablaciones:**
  - Fibrilación auricular.
  - Flutter auricular típico/atípico.
  - Taquicardias supraventriculares o ventriculares.
- Implantes y extracciones de dispositivos cardiacos electrónicos (MCP, DAI).
- Implantación de prótesis aórticas transcatóter (TAVI).
- Cierre de orejuela izquierda.

# 1. Generalidades de Electrofisiología: Epidemiología de la ablación de arritmias.



**Figura 3.** Distribución del número de procedimientos por sustrato. Card-Neuro: cardio-neuroablación; FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con infarto agudo de miocardio; VAC: vía accesoria.

# 1. Generalidades de Cardiología Intervencionista: Laboratorio de Electrofisiología.

- Ubicación **próxima** a una unidad de cuidados críticos coronarios, quirófano de cirugía cardiaca y unidad de hemodinámica.
- Mesa de cardiología intervencionista, equipo de fluoroscopia, polígrafo de electrofisiología, estimulador, generador de radiofrecuencia, consola de crioablación, monitores cardiacos, desfibrilador externo sincronizado, instrumental para realizar accesos vasculares, electrocatéteres...
- Equipo de **reanimación**, equipo de pericardiocentesis, marcapasos transitorio, bombas de infusión, medicación para urgencias...



## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA).

2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

- La fibrilación auricular (FA) es una arritmia supraventricular caracterizada por una activación eléctrica **caótica** de las aurículas.
- Activación auricular queda **desorganizada** en multitud de focos que se activan independientemente y a muy alta frecuencia.
- Está asociada a mayor **mortalidad y morbilidad** (ACV, disfunción ventricular izquierda, insuficiencia cardiaca...).
- **Objetivos del tratamiento:** alivio de los síntomas, prevención de la miocardiopatía mediada por taquicardia y reducción del riesgo de ACV.

Corazón sano:



Fibrilación auricular:



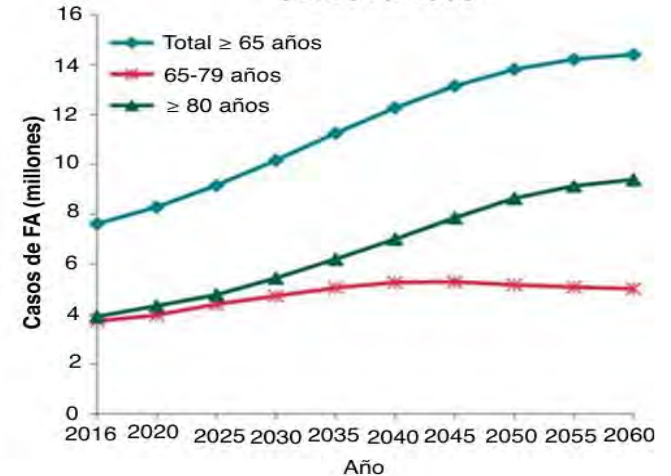
Fuente: Guía de la Fibrilación Auricular. FEASAN.



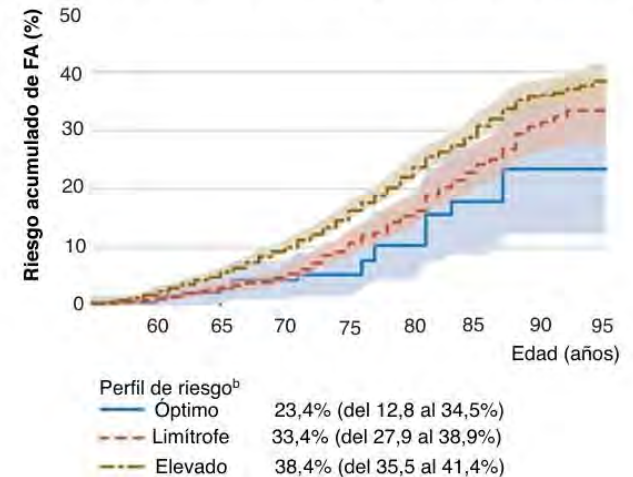
## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA): Epidemiología.

- Es la arritmia sostenida más **frecuente**.
- 1% a 2% de la población general, y se estima que su incidencia se **incrementará** en las próximas décadas.
- 5 millones de personas están afectadas en Europa.
- Sustrato arrítmico más frecuentemente **ablacionado** en España desde 2017.

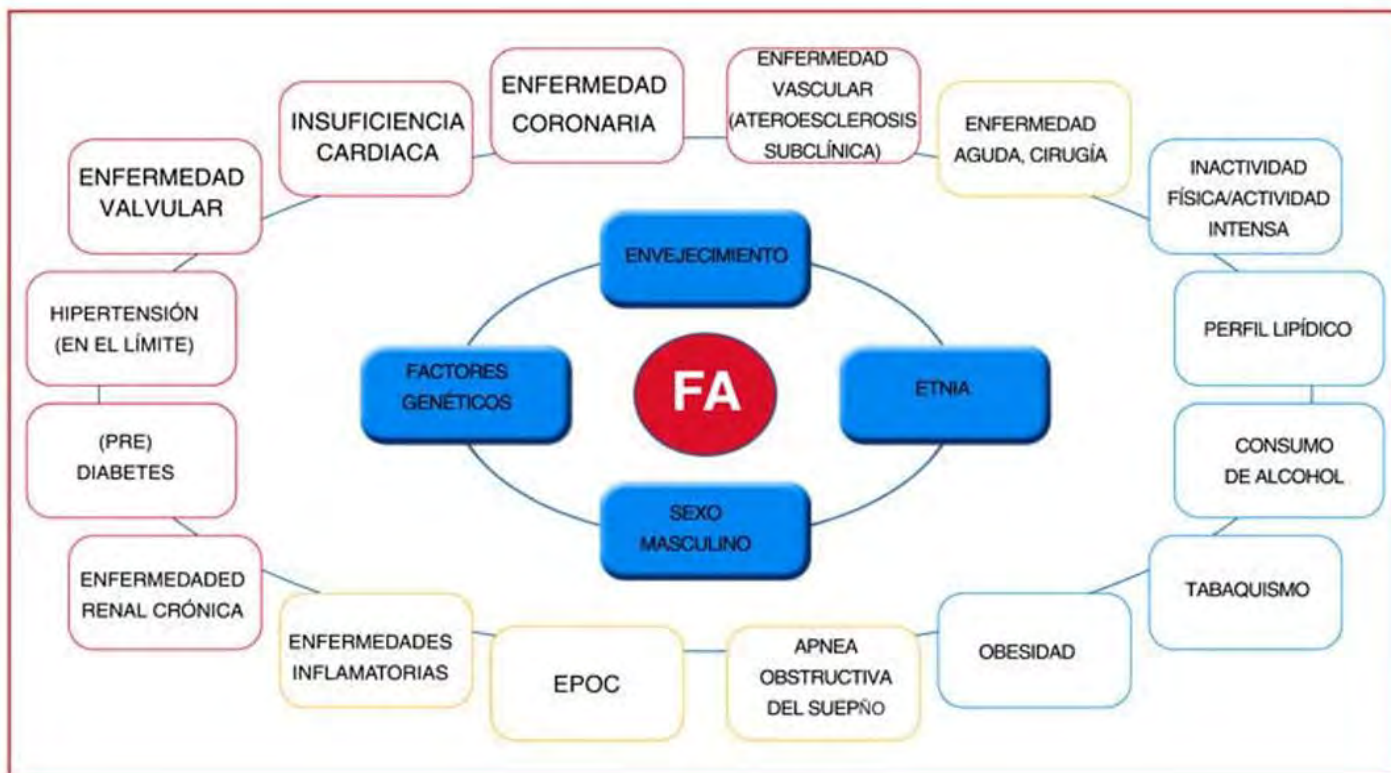
Incremento proyectado de la prevalencia de la FA en pacientes mayores en la UE 2016-2060



El riesgo de FA a lo largo de la vida aumenta con el aumento de la carga de factores de riesgo<sup>a</sup>

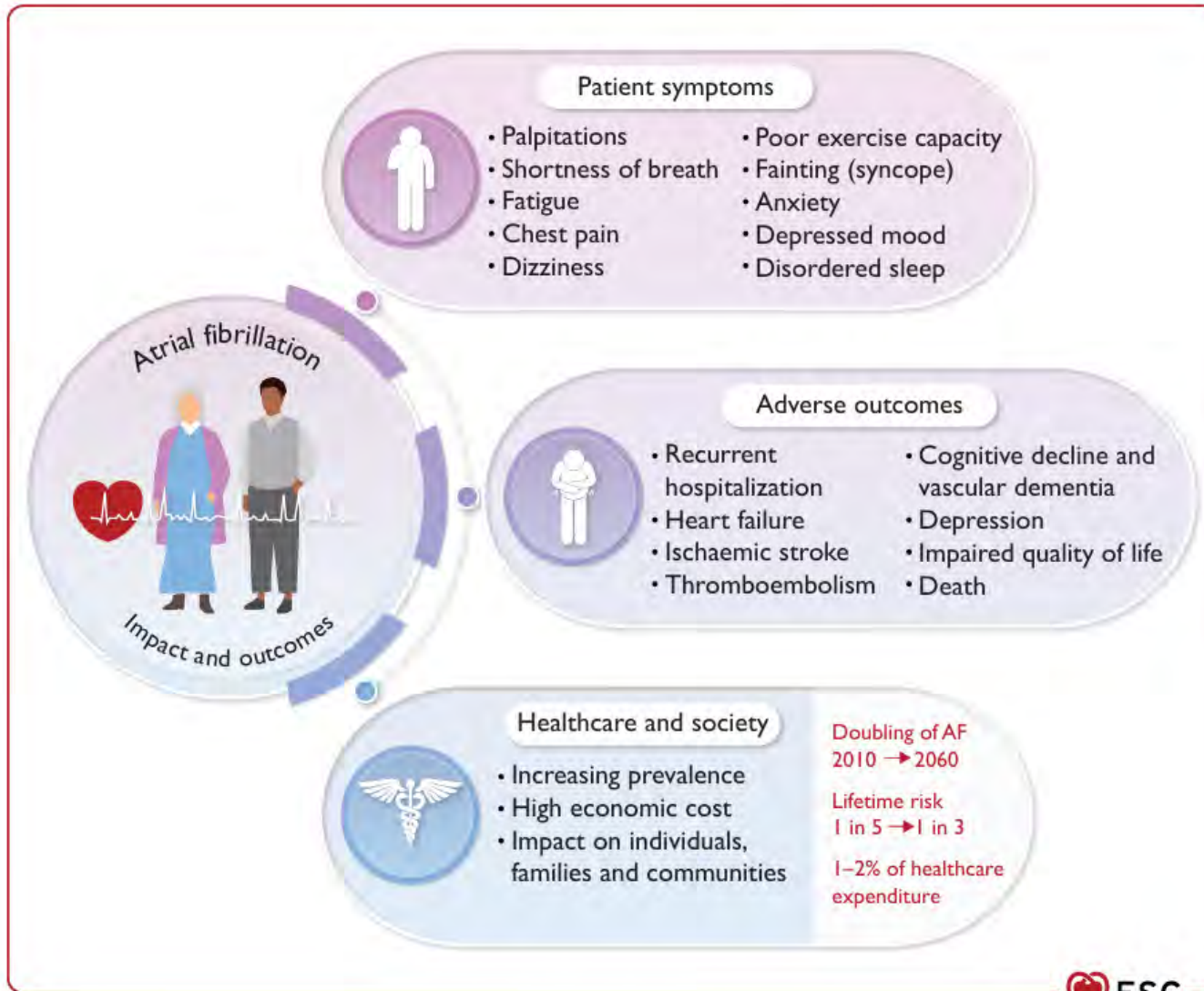


## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA).



**Condiciones asociadas: HTA, DM-II, enfermedad coronaria, cardiomiopatías, valvulopatías, obesidad, apnea del sueño, enfermedad de tiroides, etc.**

## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA).



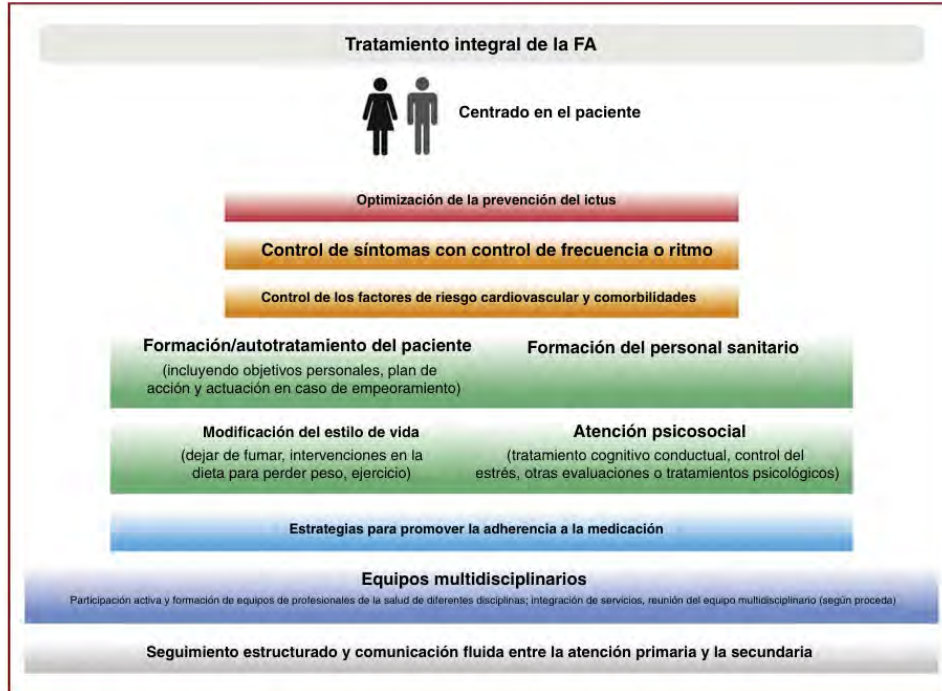
## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA): Clasificación.

Patrón de FA	Definición
FA diagnosticada por primera vez	La FA no ha sido diagnosticada antes, independientemente de la duración de la arritmia o la presencia y la gravedad de los síntomas relacionados con ella
FA paroxística	La FA se revierte espontáneamente o con una intervención en los primeros 7 días
FA persistente	La FA se mantiene durante más de 7 días, incluidos los episodios que se terminan por cardioversión farmacológica o eléctrica tras más de 7 días
FA persistente de larga duración	FA continua más de 1 año tras adoptar una estrategia para el control del ritmo cardiaco
FA permanente	El paciente y el médico asumen la FA y no se adoptan nuevas medidas para restaurar o mantener el ritmo sinusal. La FA permanente representa más una actitud terapéutica del paciente y el médico que un atributo fisiopatológico inherente a la FA. Este término no debe emplearse en el contexto de una estrategia para el control del ritmo con fármacos antiarrítmicos o ablación con catéter. En caso de aplicarse medidas para el control del ritmo, la arritmia se reclasificaría como «FA persistente de larga duración»

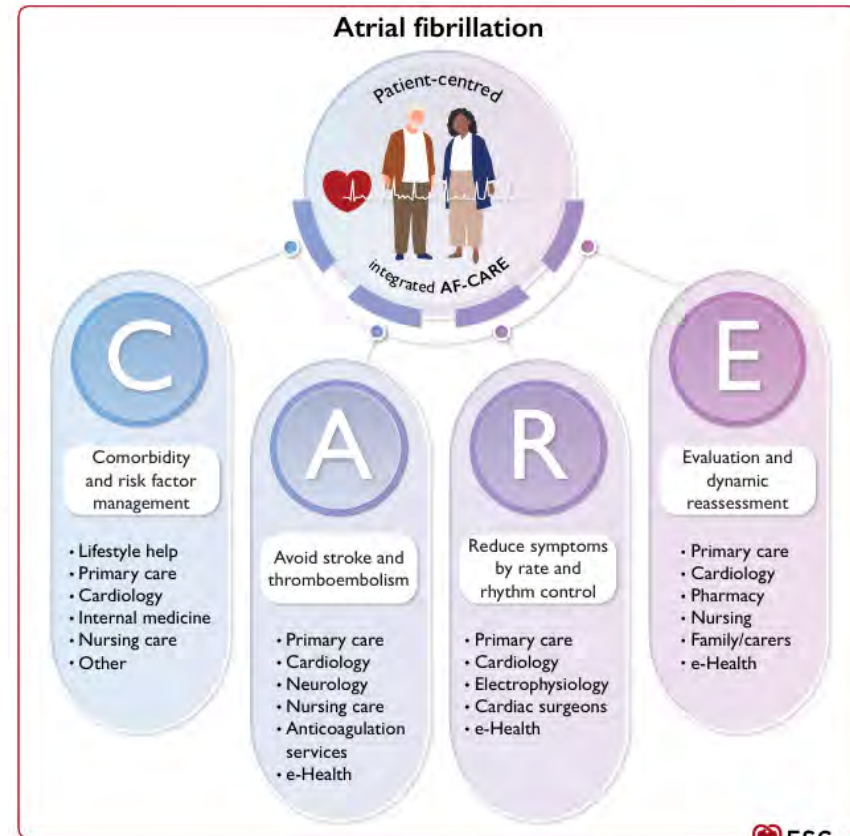
**Progresas casi inexorablemente a lo largo del tiempo desde las formas paroxística y persistente a permanente.**



## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA): Estrategias de tratamiento.



©ESC 2020



ESC

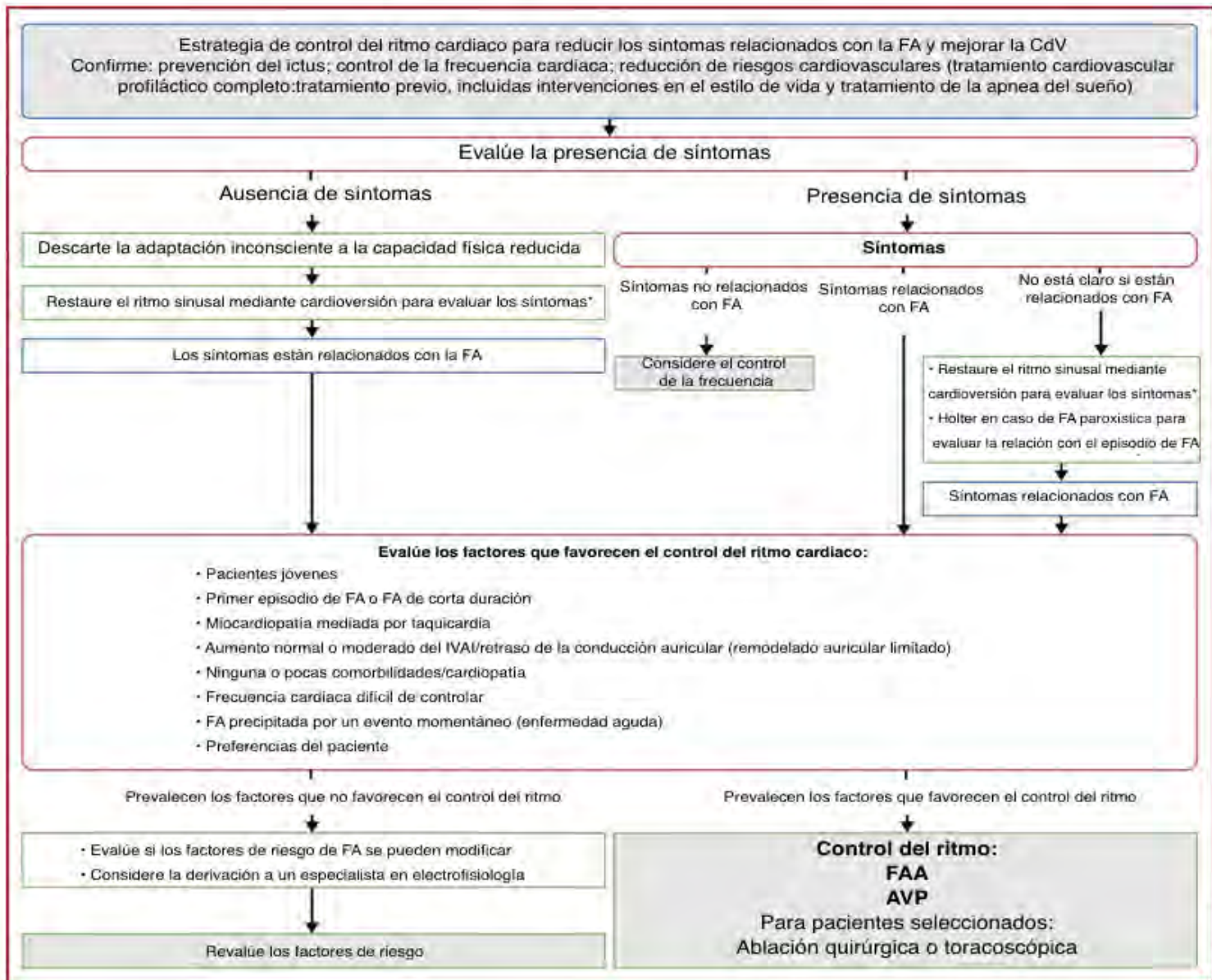
## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA): Estrategias de tratamiento.

**Control de frecuencia:** frecuencia ventricular en reposo  $>110$  lpm. Betabloqueantes, calcioantagonistas no dihidropiridínicos o digoxina.

**Control de ritmo:** persisten sintomáticos pese al control de frecuencia. Fármacos antiarrítmicos vs ablación percutánea con catéter (A-FA).

**Prevención de la tromboembolia:** estratificación del riesgo de tromboembolia según la escala CHA2DS2-VASC.

## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA): Estrategias de tratamiento.





## 2. Generalidades de la Fibrilación Auricular (FA): Prevención de la tromboembolia.

CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VA component	Definition and comments	Points awarded <sup>a</sup>
C Chronic heart failure	Symptoms and signs of heart failure (irrespective of LVEF, thus including HFpEF, HFmrEF, and HFrEF), or the presence of asymptomatic LVEF $\leq 40\%$ . <sup>261-263</sup>	1
H Hypertension	Resting blood pressure $>140/90$ mmHg on at least two occasions, or current antihypertensive treatment. The optimal BP target associated with lowest risk of major cardiovascular events is $120-129/70-79$ mmHg (or keep as low as reasonably achievable). <sup>162,264</sup>	1
A Age 75 years or above	Age is an independent determinant of ischaemic stroke risk. <sup>265</sup> Age-related risk is a continuum, but for reasons of practicality, two points are given for age $\geq 75$ years.	2
D Diabetes mellitus	Diabetes mellitus (type 1 or type 2), as defined by currently accepted criteria, <sup>266</sup> or treatment with glucose lowering therapy.	1
S Prior stroke, TIA, or arterial thromboembolism	Previous thromboembolism is associated with highly elevated risk of recurrence and therefore weighted 2 points.	2
V Vascular disease	Coronary artery disease, including prior myocardial infarction, angina, history of coronary revascularization (surgical or percutaneous), and significant CAD on angiography or cardiac imaging. <sup>267</sup> OR Peripheral vascular disease, including: intermittent claudication, previous revascularization for PVD, percutaneous or surgical intervention on the abdominal aorta, and complex aortic plaque on imaging (defined as features of mobility, ulceration, pedunculation, or thickness $\geq 4$ mm). <sup>268,269</sup>	1
A Age 65-74 years	1 point is given for age between 65 and 74 years.	1



### 3. Ablación de arritmias.

- Terapia intervencionista bien establecida y **ampliamente** realizada.
- Actualmente empleado para la **mayoría** de las arritmias.
- Aplicación de **energía** de radiofrecuencia mediante un catéter, con el objetivo de producir una lesión localizada en una zona de tejido cardiaco responsable de la formación de la arritmia.
- Cuando los medicamentos **no pueden controlar** adecuadamente los síntomas, no son tolerados o están contraindicados.

Catheter ablation is recommended in patients with paroxysmal or persistent AF resistant or intolerant to antiarrhythmic drug therapy to reduce symptoms, recurrence, and progression of AF.<sup>3,15,503,505,506,508</sup>

I

A

### 3. Ablación de arritmias: Historia.

- Avance **más significativo** de la electrofisiología cardiaca y uno de los de mayor impacto global en la cardiología en los últimos treinta años.
- **Años 70**: se inició la electrofisiología invasiva para diagnosticar las diferentes arritmias cardiacas.
- Primeros procedimientos **terapéuticos**: principios de los años 90 (James L. Cox y cols).
- Haissaguerre y cols: eliminación de focos arritmogénicos en las **venas pulmonares**.
- Nadamanee y cols: eliminación de áreas de **fibrosis**.
- **“Stepwise approach”**: aislamiento de venas pulmonares, lesiones lineares y eliminación de electrogramas complejos.

### 3. Ablación de arritmias: Epidemiología.

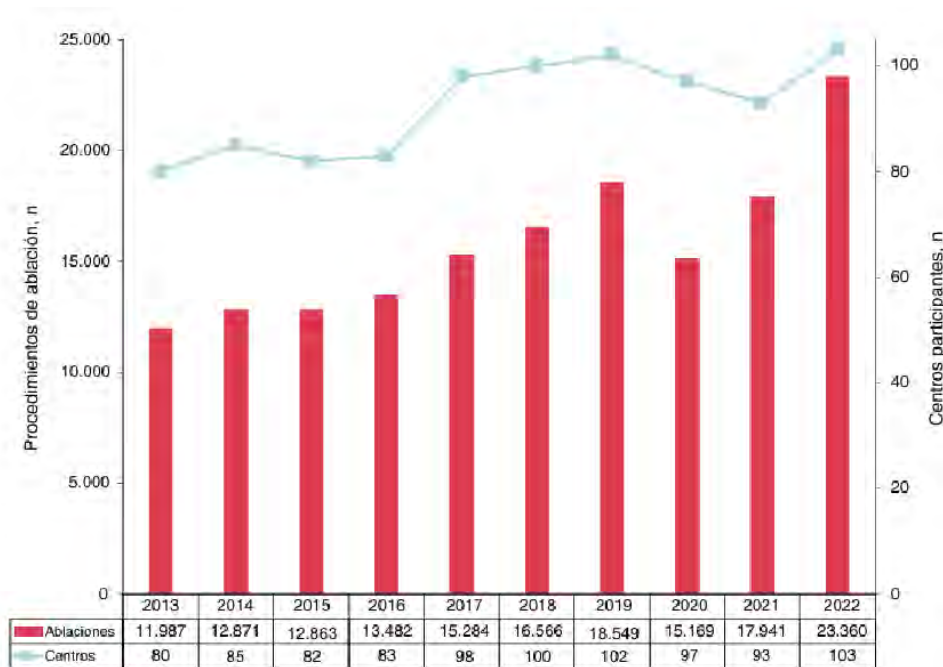
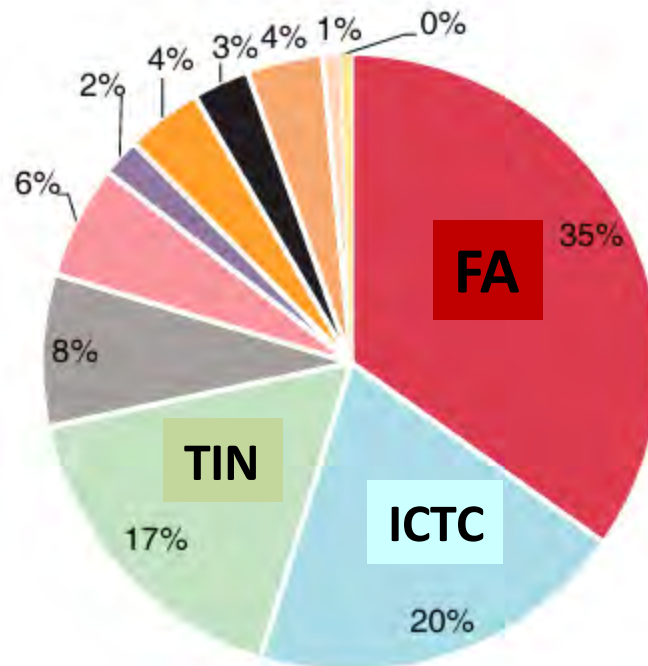


Figura 1. Evolución del número de procedimientos y de centros participantes en el registro en la última década.



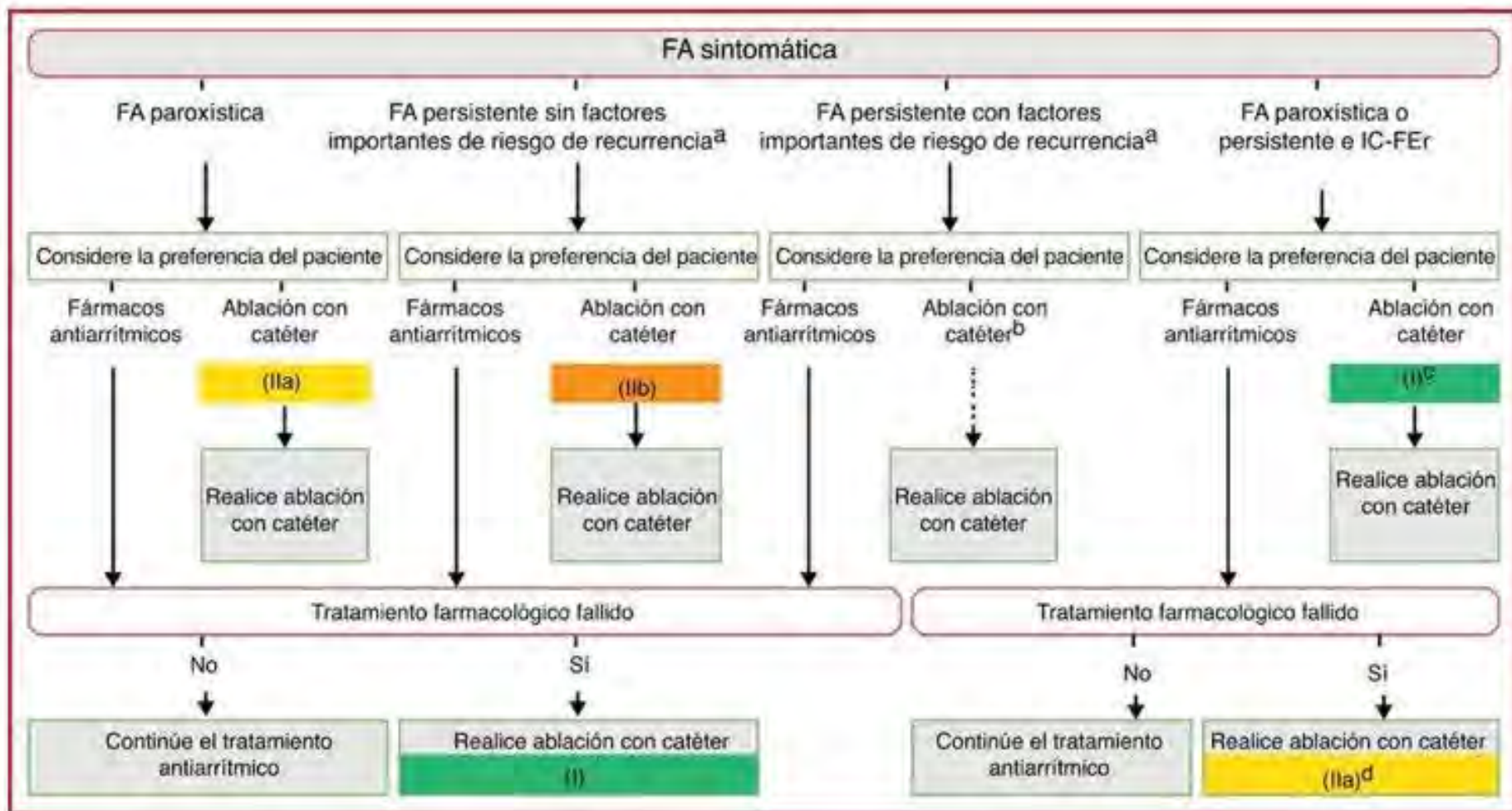
### 3. Ablación de la FA: Indicaciones.

**Tabla 2. Indicaciones del procedimiento de ablación con catéter de FA según las guías de práctica clínica de las sociedades AHA/ACC/HRS para el año 2014 y de la ESC del año 2016<sup>23</sup>.**

Indicación de ablación de la FA	Clase		Nivel de evidencia	
	A/A/H (2014)	ESC (2016)	A/A/H (2014)	ESC (2016)
FA paroxística sintomática y resistente o intolerante a algún fármaco antiarrítmico de clase I o III	I	I	A	A
FA persistente sintomática y resistente o intolerante a algún fármaco antiarrítmico de clase I o III	IIa	IIa	A	B
FA persistente (>12 meses) sintomática y resistente o intolerante a algún fármaco antiarrítmico de clase I o III	IIb	IIa	B	C
FA resistente o intolerante a algún fármaco antiarrítmico en pacientes con insuficiencia cardiaca/disfunción sistólica de VI, cuando se sospeche taquimiocardiopatía	NA	IIa	NA	C
FA paroxística sintomática como primera elección terapéutica en pacientes sin cardiopatía estructural	IIa	IIa	B	B
FA persistente sintomática como primera elección terapéutica	IIb	NA	C	NA
FA en pacientes que no puedan ser tratados con anticoagulantes durante o después del procedimiento	III	NA	C	NA
Pacientes con FA con la única intención de suspender el tratamiento anticoagulante	III	NA	C	NA



### 3. Ablación de la FA: Indicaciones.

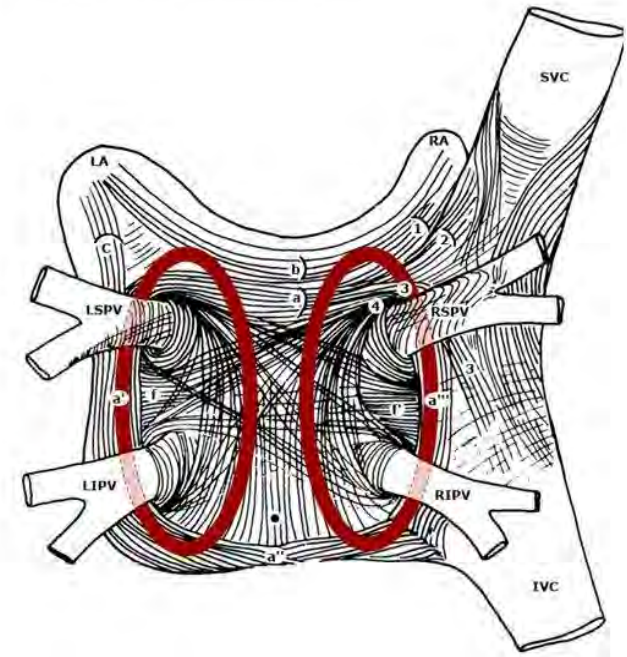


©FSC 2020

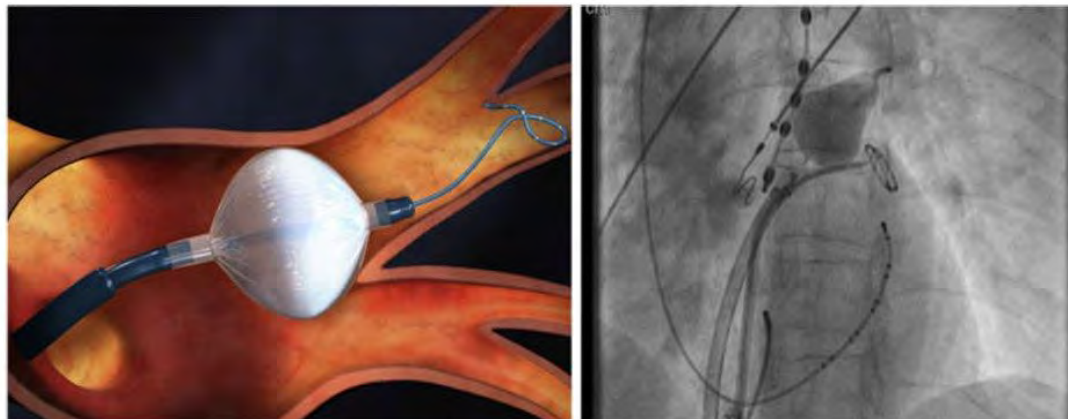
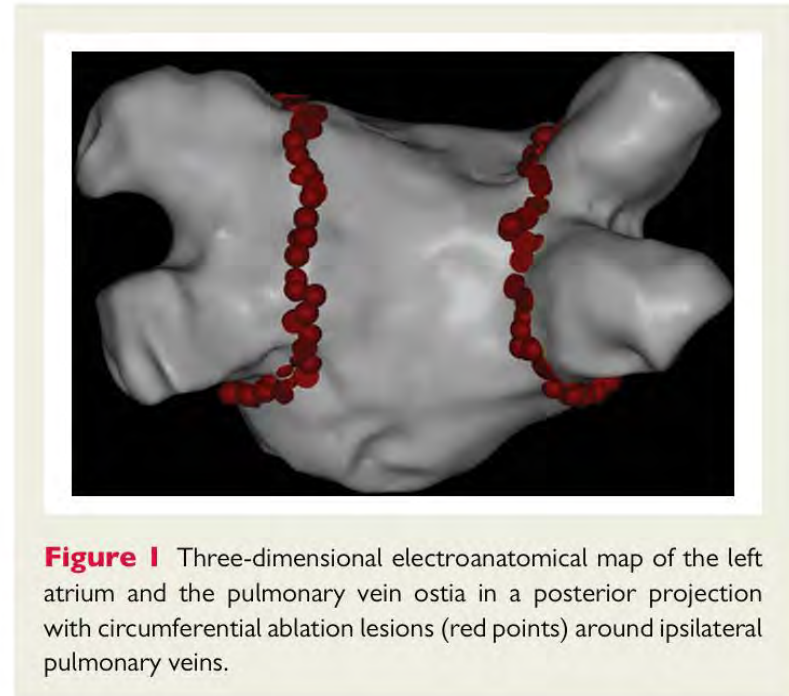
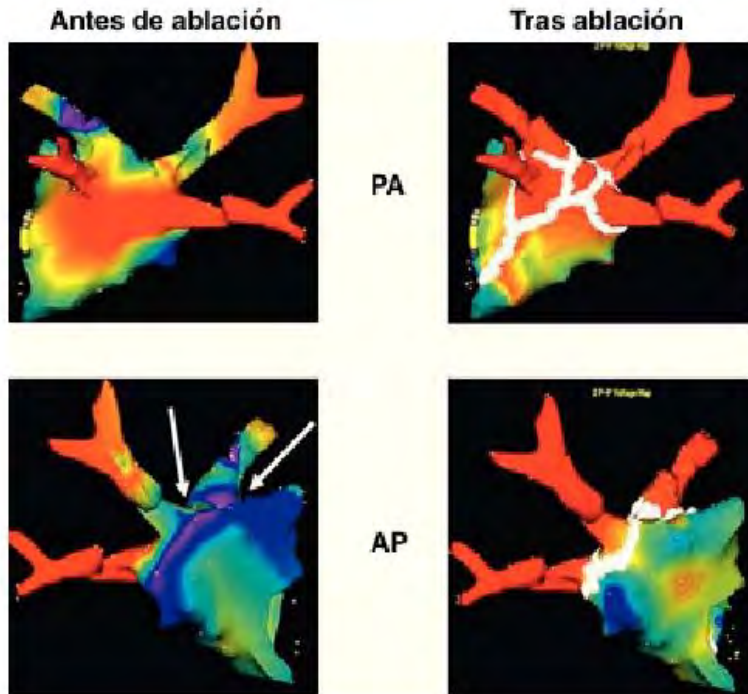
### 3. Ablación de la FA: Ablación de venas pulmonares.

- El desencadenante principal de la mayoría de los episodios de FA es una o más descargas eléctricas dentro de una de las cuatro **venas pulmonares**.
- **Desconexión eléctrica** de las VP del resto del tejido auricular.
- Acceso **transeptal** para acceder a la aurícula izquierda.
- Lesiones de **radiofrecuencia** punto por punto que rodean cada o ambos ostia ipsilaterales de las venas pulmonares.
- Ablación con **radiofrecuencia** o **crioablación** con balón.

Junction of left atrium and pulmonary veins



### 3. Ablación de la FA: Ablación de venas pulmonares.



**Figura 4** Ablación con catéter balón (criobalón y catéter balón láser).



### 3. Ablación de la FA : Ablación de venas pulmonares.

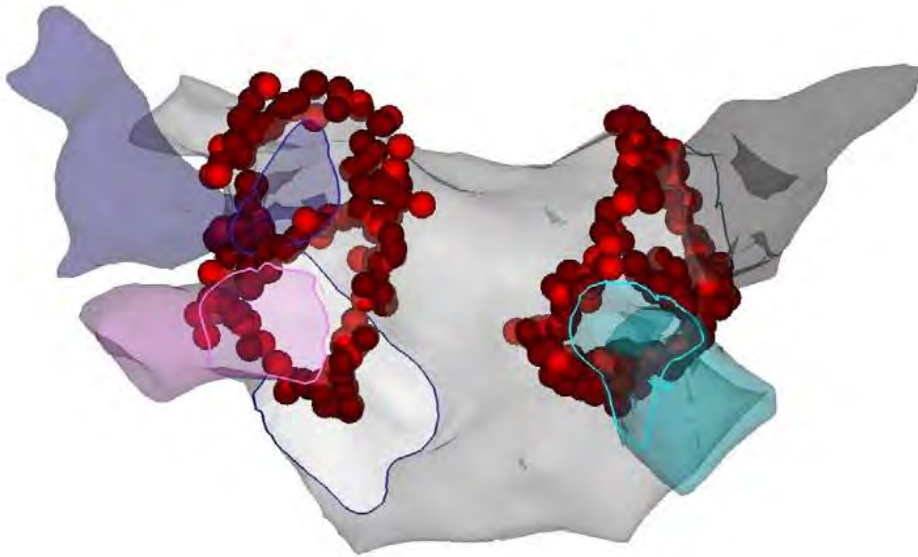


Figura 17. Ablación con catéter: imagen de la aurícula izquierda en la que desembocan las cuatro venas pulmonares. La ablación alrededor de las venas pulmonares (puntos rojos) impiden que los focos puedan excitar otras zonas de la aurícula y suprime la fibrilación auricular.

**Duración: 90-120 min.**

**Tasas de éxito del 90%  
para FA paroxística y del  
75% para formas  
persistentes.**



### 3. Ablación de la FA: Resultados.



- En pacientes no ancianos y sin cardiopatía estructural significativa, se ha demostrado que la A-FA es **más eficaz que los fármacos antiarrítmicos**.
- A- FA vs tratamiento antiarrítmico demostró una disminución del 65 % de **recurrencia** de FA con la primera.
- Preserva en forma más efectiva el **ritmo sinusal**, mejora significativamente función ventricular, capacidad funcional, síntomas, calidad de vida así como la morbimortalidad.
- Los pacientes que mantienen el ritmo sinusal tienen una reducción significativa de la **mortalidad**.
- La ablación exitosa de la FA también reduce el riesgo de **accidente cerebrovascular**.

### 3. Ablación de la FA: Resultados.



©ESC 2020

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 4 de Febrero de 2025

### 3. Ablación de la FA: Efectividad.



- Depende del paciente, el electrofisiólogo y la definición de éxito.
- Mayores tasas de éxito en centros con gran **volumen** de pacientes y con **experiencia**.
- En general, tasas de éxito **50-85%**, tasa de complicaciones 1-5%, mortalidad < 1%.
- La efectividad de la A-FA se ve influenciada **negativamente** por la edad, por la presencia de enfermedades concomitantes, el tipo de fibrilación auricular y la presencia de cardiopatía estructural.
- Pacientes con FA persistente de muy larga duración, estenosis o insuficiencia mitral grave o aurículas izquierdas grandes tienen **tasas de éxito más bajas**.

### 3. Ablación de la FA: Prevención de recurrencias.



- 5 veces más frecuente en pacientes con **HTA y e hiperlipemia**.
- Fármacos **antiarrítmicos**: amiodarona, dronedarona, flecainida.
- Tratamiento del **SAOS**.
- **Glucocorticoides**: sin evidencia.
- **Colchicina**: puede disminuir el riesgo de recurrencia.
- **Inhibidores de la angiotensina**: controvertido.



### 3. Ablación de la FA: Complicaciones.



- **Tromboembolismo** sistémico y en SNC (ACV, AIT), estenosis/oclusión de venas pulmonares, **taponamiento cardíaco**, perforación atrial, pericarditis, arritmias, BAV completo, derrame pleural, **lesión del nervio frénico**, daño esofágico, **fístula atrio-esofágica**, embolia aérea, lesión coronaria aguda, lesión de válvula mitral, **hematoma** en sitio de punción y sangrado sistémico, punción aórtica inadvertida, perforación del seno coronario, fiebre, endocarditis, exposición a radiación...
- Las complicaciones **vasculares** son las más comunes (empleo de ecografía para disminuir el riesgo).
- **Factores de riesgo:** edad avanzada, sexo femenino, centros con bajo volumen.
- **Mortalidad:** taponamiento cardíaco y accidente cerebrovascular.

### 3. Ablación de la FA: Complicaciones.

**Tabla 1. Incidencia de complicaciones mayores en la A-FA4'5<sup>19</sup>**

Complicación	Incidencia	Consideraciones
Fístula arteriovenosa/pseudoaneurisma	0,5 - 1,5 %	
Taponamiento cardíaco	1,2 - 2,4 %	Suele resolverse con pericardiocentesis
Lesión de la mucosa esofágica	2,2 %	
Fístula atrio-esofágica	0,1- 0,25 %	Mortalidad del 80%.
Ictus isquémico (transitorio o permanente)	0-5 %	
Parálisis diafragmática	1- 4,7 %	En crioablación con balón. Menos del 1% son permanentes.
Estenosis de venas pulmonares que requiere intervención	< 1 %	
Lesión valvular mitral que requiere cirugía	< 0,1 %	
Muerte	0,15 %	Su causa más frecuente es el taponamiento cardíaco.

A-FA: ablación percutánea con catéter de fibrilación auricular

### 3. Ablación de la FA: Complicaciones.

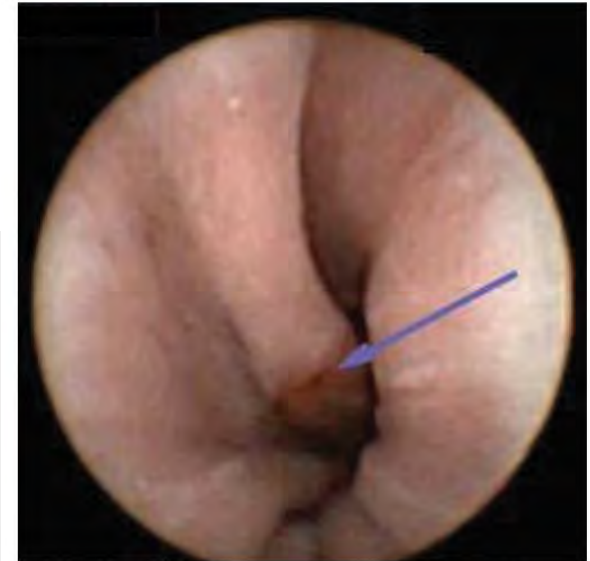
#### 12.6.1.1. Complicaciones del acceso femoral<sup>7</sup>

- Hematoma: Es una colección de sangre en los tejidos blandos del muslo.
- Hemorragia retroperitoneal: Se produce por la punción de la arteria por encima del ligamento inguinal, permitiendo que si se produce sangrado éste se extienda en el espacio retroperitoneal.
- Pseudoaneurisma: Se produce si un hematoma está en continuidad con la luz de la arteria.
- Fístula arteriovenosa. Se produce por la comunicación secundaria a la punción de la arteria y la vena.
- Trombosis arterial: Es una complicación poco frecuente, que se relaciona con punciones de la arteria femoral superficial.
- Infección. Es una complicación rara.
- Neuropatía: Es muy poco frecuente y está relacionada con la presencia de grandes hematomas que comprimen el nervio.

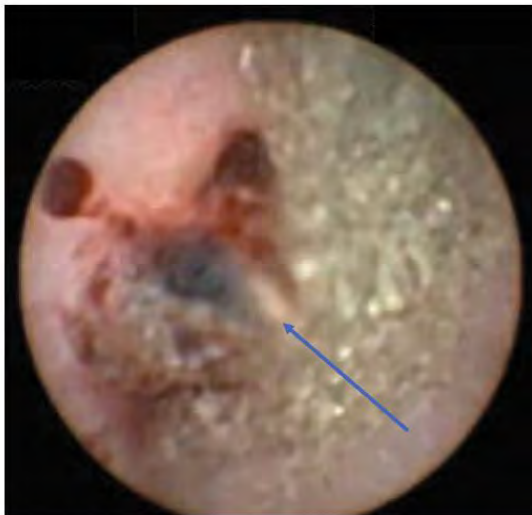
### 3. Ablación de la FA: Complicaciones. Fístula atrioesofágica.

- Complicación poco frecuente pero **devastadora**.
- Mayor riesgo con anestesia general.
- **Prevención:** termómetro esofágico + IBP.
- **Diagnóstico:** cápsula endoscópica.

Esophageal Capsule Endoscopy After Radiofrequency  
Catheter Ablation for Atrial Fibrillation  
Documented Higher Risk of Luminal Esophageal Damage With General  
Anesthesia as Compared With Conscious Sedation



**Figure 4.** Small linear ulceration at the level of the distal esophagus, just above the pyloric sphincter. This lesion is unlikely to result from RF energy delivery.



**Figure 3.** The arrow indicates a mucosal burn or erosion with blood and clot at the level of the midesophagus.



**Figure 2.** The arrow indicates a mucosal burn or erosion with a clean base at the level of the midesophagus.

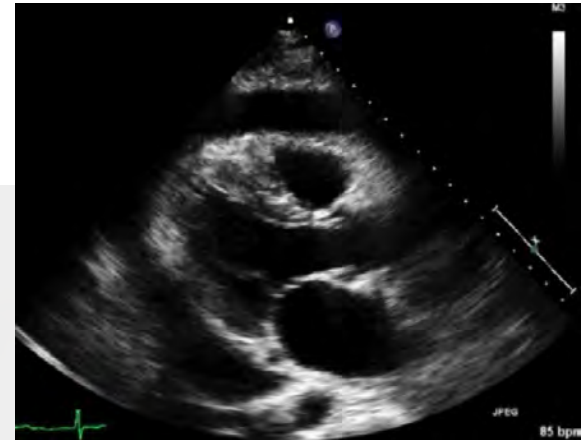
SANTO-V  
Servicio de Anestesia,  
Reanimación y  
Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARIO VALENCIA

**SEMINARIO DE FORMACION CONTINUADA**  
**Valencia 4 de Febrero de 2025**



### 3. Ablación de la FA: Complicaciones. Derrame pericárdico.

- Frecuencia alrededor del 1%.
- Acceso transeptal y tratamiento **anticoagulante**.
- Revertir anticoagulación.
- Hemoderivados, vasopresores.
- Manejo conservador vs **pericardiocentesis**.

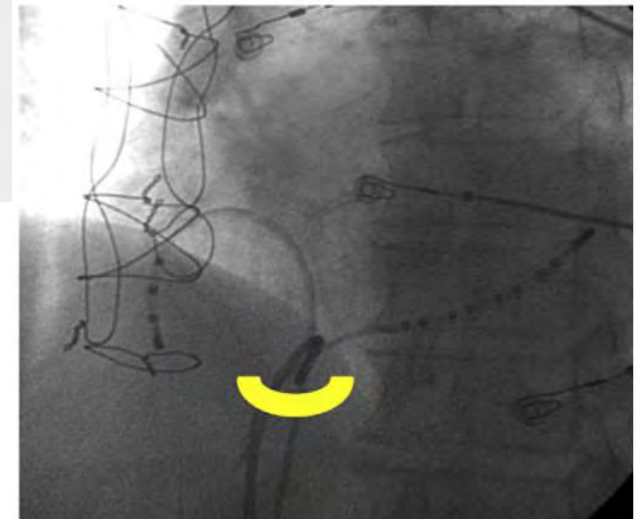
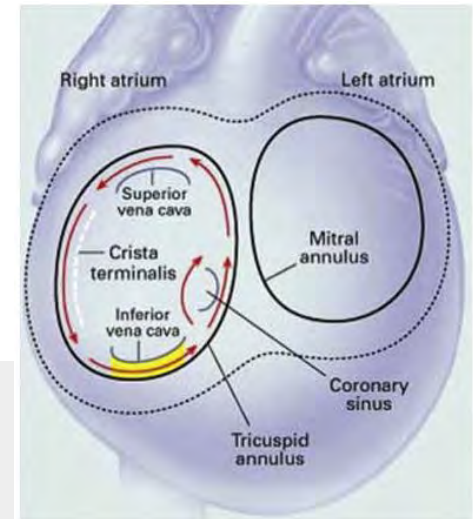


### 3. Ablación de la FA: Complicaciones. Parálisis diafragmática derecha.

- Frecuencia en torno al 2%, generalmente **reversible**.
- **Monitorización** de la actividad diafragmática mediante estimulación del nervio frénico derecho durante la ablación de las venas derechas.

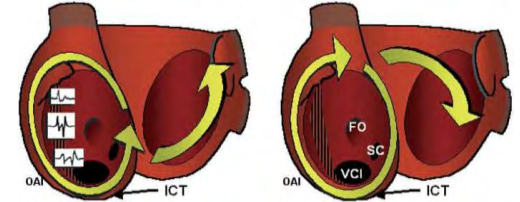
### 3. Ablación de arritmias. Otros tipos de ablaciones: Flutter auricular típico.

- Mecanismo de **reentrada** en la aurícula derecha.
- Línea de ablación a lo largo del **istmo cavotricuspidé**.
- **Breve** duración (6-15 minutos).
- Puede ser **dolorosa**, por lo que suele requerir analgesia.
- Anestesia local y **sedación**.
- No se suele utilizar heparina.
- Puede realizarse de forma **ambulatoria** (reposo en cama durante 6 h).



### 3. Ablación de arritmias. Otros tipos de ablaciones: Flutter auricular atípico.

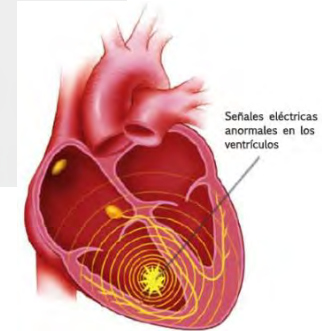
- **Macrorreentrada** que no incluye el istmo cavo-tricuspídeo.
- Es uno de los sustratos arrítmicos **menos** abordados.
- Puede **asociarse** a la ablación de FA.



- La duración del procedimiento de ablación puede alcanzar los **240 minutos**.

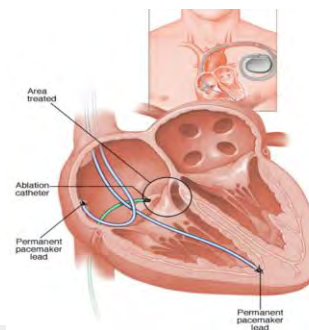
### 3. Ablación de arritmias. Otros tipos de ablaciones: Taquicardia ventricular.

- Cardiopatía **estructural** (reentrada en zona de cicatriz).
- Pacientes portadores de **DAI** con recurrencias arrítmicas.
- Lesiones de radiofrecuencia en el interior de la **escara**.
- Se requiere ACT > a 300 segundos. Frecuente la **inestabilidad** hemodinámica.
- **180- 300 minutos**.



### 3. Ablación de arritmias: Otros tipos de ablaciones: Ablación del nodo A-V.

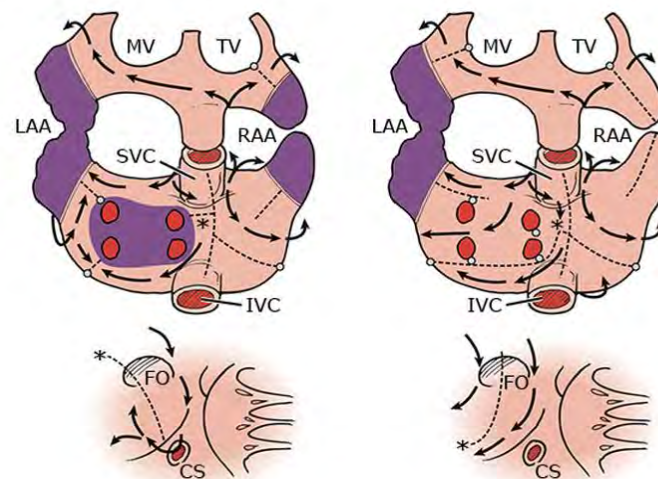
- Control de la **frecuencia** en pacientes que no responden a la terapia farmacológica y en los que los intentos curativos de ablación de la FA no son exitosos.



### 3. Ablación de arritmias: Otros tipos de ablaciones: Ablación quirúrgica (procedimiento de Maze).

- Crear un "**laberinto**" de miocardio funcional dentro de la aurícula que permite la propagación de la despolarización auricular.
- Indicada en pacientes que han sido derivados para cirugía cardíaca por **otro motivo**.

MAZE III procedure



Modification of the posterior incisions to the vena cava and placement of the septal incision posterior to the orifice of the superior vena cava (SVC) are noted.



### 3. Ablación de arritmias: Nuevas técnicas.

- Crioenergía.
- Luz láser.
- Ablación radial lineal del antro pulmonar.
- Nuevos catéteres de ablación.
- Ablación de los CFAEs.
- Ablación remota y **robótica**.
- Ablación guiada por resonancia magnética.



## 4. Manejo anestésico. Valoración previa.

- **Hª clínica detallada** (cardiológica, respiratoria, renal), alergias (contraste yodado), problemas anestésicos previos, valoración VA, tratamientos actuales, consumo de tóxicos...
- **Exploración física:** constantes, auscultación CP.
- Informar de posibles **complicaciones**.
- Obtener el **consentimiento** informado del paciente.
- **Ayunas** de 6-8 horas antes del procedimiento.
- **Suspender** los fármacos antiarrítmicos 5 vidas medias, con excepción de la amiodarona.
- **Mantener:** betabloqueantes y antiagregantes.
- **Dispositivos** implantables.



## 4. Manejo anestésico. Valoración previa.

**Tabla 4** Factores de alto riesgo para el desarrollo de complicaciones graves relacionadas con la administración de sedación/anestesia

---

Enfermedad cardiovascular grave

Riesgo documentado de apnea del sueño (SAOS)

Obesidad mórbida

Insuficiencia renal crónica

Insuficiencia hepática crónica

Paciente añoso

ASA III o >

---



**VALORAR INTERCONSULTA AL SERVICIO DE ANESTESIA**

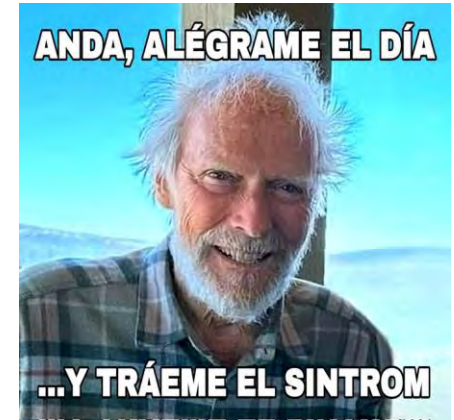
## 4. Manejo anestésico. Valoración previa. Contraindicaciones.

- **Trombo** preexistente en la aurícula izquierda o en la orejuela.
- Trombosis **femoral**.
- Diátesis **hemorrágica** mayor.
- **ICC** descompensada no causada por la arritmia.
- **Angina** inestable.
- **Sepsis**.
- Incapacidad para administrar **anticoagulación** de manera segura durante o después del procedimiento.
- Pacientes demasiado **frágiles**.
- Incapacidad para tolerar la **sedación**.
- Pacientes con **dispositivos** de cierre de defectos del tabique auricular en los que no se puede realizar un acceso transeptal y aquellos con interrupción de la vena cava inferior.
- Etc.





## 4. Manejo anestésico. Valoración previa. Anticoagulación.



- El riesgo tromboembólico es **máximo** durante e inmediatamente tras la ablación de la FA.
- Eficacia y seguridad superiores de la anticoagulación **ininterrumpida** durante todo el procedimiento.
- **3 semanas** de tratamiento anticoagulante previo a la ablación.
- Los **nuevos** agentes anticoagulantes orales se utilizan cada vez más.
- INR terapéutico.

Uninterrupted oral anticoagulation is recommended in patients undergoing AF catheter ablation to prevent peri-procedural ischaemic stroke and thromboembolism.<sup>664,665</sup>

I

A

Initiation of oral anticoagulation is recommended at least 3 weeks prior to catheter-based ablation in AF patients at elevated thromboembolic risk, to prevent peri-procedural ischaemic stroke and thromboembolism.<sup>554,647</sup>

I

C

Direct oral anticoagulants are recommended in preference to VKAs to prevent ischaemic stroke and thromboembolism, except in patients with mechanical heart valves or moderate-to-severe mitral stenosis.<sup>25–28,292–294</sup>

I

A

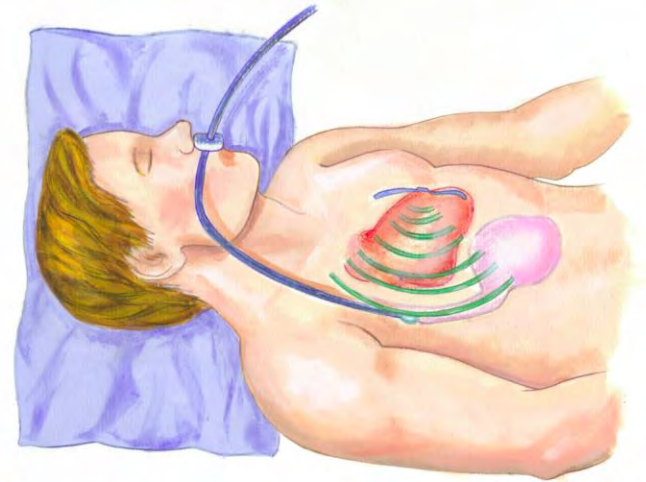
A target INR of 2.0–3.0 is recommended for patients with AF prescribed a VKA for stroke prevention to ensure safety and effectiveness.<sup>295–298</sup>

I

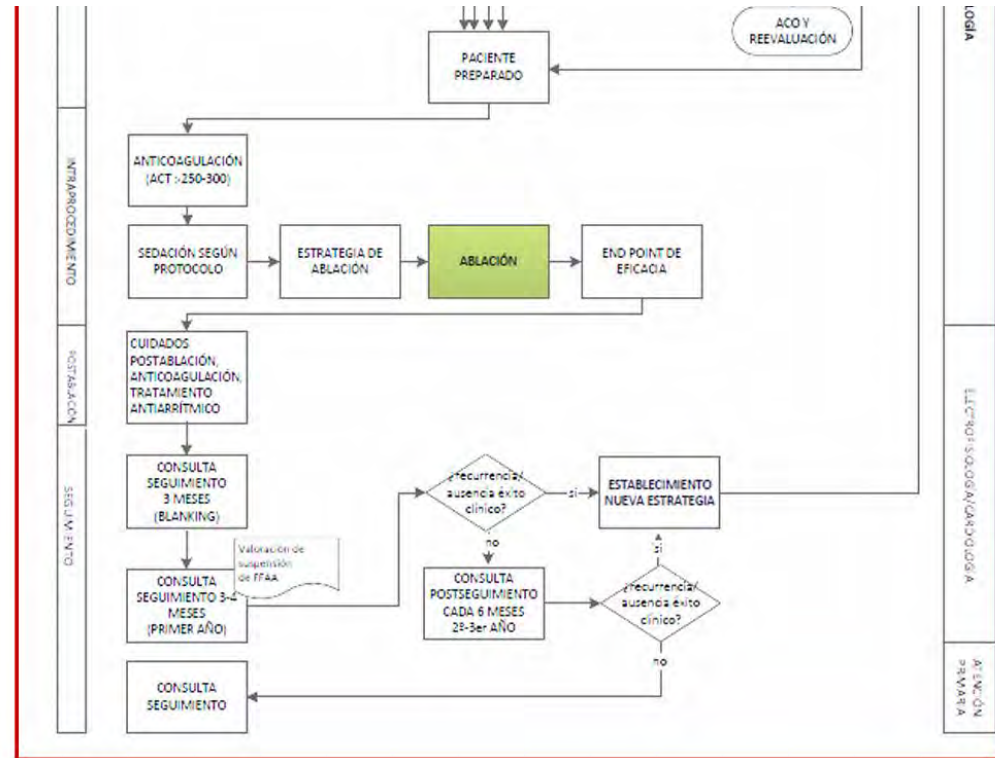
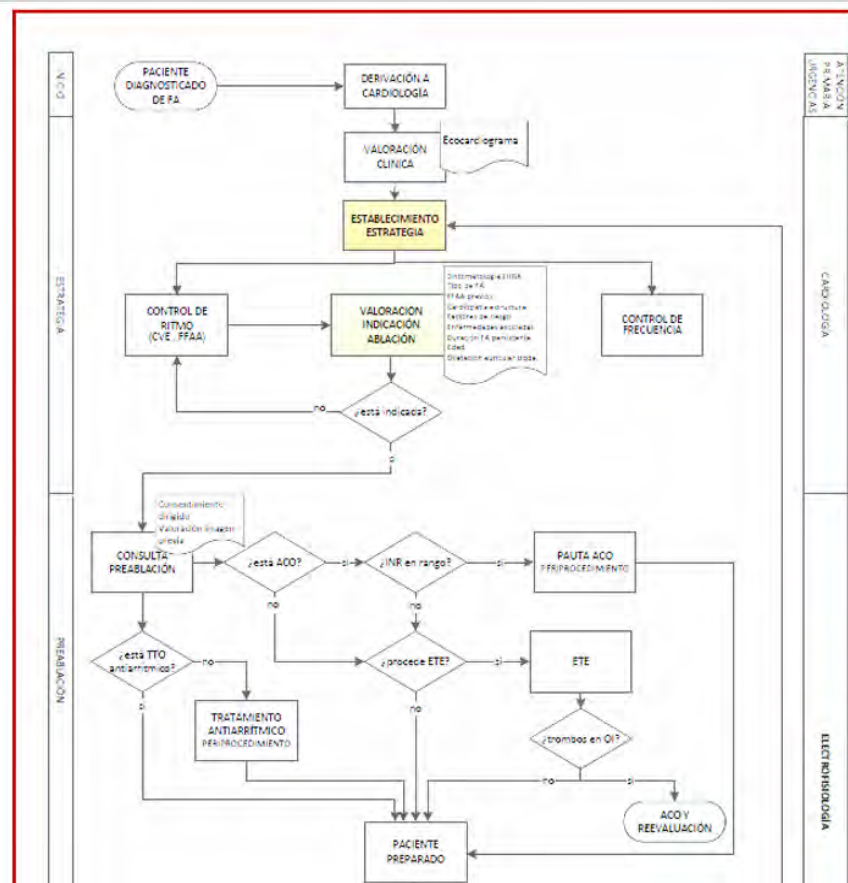
B

## 4. Manejo anestésico. Valoración previa. Pruebas complementarias.

- Hemograma, coagulación, bioquímica.
- **ECG** inicial.
- **Ecocardiograma** transtorácico: función ventricular y valvular.
- Ecocardiograma **transesofágico** para descartar la presencia de trombos en la aurícula izquierda: pacientes en FA que no hayan sido objeto de una pauta de anticoagulación correcta en las 3 semanas previas al procedimiento.
- Estudio por **imagen** (angioTAC, cardioRNM).
- **Cateterismo**.



# 4. Manejo anestésico. Valoración previa. Pruebas complementarias.



## 4. Manejo anestésico. Seguridad.

### Anexo 3. Check-list de seguridad

- ✓ Identificar inequívocamente del paciente.
- ✓ Preguntar si alergias farmacológicas y a contrastes.
- ✓ Tomar las constantes vitales.
- ✓ Suministrar información del procedimiento.
- ✓ Constar que el consentimiento informado está firmado.
- ✓ Constar que el paciente está en ayunas.
- ✓ Constar que la premedicación ha sido administrada.
- ✓ Asegurar una buena higiene corporal.
- ✓ Asegurar que se han retirado las prótesis dentales.
- ✓ Disponer de una historia clínica actualizada.



### TABLA 2. Actuaciones para sedación en procedimientos

#### Requisitos previos

- Valoración de patologías y factores de riesgo
- Ausencia de contraindicaciones
- Consentimiento informado

#### Durante la técnica

- Monitorización adecuada (mínimo electrocardiograma, presión arterial y pulsioximetría, a valorar capnografía)
- Vía venosa estable
- Oxigenoterapia
- Material de soporte vital avanzado
- Dotación adecuada de personal

#### Después de la técnica

- Documentación del procedimiento
- Monitorización adecuada hasta recuperación de situación basal
- Instrucciones al alta



## 4. Manejo anestésico. Seguridad.



### ANTES DE LA INDUCCIÓN DE LA ANESTESIA:

#### □ EL PACIENTE HA CONFIRMADO:

- Identidad
- Localización
- Procedimiento
- Consentimiento informado

#### □ LUGAR MARCADO / NO PROCEDE

#### □ VERIFICAR QUE LOS EQUIPOS Y LOS ANESTÉSICOS ESTÁN COMPLETOS Y PREPARADOS

#### □ PULSIOXÍMETRO COLOCADO Y EN FUNCIONAMIENTO

#### ¿EL PACIENTE TIENE?:

- Alergia conocida NO  SÍ
- Dificultar en la vía aérea / Riesgo de aspiración NO  SÍ
- Equipo/Asistencia disponible
- Riesgo de pérdida  $\geq 500$  ml de sangre (7 ml / kg en niños) NO  SÍ
- Acceso intravenoso y hemoderivados y/o suero terapia preparada NO  SÍ

### ANTES DE LA INCISIÓN DE LA PIEL:

#### □ CONFIRMAR QUE TODOS LOS MIEMBROS DEL EQUIPO SE HAN PRESENTADO POR NOMBRE Y FUNCIÓN A DESEMPEÑAR

#### □ EL CARDIÓLOGO, EL ANESTESISTA Y LA ENFERMERA CONFIRMAN VERBALMENTE:

- IDENTIDAD
- LOCALIZACIÓN
- PROCEDIMIENTO

#### PREVISIÓN DE EVENTOS CRÍTICOS:

- REVISIONES DEL CARDIÓLOGO: ¿CUÁLES SON LOS PASOS CRÍTICOS O INESPERADOS, DURACIÓN DE LA OPERACIÓN, PREVISIÓN DE PÉRDIDA DE SANGRE?
- REVISIONES DEL EQUIPO DE ANESTESIA: ¿PRESENTA EL PACIENTE ALGUNA CONDICIÓN QUE REQUIERA ESPECIAL ATENCIÓN?
- REVISIONES DEL EQUIPO DE ENFERMERIA: ¿SE HA CONFIRMADO LA ESTERILIDAD DEL EQUIPO Y DEL INSTRUMENTAL (TENIENDO EN CUENTA LOS DATOS DE LOS INDICADORES)? ¿HAY PROBLEMAS O INCERTIDUMBRES CON EL MATERIAL?

¿SE HA ADMINISTRADO PROFILAXIS ANTIBIÓTICA EN LOS ÚLTIMOS 60 MINUTOS? SÍ  NO PROCEDE

¿SE MUESTRAN LAS IMÁGENES DIAGNÓSTICAS ESENCIALES? SÍ  NO PROCEDE

### ANTES DE QUE EL PACIENTE SALGA DE QUIRÓFANO:

#### LA ENFERMERA CONFIRMA VERBALMENTE CON EL EQUIPO:

- NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO REALIZADO
- RECUENTO DE INSTRUMENTAL, GASAS Y AGUJAS CORRECTO (O NO PROCEDE)
- IDENTIFICACIÓN CORRECTA E INEQUÍVOCA DE LAS MUESTRAS / BIOPSIAS (INCLUYENDO EL NOMBRE DEL PACIENTE)
- ¿HAY ALGÚN MAL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO O ALGÚN OTRO ASPECTO QUE RESEÑAR?

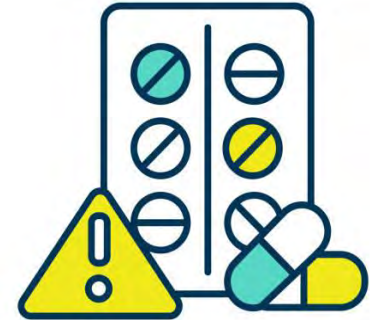
EL CARDIÓLOGO, EL ANESTESISTA Y EL ENFERMERO REVISAN LOS ASPECTOS CLAVE PARA LA RECUPERACIÓN Y MANEJO POSTERIOR DEL PACIENTE

## 4. Manejo anestésico. Seguridad.

MEDICACION						
Hora						
Midazolam mg.						
Dolantina mg.						
Propofol (Bolos mg.)						
Propofol (Perfusión ml/h.)						
Heparina (Unidades)						
Heparina (Perfusión ml/h.)						
Fentanyl mg.						
Flumazenil mg.						
Naloxona mg.						
Total unidades de Heparina _____						
Total mg de Propofol _____						
EVENTOS ADVERSOS SERIOS						
<input type="checkbox"/> Muerte <input type="checkbox"/> Otros (especificar) _____ <input type="checkbox"/> Ninguno						
<input type="checkbox"/> Traslado a UCI						
<input type="checkbox"/> Hipoxemia que requiere soporte ventilatorio manual (Ámbulú)						
<input type="checkbox"/> Hipotensión que requiere inotropos						
EVENTOS ADVERSOS NO SERIOS						
<input type="checkbox"/> Hipoxemia que requiere Ventimask® <input type="checkbox"/> Herida en lengua o tejidos blandos <input type="checkbox"/> Ninguno						
<input type="checkbox"/> Hipotensión que responde a fluidos <input type="checkbox"/> Otros (especificar) _____						
EFICACIA DE LA SEDACION						
<input type="checkbox"/> El procedimiento se completa sin ningún tipo de influencia negativa derivada de la sedación del paciente						
<input type="checkbox"/> El procedimiento tuvo que pararse en menos de tres ocasiones por sedación insuficiente						
<input type="checkbox"/> El procedimiento tuvo que pararse en más de tres ocasiones por sedación insuficiente						
<input type="checkbox"/> El mapa anatómico tuvo que ser reconstruido						
<input type="checkbox"/> La sedación con propofol se suprime por los efectos adversos.						
TIEMPOS						
Tiempo Proc:	_____	Hora admón. anestésica total	_____	Hora en que se retiran los cables	_____	
Tiempo Esc:	_____					
Tiempo RF:	_____					
Tiempo Sed:	_____	Hora admón. inductorum	_____	Hora aspiración propofol	_____	
Tiempo Rec:	_____	Hora de traslado a la habitación	_____			
COMPLICACIONES AGUDAS						
<input type="checkbox"/> Ictus						
<input type="checkbox"/> Hematoma						
<input type="checkbox"/> Perforación esofágica						
<input type="checkbox"/> Perforación/Taponamiento cardíaco						
<input type="checkbox"/> Otras (especificar) _____						
<input type="checkbox"/> Ninguna						
ACEPTACIÓN DE LA SEDACION						
Dolor o incomodidad durante el procedimiento <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No						
Optaría por este mismo tipo de sedación en el futuro <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No						

## 4. Manejo anestésico. Seguridad. Eventos adversos.

- **Muy frecuentes** en área de Cardiología.
- **NVPO.**
- **Obstrucción de VA. Depresión respiratoria.**
- Reacciones **alérgicas.**
- **Desprendimiento** del circuito respiratorio o de accesos vasculares.
- **Sedación** residual.
- **Derivados del procedimiento:** arritmias, episodios de hipotensión o hipertensión, hematomas o pseudoaneurismas en accesos vasculares...
- Todo el personal debe tener conocimientos y habilidades para **detectar y manejar** este tipo de emergencias.



## 4. Manejo anestésico. Aspectos a tener en cuenta.



- El tiempo total del procedimiento suele oscilar entre 1,5 y 4 horas y requiere **inmovilidad**.
- Procedimiento **doloroso**.
- El personal debe estar **capacitado** en soporte vital cardíaco avanzado, manejo de las vías respiratorias y administración de fármacos anestésicos.
- En procedimientos largos y en pacientes frágiles, la presencia de un **anestesista** es aconsejable.
- El **tipo de anestesia** depende de varias variables, incluida la complejidad y duración esperadas del procedimiento, la fuente de energía que se utiliza, las comorbilidades, las preferencias del paciente y la disponibilidad de soporte anestésico.
- Infiltración con anestésico **local** del punto de punción.

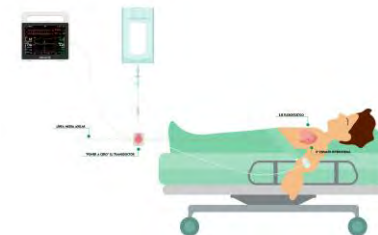


## 4. Manejo anestésico. Aspectos a tener en cuenta.

- **Heparina** intravenosa en todos los pacientes para reducir el riesgo de formación de trombos con ACT objetivo de >300 segundos.
- Monitorización de la **temperatura esofágica**:
  - Susceptible a lesiones térmicas.
  - Limitar el suministro de energía en la pared posterior.
  - Inhibidores de la bomba de protones.
- Catéter **arterial**: si se prevé inestabilidad o larga duración del procedimiento.



¡¡Recuerda...!!

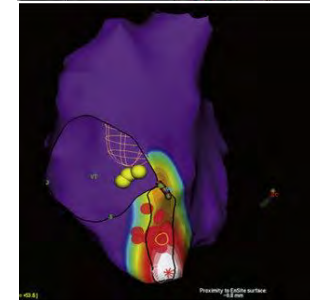
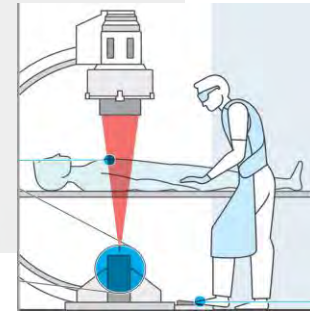
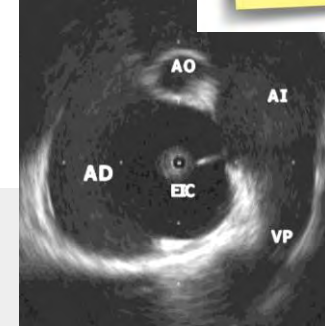


## 4. Manejo anestésico. Aspectos a tener en cuenta.



¡¡Recuerda...!!

- **Ecocardiografía intracardíaca (EIC):** identificación de estructuras anatómicas, facilitación de la punción transeptal, guiar la colocación del catéter y el reconocimiento de complicaciones.
- **Fluoroscopia:** evaluar la colocación del catéter, visualizar el movimiento del catéter y evaluar la proximidad a las estructuras adyacentes.
- **Mapeo electroanatómico:** información detallada en tiempo real de la anatomía y las propiedades eléctricas de las estructuras cardíacas que se están evaluando.



## 4. Manejo anestésico. Sedación.

### Sedación y analgesia en procedimientos cardiovasculares.

- Existe un acuerdo general sobre la necesidad de sedación.
- En 1998, la North **American** Society of Pacing and Electrophysiology (NASPE) : la **sedación consciente** representa el estándar de la práctica para los procedimientos sobre las arritmias, especialmente los relacionados con los procedimientos de ablación.
- Realizada por personal de **enfermería** que ha adquirido una capacitación rigurosa y acreditada por un organismo oficial y está supervisada por un **anestesiólogo** de presencia en el área donde se realiza el procedimiento, manteniendo comunicación directa y posibilidad de acceso inmediato.
- Tiempos de procedimiento totales **más cortos** y tasas de éxito **equivalentes** en comparación con la anestesia general.

## 4. Manejo anestésico. Objetivos de la sedación.

- a. Asegurar un cierto grado de amnesia.
- b. Asegurar la colaboración del paciente.
- c. Permitir a los pacientes permanecer inmóviles durante el procedimiento lo que permite reducir el riesgo de complicaciones del mismo.
- d. Evitar las complicaciones de una anestesia general.
- e. Facilitar y agilizar los procedimientos permitiendo una recuperación y un alta tempranas.
- f. Mejorar la experiencia del paciente y su satisfacción general.



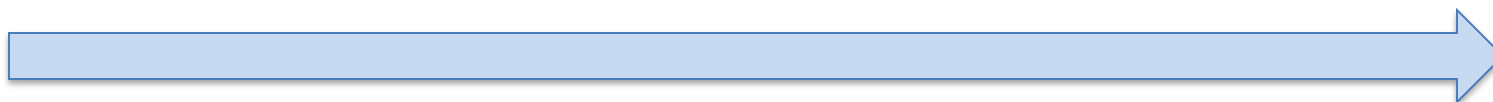


## 4. Manejo anestésico. Sedación. Particularidades de cada procedimiento.

**Tabla 12** Aspectos concretos de la sedación en los procedimientos de intervencionismo cardiológico

Procedimiento	Tipo sedación	Tiempo procedimiento	Complicaciones	Características especiales
CVE	Sedación profunda	< 5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimas</li> <li>• Tromboembolismo<sup>a</sup></li> <li>• Disfunción sinusal transitoria (25%)</li> </ul>	
Ablación de flutter común	Sedación consciente	45-90 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia: escasas (0,7%)</li> <li>• Tromboembolismo<sup>a</sup></li> <li>• Complicaciones vasculares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede incrementarse la sedoanalgesia durante la fase de ablación (6-15 min)</li> <li>• Se realiza generalmente bajo anticoagulación oral activa</li> </ul>
Ablación de flutter atípico	Sedación profunda/anestesia general	Hasta 240 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia: hasta el 3,5%</li> <li>• Complicaciones vasculares<sup>b</sup></li> <li>• Tromboembolismo<sup>a</sup></li> <li>• Hemorragias</li> <li>• Flutter izquierdo: complicaciones similares a la ablación de FA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flutter de aurícula derecha: suele ser un procedimiento más sencillo</li> <li>• Flutter de aurícula izquierda: procedimiento generalmente más complejo y exige ACT &gt; 300 s</li> </ul>
Ablación de fibrilación auricular	Sedación profunda/anestesia general	Crioablación < 120 minutos Radiofrecuencia < 180 minutos <sup>c</sup> Procedimientos ampliados hasta 240 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia: entre el 3,5-4%</li> <li>• Complicaciones vasculares<sup>b</sup></li> <li>• Tromboembolismo<sup>a</sup></li> <li>• Derrame pericárdico (1%)</li> <li>• Parálisis diafragmática (&lt;2%)<sup>d</sup></li> <li>• Fístula atrioesofágica<sup>e</sup></li> <li>• Mortalidad: &lt; 0,1%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El riesgo de parálisis diafragmática obliga a monitorizar su actividad durante los procedimientos con catéter balón (evitar relajantes musculares)</li> <li>• Se realiza generalmente bajo anticoagulación oral activa y exige ACT &gt; 300 s.</li> </ul>
Ablación de taquicardia ventricular	TV idiopática: anestesia local ± ansiólisis TV asociada a cardiopatía estructural: sedación profunda/anestesia general <sup>f</sup>	TV en cardiopatía estructural: procedimiento complejo entre 180 y 300 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento con mayor frecuencia y gravedad de complicaciones</li> <li>• Frecuencia: entre el 6,5-10%</li> <li>• Complicaciones vasculares<sup>b</sup></li> <li>• Tromboembolismo</li> <li>• Derrame pericárdico</li> <li>• Accidente cerebrovascular</li> <li>• Deterioro hemodinámico</li> <li>• Lesión del nervio frénico</li> <li>• Complicaciones propias del acceso epicárdico (lesión hepática)</li> <li>• Mortalidad: 0.4-1.5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos procedimientos de ablación de TV exigen el acceso al epicardio y la realización de una coronariografía</li> <li>• Exige ACT &gt; 300 s</li> </ul>

## 4. Manejo anestésico. Sedación.



**Tabla 3** Tabla de niveles de sedación y anestesia

	Mínima sedación (ansiolisis)	Sedación moderada (Sedación consciente)	Sedación profunda	Anestesia general
Respuesta	Respuesta normal al estímulo verbal	Respuesta intencionada al estímulo verbal o táctil	Respuesta intencionada al estímulo repetido o doloroso	Sin respuesta a estímulo doloroso
Vía aérea	No afectada	Adecuada	Puede ser afectada	A menudo requiere intervención
Ventilación espontánea	No afectada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular	No afectada	Habitualmente mantenida	Habitualmente mantenida	Puede estar deteriorada

## 4. Manejo anestésico. Sedación.

### Sedación superficial:

- Facilita la cooperación del paciente (ansiedad, no tolera decúbito supino).
- Procedimientos cortos.
- Riesgo reducido de complicaciones de las vías respiratorias o deterioro hemodinámico.

### Sedación profunda:

- Disminuye la movilización.
- Procedimientos largos o incómodos. Muchas lesiones.
- Cardioversión.
- Riesgo de depresión respiratoria e hipotensión.

### ESCALA RASS (2001)

Rango 1 a 4 ansiedad-agitación	+ 4 Combativo. + 3 Muy agitado.  + 2 Agitado.  + 1 Ansioso.	Ansioso, violento Intenta retirarse los catéteres, TET, etc. Movimientos frecuentes, lucha con el respirador Inquieto, pero sin conducta violenta ni movimientos excesivos
Rango -3 a 0 sedación moderada-consciente	<b>0 Alerta y tranquilo</b> - 1 Adormilado. - 2 Sedación ligera. - 3 Sedación moderada.	Despierta con la voz, mantiene ojos abiertos más de 10 segundos. Despierta con la voz, no mantiene ojos abiertos más de 10 s Se mueve y abre los ojos a la orden. No dirige la mirada
Rango -4 a -5 sedación profunda	- 4 Sedación profunda. - 5 Sedación muy profunda.	No responde, abre los ojos a la estimulación física No hay respuesta a la estimulación física

## 4. Manejo anestésico. Sedación.

- «Fármaco ideal» :

- Rápido inicio de acción.
- Corta duración del efecto.
- Suficientemente predecible.
- Independiente del contexto clínico-metabólico.
- Perfil hemodinámico y respiratorio favorable.

- **Combinación** de fármacos en función de la patología, posibilidad de colaboración del paciente y características del procedimiento (duración, grado de inmovilidad necesario, si es o no doloroso, posición del paciente).

- De elección la vía **intravenosa**.

Adobe Stock | #321888812





## 4. Manejo anestésico. Sedación.

- **Benzodiazepinas** de acción corta (p. ej., midazolam): inducción y recuperación excesivamente lentas, y presentan además escasa correlación entre la dosis administrada y el efecto.
- **Fentanilo** en dosis divididas (generalmente es un procedimiento doloroso).
- **Remifentanilo**: buena analgesia y rápida recuperación. Retraso en la conducción eléctrica (no se recomienda su uso).
- **Dexmedetomidina**. Puede producir bradicardia e hipotensión.
- **Barbitúricos**: no se recomiendan por riesgo de depresión hemodinámica.
- **Clonidina**: bradicardia e hipotensión.
- **Coadyuvantes**: hidroxicina.

## 4. Manejo anestésico. Sedación.



### Hipnóticos:

- **Propofol:** inducción y despertar rápidos. Inestabilidad hemodinámica. Suele utilizarse en cardioversión.
- **Ketamina:** contraindicada en pacientes coronarios, y la descarga adrenérgica que produce podría acelerar la arritmia que pretende tratarse. Útil en procedimientos dolorosos. Efecto "quinidina-like".
- **Etomidato:** rápida inducción, estabilidad hemodinámica, puede producir mioclonías.




## 4. Manejo anestésico. Sedación.

**Tabla 9** Fármacos sedantes

	Dosis sedación	Vida media	Efectos adversos	Depresión respiratoria
Midazolam	0,01-0,1 mg/kg	1-4 h	Se acumulan en tejido graso Relajación muscular	Sí, dosis dependiente OJO, en EPOC y ERC
Ketamina	2 mg/kg (IV) 3-5 mg/kg (IM)		HTA, taquicardia Broncodilatador Sialorrea Estado disociativo	No
Propofol	100- 300 mcg/kg/min		Cardiodepresor Vasodilatador Antiemético	Sí
Fentanilo	2-150 mcg/kg	30-60 min IV 1-2 h IM	Bradycardia	Sí
Remifentanilo	0,05- 2 mcg/kg/min	3-10 min	Rigidez muscular	Sí
Dexmedetomidina	Bolo 0,5-1 mcg/kg/h a pasar en 10 min Infusión a 0,2-0,7 mcg/kg/h		Bradycardia-hipotensión Náuseas Sed	No
* Naloxona	0,5-1 mg/kg hasta máximo 0,2 mg/kg	30-45 min	Estimulación simpática Edema pulmonar	No
** Flumazenilo	1-5 mg/kg	1 h	Metabolismo hepático	No

## 4. Manejo anestésico. Sedación. Protocolos.

Tabla 11 Propuestas de esquemas de sedación



Grupo 1 (Ansiolisis)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 mg MDZ ± 50 mcg fentanilo bolo</li></ul>
Grupo 2 (sedación consciente)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1-2 mg MDZ + pc DEX 0,6 mg/kg/h ± remifentanilo 0,05 mcg/kg/min o 50/100 mcg fentanilo (bolo) previo a momento doloroso</li><li>• 2 mg MDZ + Dosis carga DEX 0,5 mcg/kg en 10' + pc DEX 0,7 mg/kg/h ± 50/100 mcg de fentanilo en momento doloroso</li><li>• 1-2 mg MDZ + pc propofol a 1-2 mg/kg/h</li></ul>
Grupo 3 (sedación profunda)	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Larga duración:</i> 1-3 mg MDZ + pc propofol 1,5-4,5 mg//kg/h + 50/100 mcg de fentanilo previo a momentos dolorosos o remifentanilo en pc a 0,25-0,5 mcg/kg/min</li><li>• <i>Corta duración (CVE):</i> 2-3 mg MDZ + bolo etomidato 0,1 mg/kg ± fentanilo 50 mcg</li></ul>
Grupo 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anestesia general balanceada o TIVA</li></ul>



# 4. Manejo anestésico. Sedación. Protocolos.

Deep sedation protocol during pulsed field ablation

## Sedation protocol

**10–15 min before the entrance into the EP Lab:**

- Midazolam 2 mg iv
- Ondansetron 4 mg iv
- Dexamethasone 4 mg iv

**Inside the EP lab:**

- Infusion of dexmedetomidine 1 mcg/Kg/h (to achieve PSI score <70)
- Infusion of remifentanyl 0.5 ng/mL C(et) (to achieve VAS score 0–2)

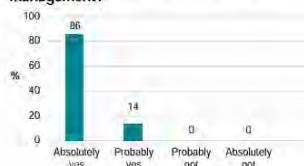
**10 minutes before the start of PFA**

- Titration of the infusion of dexmedetomidine 0.5–1.4 mcg/Kg/h (to achieve PSI score <50)
- Titration of the infusion of remifentanyl 0.5–2 ng/mL C(et) (to achieve VAS score 0–2)

How satisfied were you with the pain management during the ablation procedure?



If you were to undergo ablation again, would you opt for the same treatment for pain management?



Structured sedation protocol for deep sedation with ketamine on AF patients treated with electroporation

1° step

Patient preparation to femoral puncture



Midazolam 2 mg  
Fentanyl 1 µg/kg

Sedation under spontaneous respiration: oxygen 4–6 L/min

2° step

Femoral puncture to transeptal puncture



Fentanyl 0.5–1 µg/kg



3° step

Ablation of PVs



Midazolam 1–2 mg  
Ketamine 1.5–2 mg/kg  
Atropine 1 mg

- ✓ Safe and effective standardized anaesthesia protocol
- ✓ Efficient recovery and procedural times
- ✓ Optimal degree of patient and operator satisfaction

4° step

Qualitative and quantitative assessment

## 4. Manejo anestésico. Sedación. Protocolos.

- Nuevo Protocolo de sedación:
  1. Perfusión de Propofol a “dosis sueño” (dosis entre 1.5-2 mg/ kg de peso).
  2. Bolo de Meperidina 25mg IV (administrado antes de la punción venosa femoral).
  3. Bolo de Fentanilo 1 mcgr/kg de peso hasta un total de 75 mcgr (10 minutos antes de ablacionar), seguir con un bolo de 1mcgr/kg de peso, cada 30 minutos.

**Tabla 1**  
Protocolo de sedación

<i>Fase de preparación</i>	
Midazolam i.v.	2-4 mg según peso del paciente
Meperidina i.v.	50 mg
<i>Al inicio del procedimiento</i>	
Propofol bolo i.v.	0,5 mg/kg
Propofol en perfusión continua mediante bomba	5 mg/kg/h
<i>Antes de aplicar radiofrecuencia</i>	
Fentanilo i.v.	0,05 mg
<i>Durante el procedimiento de ablación</i>	
Fentanilo i.v. bolos adicionales según requerimientos	0,025 mg

## 4. Manejo anestésico. Sedación.

**Improved sedation with dexmedetomidine–remifentanil compared with midazolam–remifentanil during catheter ablation of atrial fibrillation: a randomized, controlled trial**

- Régimen anestésico eficaz y seguro.
- Mejor sedación.
- Menor depresión respiratoria.
- Mayor satisfacción.
- Puede producir hipotensión.

**Propofol sedation administered by cardiologists without assisted ventilation for long cardiac interventions: an assessment of 1000 consecutive patients undergoing atrial fibrillation ablation**

La sedación con infusión de propofol administrada por cardiólogos sin ventilación asistida es segura, eficaz y práctica para su uso en la ablación de la FA.

**Procedural sedation with dexmedetomidine during ablation of atrial fibrillation: a randomized controlled trial**

Redujo los eventos de apnea y movimiento del paciente, y la incidencia de hipotensión y bradicardia fue menos grave de lo esperado.

## 4. Manejo anestésico. Sedación.

Remifentanil *versus* propofol for radio frequency treatment of atrial flutter

**Unconscious sedation/analgesia with propofol versus conscious sedation with fentanyl/midazolam for catheter ablation of atrial fibrillation: a prospective, randomized study**

**Effects of deep sedation on cardiac electrophysiology in patients undergoing radiofrequency ablation of supraventricular tachycardia: impact of propofol and ketamine**

**A Randomized Clinical Trial of Continuous Flow Nitrous Oxide and Nalbuphine Infusion for Sedation of Patients During Radiofrequency Atrial Flutter Ablation**

Técnicas adecuadas pero no óptimas para la sedación/analgesia para el tratamiento con radiofrecuencia del aleteo auricular.

Misma tasa de éxito en aislamiento de venas pulmonares.

Ketamina acorta el tiempo de conducción auricular sin efectos significativos en la función del nódulo AV. Puede ser beneficiosa en pacientes con hipotensión preexistente o episodios conocidos de bradicardia y puede considerarse en pacientes con riesgo de inestabilidad hemodinámica.

Forma segura y eficaz de reducir la ansiedad y el malestar provocados por las aplicaciones de radiofrecuencia.



## 4. Manejo anestésico. Anestesia general.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 4 de Febrero de 2025

## 4. Manejo anestésico. Anestesia general.

Anaesthesia use in catheter ablation for atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of observational studies

### Indicaciones:

- Recomendada en pacientes con **riesgo** de presentar insuficiencia cardíaca aguda, EPOC/SAOS.
- **Niños** y pacientes con discapacidad mental.
- Duración **prolongada** del procedimiento.

### Ventajas:

- Más **segura** a nivel respiratorio.
- Control más adecuado del **movimiento** y el dolor.
- Mayor tasa de **éxitos**, aunque sin diferencias en tasa de recurrencia y complicaciones.

### Desventajas:

- Puede producir **hipotensión**.
- Puede **retrasar** el diagnóstico de eventos cerebrales (ACV, AIT).
- Obliga a la presencia de un **anestesiólogo**.
- Recuperación en Unidad de cuidados **intermedios**.

le Formación Continuada

Valencia 4 de Febrero de 2025

## 4. Manejo anestésico. Anestesia general.

### General anesthesia or conscious sedation in paroxysmal atrial fibrillation catheter ablation

**La sedación consciente no es inferior a la anestesia general en cuanto a recurrencia de arritmias o tasa de complicaciones de la ablación con catéter de la fibrilación auricular paroxística. Sin embargo, se asocia con tiempos de procedimiento más prolongados, una mayor duración de la aplicación de energía de radiofrecuencia y tiempos más prolongados de fluoroscopia.**

## 4. Manejo anestésico. Anestesia general. Fármacos.

- **Propofol** en infusión prolongada:
  - Puede alterar la inducibilidad de la arritmia por lo que debe titularse de forma individual.
  - Inestabilidad hemodinámica.
- **BNM:** sensibilidad reducida a la monitorización del nervio frénico.



Remimazolam-flumazenil provides fast recovery from general anesthesia compared to propofol during radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation

- Menor tiempo hasta despertar.
- Menor hipotensión.

Remimazolam to prevent hemodynamic instability during catheter ablation under general anesthesia: a randomized controlled trial

Menos eventos hipotensores y requerimientos de vasopresores que la anestesia inhalatoria basada en desflurano.



## 4. Manejo anestésico. Anestesia general. Fármacos.

**Tabla 2: Los agentes anestésicos y sus efectos electrofisiológicos**

Agente anestésico	Efectos electrofisiológicos	Consideraciones de seguridad
Sevoflurano	<p>↑ QTc</p> <p>Aumentan los ritmos auriculares ectópicos</p> <p>Sin efecto sobre los nodos SA y AV</p> <p>Sin efecto sobre la vía accesoria</p>	Es seguro de usar
Desflurano	<p>↑ QTc</p> <p>Efectos inhibitorios sobre el nodo AV</p> <p>Taquicardia</p>	Simpaticomimético Arritmogénico
Propofol	<p>Efectos inhibitorios o nulos sobre el nodo SA</p> <p>Efectos inhibitorios o nulos sobre el nodo AV</p> <p>Sin efectos sobre la vía accesoria</p> <p>Bradycardia</p>	Puede no ser adecuado para la ablación de taquicardia auricular ectópica; <sup>10</sup> suprime la tormenta eléctrica <sup>11,12</sup>
Midazolam	<p>? Vagolisis</p> <p>? Taquicardia</p>	
Rocuronio	Efectos mínimos sobre el automatismo	Evitar durante la estimulación del nervio frénico
Vecuronio	Efectos mínimos sobre el automatismo	Evitar durante la estimulación del nervio frénico
Succinilcolina	Efectos inhibitorios sobre el nodo AV Bradycardia o taquicardia	
Remifentanil (remifentanilo)	Efectos inhibitorios sobre el nodo SA y el nodo AV Bradycardia	Puede no ser óptimo para la ablación de AVRT y AVNRT en pacientes pediátricos <sup>13</sup>
Fentanilo	↑ Tono vagal	No hay problemas en los procedimientos de EP cuando se combina con midazolam
Sufentanilo	<p>Mayo ↑ QTc</p> <p>Sin efectos sobre la vía accesoria</p>	
Dexmedetomidine (dexmedetomidina)	<p>Aumenta la actividad vagal</p> <p>↓ Liberación de norepinefrina</p> <p>↓ Tono simpático</p> <p>Bradycardia</p>	Antiarrítmico en pacientes pediátricos <sup>14-16</sup> ; puede no ser adecuado en el laboratorio de EP <sup>17,18</sup>
Ketamina (ketamine):	<p>Efectos mínimos en los nodos SA y AV</p> <p>↑ Tiempo de conducción auricular</p>	↑ Frecuencia cardíaca ± BP

## 4. Manejo anestésico. Anestesia general. Ventilación y oxigenoterapia.

- En general, oxigenoterapia mediante **GN** a flujos bajos.
- La ventilación de **alta frecuencia** se utiliza en algunos centros para ayudar a la estabilidad del catéter y se ha asociado con mejores resultados.



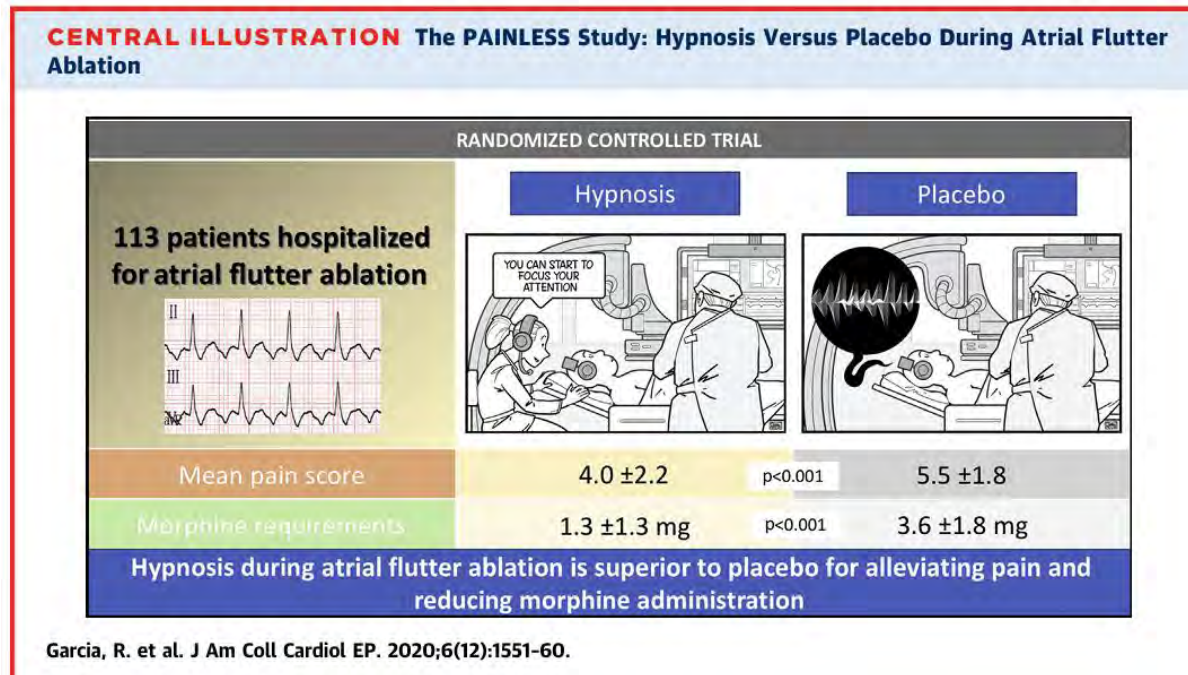
CPAP Effects on Oxygen Delivery in One-Lung Ventilation During Minimally Invasive Surgical Ablation for Atrial Fibrillation in The Supine Position

**CPAP** en el pulmón no ventilado parece ser ineficaz para reducir el cortocircuito intrapulmonar.

High-flow nasal cannula versus standard low-flow nasal cannula during deep sedation in patients undergoing radiofrequency atrial fibrillation catheter ablation: a single-centre randomised controlled trial

No hay diferencias en el % de desaturación entre GN convencionales y **OAF**.

## 4. Manejo anestésico. Terapias alternativas.



Effectiveness of a Mindfulness Meditation App Based on an Electroencephalography-Based Brain-Computer Interface in Radiofrequency Catheter Ablation for Patients With Atrial Fibrillation: Pilot Randomized Controlled Trial

La **meditación consciente** alivia eficazmente el malestar físico y psicológico y puede reducir las dosis de medicación sedante utilizadas en la RFCA para pacientes con FA.

## 4. Manejo anestésico. Analgesia.

An active supply of analgesics during pulmonary vein isolation reduces pain

- Proceso desagradable generalmente acompañado de **dolor**, malestar y ansiedad.
- El dolor puede ser difícil de controlar, probablemente en parte porque el mecanismo subyacente no está claro (la aurícula izquierda presenta una gran inervación).
- **Dolor** → **movimiento** → **dificulta la técnica.**
- **Mujeres** experimentan más dolor que los hombres.
- Los pacientes **jóvenes** parecen necesitar más analgesia.
- La crioablación es menos dolorosa que la RF.
- La inmovilización sobre la mesa de exploraciones puede causar dolor de **espalda** durante el procedimiento

## 4. Manejo anestésico. Analgesia.

- **Opioides** mayores (morfina, fentanilo, meperidina). Bolos vs perfusión continua.
- **AINES** (paracetamol, propacetamol) disminuyen la dosis de opioides y el dolor postprocedimiento.
- **Premedicación** (diazepam, midazolam oral) disminuye la dosis de opioides.
- Analgesia a demanda por el paciente (**PCA**).
- Técnicas de **visualización y relajación** reducen eficazmente la percepción del dolor y la ansiedad del paciente, además de reducir la cantidad de analgésicos utilizados.





## 4. Manejo anestésico. Analgesia.

**Table II.**

Key Points and Examples of How to do the Attentive Behaviors

Keypoints	How to do it
1. Matching the patient's verbal preferences	For example, Listen carefully to the patient's word choices and include the terms that reflect their preference in your own speaking
2. Adapting to the patient's nonverbal communication patterns	For example, If the patient's speech pattern is breezy and quick, avoid giving long pedanting explanation
3. Listening attentively	Implies that the patient choose the topic. Repeating back what the patient has said—assures that the nurse understands correctly, and gives the patient the opportunity to make corrections
4. Providing the perception of control	For example, "Let us know at any time what we can do for you"
5. Swiftly responding to the patient's requests	For example, If the patient complains of chill while on the procedure table, quickly provide a blanket
6. Avoiding negatively valued language	For example, "You will feel a burn or a sting"
7. Using emotionally neutral descriptors	For example, "This is the local anesthetic"
8. Encouraging the patient	For example, "You're holding this position so still and it is helping the procedure go very well "

## 4. Manejo anestésico. Cuidados postprocedimiento.

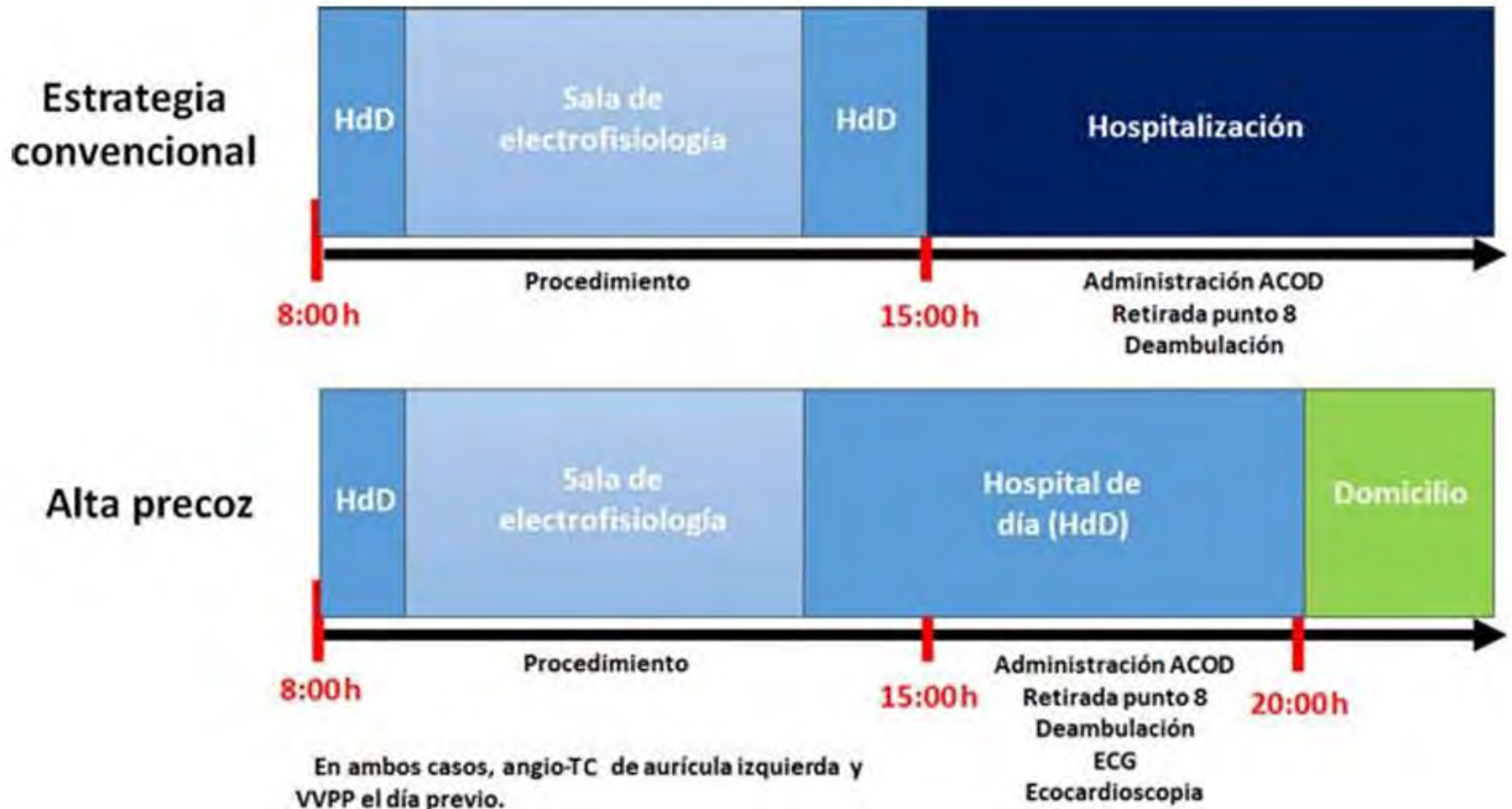


- Área de **recuperación** 30-60 min.
- Decúbito supino 2-4h tras la retirada de la vaina para promover la **hemostasia** en los sitios de punción venosa.
- **ECG** 12 derivaciones, telemetría cardiaca.
- Realizar la **compresión** necesaria y la aplicación de un apósito (punciones venosas) o un vendaje compresivo (punciones arteriales o con heparina).
- **Ingreso** al menos 24h (se puede valorar alta precoz).
- **ACOD** se pueden reiniciar de cuatro a seis horas después de retirar la vaina.
- La **anticoagulación oral** suele continuar durante al menos dos meses independientemente de la puntuación CHADSVASC. Posteriormente según factores de riesgo de ACV y el riesgo de sangrado.
- Los medicamentos **antiarrítmicos** pueden o no continuarse después del procedimiento.
- **Alta** a domicilio: Aldrete > 18.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua

Valencia 4 de Febrero de 2025

## 4. Manejo anestésico. Cuidados postprocedimiento.



## 4. Manejo anestésico. Seguimiento.



- Abstenerse de realizar **actividad física** intensa.
- Evitar los **baños** durante una semana para reducir el riesgo de infección.
- Seguimiento anual con **cardiólogo**: tratamiento de enfermedades asociadas y modificaciones del estilo de vida, ECG de rutina, ecocardiograma, Holter, prueba de esfuerzo...
- Evaluación de la **FA recurrente** (> 2-3 meses): medicamentos antiarrítmicos, cardioversión, repetir ablación.

## 5. Conclusiones.

- Los casos de AFQ están aumentando, entre ellos los relacionados con la Cardiología Intervencionista y la Electrofisiología.
- Las técnicas de ablación cardiaca han supuesto un avance en el tratamiento de las arritmias, siendo el tratamiento de primera elección en la mayor parte de ellas.
- Los avances en este campo, en sistemas de navegación y en catéteres cada vez más sofisticados, se han traducido en tratamientos más cortos y efectivos para el paciente.
- Las fuentes de energía más empleadas son la radiofrecuencia y la crioablación.
- La ablación es una técnica muy efectiva con una tasa baja de complicaciones, pero no exenta de ellas.



## 5. Conclusiones.

- La sedación consciente es una técnica efectiva y segura para los procedimientos cardiovasculares.
- La sedación para la ablación con catéter de la fibrilación auricular requiere una polifarmacia delicada que combine agentes anestésicos para minimizar la depresión respiratoria y hemodinámica al tiempo que proporciona una sedación y analgesia satisfactorias.
- Los fármacos que han demostrado no interferir en la conducción eléctrica del corazón son el midazolam y el propofol, por lo que se recomienda su uso en estudios electrofisiológicos.
- La evidencia emergente también exige atención con respecto al dolor posprocedimiento.
- Es necesario un seguimiento posterior por parte de un especialista.

## 6. Bibliografía.

- Haegeli LM, Calkins H. Catheter ablation of atrial fibrillation: an update. *Eur Heart J.* 2014 Sep 21;35(36):2454-9. doi: 10.1093/eurheartj/ehu291. Epub 2014 Jul 22. PMID: 25053659.
- Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV, Casado-Arroyo R, Caso V, Crijns HJGM, De Potter TJR, Dwight J, Guasti L, Hanke T, Jaarsma T, Lettino M, Løchen ML, Lumbers RT, Maesen B, Mølgaard I, Rosano GMC, Sanders P, Schnabel RB, Suwalski P, Svennberg E, Tamargo J, Tica O, Traykov V, Tzeis S, Kotecha D; ESC Scientific Document Group. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2024 Sep 29;45(36):3314-3414. doi: 10.1093/eurheartj/ehae176. PMID: 39210723.
- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2021 Feb 1;42(5):373-498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612. Erratum in: *Eur Heart J.* 2021 Feb 1;42(5):507. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa798. Erratum in: *Eur Heart J.* 2021 Feb 1;42(5):546-547. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa945. Erratum in: *Eur Heart J.* 2021 Oct 21;42(40):4194. doi: 10.1093/eurheartj/ehab648. PMID: 32860505.
- Lee S, Lee J, Hwang SY, Ju JW, Nam K, Ahn HJ, Lee SR, Choi EK, Jeon Y, Cho YJ. Remimazolam-flumazenil provides fast recovery from general anesthesia compared to propofol during radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation. *Sci Rep.* 2024 Jun 3;14(1):12660. doi: 10.1038/s41598-024-63578-8. PMID: 38831029; PMCID: PMC11148142.

## 6. Bibliografía.

- Moravec O, Skala T, Klementova O, Skalova J, Hutyra M, Precek J, Fedorco M, Cernicek V, Tudos Z, Zapletalova J, Taborsky M. General anesthesia or conscious sedation in paroxysmal atrial fibrillation catheter ablation. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2021 Jun;165(2):162-168. doi: 10.5507/bp.2020.012. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32285847.
- Cho JS, Shim JK, Na S, Park I, Kwak YL. Improved sedation with dexmedetomidine-remifentanil compared with midazolam-remifentanil during catheter ablation of atrial fibrillation: a randomized, controlled trial. Europace. 2014 Jul;16(7):1000-6. doi: 10.1093/europace/eut365. Epub 2013 Dec 30. PMID: 24381332.
- Salukhe TV, Willems S, Drewitz I, Steven D, Hoffmann BA, Heitmann K, Rostock T. Propofol sedation administered by cardiologists without assisted ventilation for long cardiac interventions: an assessment of 1000 consecutive patients undergoing atrial fibrillation ablation. Europace. 2012 Mar;14(3):325-30. doi: 10.1093/europace/eur328. Epub 2011 Oct 23. PMID: 22024600.
- Li KHC, Sang T, Chan C, Gong M, Liu Y, Jesuthasan A, Li G, Liu T, Lam MHS, Wu WK, Chan MTV, Liu FZ, Chen C, Ho J, Xia Y, Tse G. Anaesthesia use in catheter ablation for atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Heart Asia. 2019 Aug 14;11(2):e011155. doi: 10.1136/heartasia-2018-011155. PMID: 31565074; PMCID: PMC6743448.
- Sairaku A, Yoshida Y, Hirayama H, Nakano Y, Ando M, Kihara Y. Procedural sedation with dexmedetomidine during ablation of atrial fibrillation: a randomized controlled trial. Europace. 2014 Jul;16(7):994-9. doi: 10.1093/europace/eut363. Epub 2013 Dec 18. PMID: 24351886.
- Wutzler A, Huemer M, Boldt LH, Parwani AS, Attanasio P, Tscholl V, Haverkamp W. Effects of deep sedation on cardiac electrophysiology in patients undergoing radiofrequency ablation of supraventricular tachycardia: impact of propofol and ketamine. Europace. 2013 Jul;15(7):1019-24. doi: 10.1093/europace/eut025. Epub 2013 Feb 12. PMID: 23407634.



**¡GRACIAS!**

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 4 de Febrero de 2025**