
Trabajo Fin de Grado

Grado en Medicina

Crioablación de venas pulmonares en pacientes con fibrilación auricular

Cómo la obesidad y el ejercicio físico influyen en la recurrencia de FA

Autor:

Ángela Lorenzo García

Director/a:

María Fe Arcocha Torres

Leioa, 22 de abril de 2020

RESUMEN

Antecedentes. Son numerosos los factores de riesgo conocidos para la FA. La relación del ejercicio físico y la obesidad con la incidencia de FA tiene gráfica en forma de U; en un extremo están los pacientes obesos y en el otro los pacientes que realizan ejercicio físico intenso. La crioablación de venas pulmonares es un tratamiento con buenos resultados no inferior a la terapia con fármacos antiarrítmicos, sin embargo no está exento de recurrencias.

Material y métodos. Se realizó un estudio retrospectivo basado en los pacientes del Registro Español de Crioablación con Balón (RECABA). Se obtuvieron un total de 175 pacientes sometidos a crioablación de venas pulmonares y se evaluó el número de recurrencias en función de su IMC y el nivel de actividad física. Se hizo también un análisis univariable sobre la posible influencia de otras variables en la recurrencia, así como un análisis multivariable.

Resultados. La recurrencia se dio con mayor frecuencia en aquellos pacientes obesos ($p = 0,378$), mientras que entre los atletas el número de recurrencias en comparación con el resto de la muestra fue menor ($p = 0,458$). En el análisis univariable sólo demostraron significación estadística sobre la recurrencia la toma de anticoagulantes preablación, cifras superiores en la escala CHA_2DVAS_2c y el subtipo de FA según su duración.

Conclusiones. La obesidad influye de forma negativa en la recurrencia de FA, siendo mayor el riesgo de recurrencia con mayores cifras de IMC, incluso entre los pacientes que practican deporte de forma moderada. Por el contrario, nuestro estudio apunta a un menor número de recurrencias en aquellos pacientes que practican ejercicio de alta intensidad, pero la investigación sigue siendo necesaria en este ámbito. Respecto a las recomendaciones sobre el estilo de vida, será de gran importancia un control estricto de peso, además de animar a los pacientes a la práctica de ejercicio físico.

Palabras clave. Fibrilación auricular, recurrencia de fibrilación auricular, crioablación, obesidad, atletas.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. MECANISMOS DE FA	
1.2. ABORDAJE	
1.3. ABLACIÓN DE VENAS PULMONARES	
2. HIPÓTESIS.....	13
3. OBJETIVOS.....	13
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
4.1. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	
4.2. DISEÑO	
4.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO	
4.4. INTERVENCIÓN	
4.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	
4.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	
4.7. DEFINICIÓN DE VARIABLES	
4.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
4.9. ASPECTOS ÉTICOS	
5. RESULTADOS.....	22
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
5.2. RESULTADOS DEL PROCEDIMIENTO DE ABLACIÓN	
5.3. EVOLUCIÓN TRAS EL PROCEDIMIENTO DE ABLACIÓN: SEGUIMIENTO	
5.4. INFLUENCIA DE LAS VARIABLES EN LA RECURRENCIA DE FA	

6. DISCUSIÓN.....	33
7. LIMITACIONES.....	38
8. CONCLUSIONES.....	38
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	44

1. INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es causa muy frecuente de morbilidad, mortalidad y gasto sanitario, siendo la arritmia cardíaca más común en adultos con una prevalencia del 2-4%, con una tasa de hospitalización anual entre 10-40%. Se define como la contracción rápida y descoordinada de fibras musculares individuales de la aurícula debida a una generación anormal del impulso eléctrico en las mismas, con la consiguiente contracción ineficaz de la cámara (1).

Las consecuencias clínicas de esta función anómala van a depender de la frecuencia que adquiera el ventrículo en respuesta a la taquicardia auricular, que generalmente será rápida y variable, en torno a los 120-160 latidos por minuto (lpm), aunque en ocasiones pueda exceder los 200 lpm (2). De esta manera, la clínica va desde la ausencia de la misma, hasta la presencia de palpitaciones, disnea, dolor torácico o intolerancia al ejercicio físico; aunque la forma inicial de presentación puede ser una complicación tromboembólica o una exacerbación de la insuficiencia cardíaca (IC). Estos síntomas dependen a su vez de la existencia de patología cardíaca subyacente o su asociación con otras comorbilidades, como IC, obesidad, hipertensión y síndrome de apnea del sueño. Cabe destacar que en muchas ocasiones la sintomatología poco específica dificulta el diagnóstico, no sólo de la arritmia, sino también de estas comorbilidades o enfermedades asociadas (1).

La EHRA (*European Heart Rhythm Association*) clasifica la FA en cuatro estadios según la gravedad de los síntomas y la incapacidad que provocan en la vida diaria del paciente, considerando al tipo I como asintomático y tipo IV a aquél paciente cuya clínica imposibilita la realización de actividades básicas de la vida diaria. Según las últimas guías sobre FA de la *European Society of Cardiology (ESC)*, un 60% de los pacientes refiere un empeoramiento en su calidad de vida, aunque sólo el 17% es considerado como grupo IV de la EHRA. Asimismo, los accidentes cerebrovasculares (ACV) tienen una relevancia no despreciable, siendo la FA responsable de un 20-30% del total de éstos. El deterioro cognitivo o demencia y la depresión son otros posibles escenarios relacionados con esta patología, así como la disfunción ventricular izquierda, presente en el 20-30% de los pacientes con FA. La muerte también es un desenlace posible, pero en numerosas ocasiones se trata de

muertes relacionadas con los ACVs, fallo cardíaco o comorbilidades y no a causa de la propia FA (1).

En cuanto al diagnóstico, al tratarse de una alteración de la conducción eléctrica, la prueba de elección va a ser el electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones, en el que se observan activaciones auriculares anormales que dan lugar a intervalos R-R irregulares, además de la ausencia de ondas P distinguibles durante un tiempo de al menos 30 segundos. Sin embargo, como ya se ha comentado, esta patología suele darse en pacientes con factores de riesgo cardiovascular o en relación a otras enfermedades de origen cardíaco, por lo que se considera imprescindible una evaluación diagnóstica exhaustiva que incluya una historia clínica completa, así como la evaluación de las patologías concomitantes y pruebas complementarias como el ecocardiograma transtorácico, que nos da información importante respecto a la función cardíaca y ayuda también a guiar el tratamiento (1).

Según la duración del episodio, la AHA/ACC/HRS (*American Heart Association/American College of Cardiology/Heart Rhythm Society*) la clasifica como *paroxística* si el episodio cede en los siguientes siete días; *persistente* si supera los siete días y requiere además una intervención para restaurar el ritmo sinusal; *persistente de larga duración* si dura más de 12 meses a pesar de haber adoptado una estrategia de control del ritmo; y *permanente*, cuando no van a aplicarse medidas para la recuperación del ritmo sinusal (1,3). Algunos autores incluyen también el grupo *persistente precoz* considerando aquellos episodios entre 7 días y 3 meses de duración, siendo este grupo el que obtiene mayor beneficio con el tratamiento ablativo (3). La inclusión en un grupo u otro vendrá dada por el patrón actual o el más común, ya que puede modificarse a lo largo del tiempo (1,3). En muchas ocasiones, la progresión de FA paroxística a presentaciones persistentes se produce por un remodelado de la cavidad auricular que debe ser tenido en cuenta, aunque a veces la FA no es un factor de riesgo, sino que puede actuar también como marcador de miocardiopatía auricular. Aun así, se necesita más investigación para establecer las implicaciones en el pronóstico y en el tratamiento de la disfunción auricular (1).

1.1. MECANISMOS DE FA

La patogénesis de la FA aún no se conoce en su totalidad y se considera multifactorial. Los mecanismos se resumen en disparadores, predominantes en la forma paroxística y perpetuadores, más frecuentes en las formas persistentes y permanentes.

Los factores disparadores o desencadenantes, se encuentran en más del 90% en los ostiums de las venas pulmonares [Figura 1], motivo por el cual la ablación de este sustrato resultará eficaz en un gran número de pacientes (1).

Ahora bien, si estos factores desencadenantes persisten en el tiempo (1), pueden darse cambios en las propiedades eléctricas auriculares que resultan en el desarrollo de fibrosis y una remodelación del sustrato y de la cavidad auricular, que provoca en última instancia una progresión y mantenimiento de la FA. Asimismo, otras zonas auriculares como la vena cava superior, el seno coronario o incluso el istmo cavotricuspidé (ICT) en la aurícula derecha pueden considerarse también como sustrato, por lo que estos pacientes no responderán igual de bien a la ablación de venas pulmonares (2).

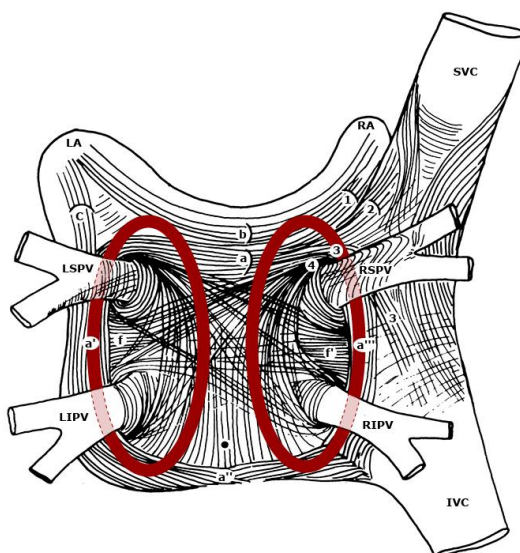


Figura 1. Localización de sustrato para FA. Aspecto posterior de las fibras miocárdicas superficiales de la aurícula izquierda. Las fibras principales, rodeadas en rojo en la imagen, giran alrededor de las aberturas de las venas pulmonares, formando estructuras similares a esfínteres. RA: aurícula derecha; SVC: vena cava superior; IVC: vena cava inferior; RSPV: vena pulmonar superior derecha; LSPV: vena pulmonar superior izquierda; RIPV: vena pulmonar inferior derecha; LIPV: vena pulmonar inferior izquierda.

La edad, etnia, sexo masculino, elevado índice de masa corporal o actividad física intensa, así como la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), patologías valvulares, hipertensión arterial (HTA) o trastornos del sueño como el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) son algunos de los factores que influyen en el desarrollo del sustrato y progresión de la arritmia (1,2).

Este proyecto se centra, concretamente, en aquellos pacientes que realizan ejercicio físico de alta intensidad, así como aquellos con elevado índice de masa corporal, puesto que existen estudios que referencian la existencia de una relación con la fibrilación auricular que conforma una gráfica en forma de U, es decir, encontramos un riesgo de FA mayor en pacientes obesos o con vidas sedentarias, así como en atletas que realizan actividad física intensa durante un periodo de tiempo prolongado. La teoría que se postula para este resultado paradójico es que ambas situaciones incrementan la inflamación sistémica crónica que puede influir en la patogénesis de la FA (4), mientras que practicar actividad física de forma moderada puede ayudar a reducir los marcadores inflamatorios (2).

1.2. ABORDAJE

El manejo de la FA se lleva a cabo de manera individualizada y es coordinado por un equipo interdisciplinar con el fin de lograr un tratamiento óptimo. El primer paso es investigar si existe algún factor desencadenante de la arritmia, y en caso afirmativo, tratarlo. En segundo lugar, de forma generalizada, la estrategia que se sigue es la denominada “ABC” (“A” - *Anticoagulation*, “B” - *Better symptom management*, “C” - *Cardiovascular and Comorbidity optimization*) (1).

1.2.1. “A” - Anticoagulation

En general la fibrilación auricular incrementa el riesgo de ictus, pero el riesgo no es homogéneo, y depende de la presencia de factores de riesgo, siendo la escala de riesgo más utilizada para la decisión terapéutica la escala CHA₂DS₂VASc (“C” – congestive heart failure (+1), “H” – high blood pressure (+1), “A” – age > 75 (+2), “D” – diabetes (+1), “S” – stroke (+2), “V” – vascular disease (+1), “A” – age between 65 and 74 (+1), “S” – female sex (+1)).

Se pautan anticoagulantes en el caso de aquellos pacientes que obtienen valores superiores o iguales a dos en hombres o a tres en mujeres, según la escala CHA₂DS₂VASc (clase I, nivel de evidencia A) y se considerará de forma individualizada en aquellos casos en los que los valores sean igual a uno en varones y a dos en mujeres (clase IIa, nivel de evidencia B). Los nuevos anticoagulantes orales (rivaroxabán, apixabán o dabigatrán) son el grupo farmacológico de elección; exceptuando aquellas fibrilaciones asociadas a patología valvular mitral reumática o prótesis valvulares, que se tratan con fármacos anti-vitamina K (clase I, nivel de evidencia A). Cabe destacar que la terapia anticoagulante es el pilar principal del tratamiento, puesto que la FA multiplica por cinco el riesgo de sufrir eventos tromboembólicos, y ésta es la única opción terapéutica que ha demostrado un aumento de la supervivencia en estos pacientes, reduciendo un 64% el riesgo de sufrir un ACV y un 26% la mortalidad. Aquellos pacientes que en la evaluación con la escala CHA₂DS₂VASc presenten valores bajos como los mencionados no necesitan tratamiento anticoagulante preventivo debido a que las tasas de ACV isquémico o mortalidad son menores del 1% al año (clase I, nivel de evidencia A). Ahora bien, como los factores de riesgo van cambiando a lo largo de la vida, resulta importante en este punto remarcar que deben hacerse reevaluaciones periódicas del riesgo de ictus.

En el inicio del tratamiento anticoagulante debe tenerse en cuenta el riesgo de sangrado de cada paciente y minimizarlo en lo posible. Es común utilizar la escala HASBLED para tener en cuenta los factores modificables y la necesidad de ajuste de dosis anticoagulante, así como la conveniencia de revisar el tratamiento periódicamente (“H” – hypertension, “A” – abnormal renal or liver function, “S” – stroke history, “B” – bleeding or predisposition, “L” – labile INR, “E” – elderly (>65), “D” – alcohol abuse or medication predisposing to bleeding) (1).

1.2.2. “B” – Better symptom management

Este punto hace referencia al control de la sintomatología, donde podemos elegir entre dos estrategias: *control de la frecuencia* o *control del ritmo*. La primera no pretende hacer desaparecer la FA, sino que simplemente se busca controlar la frecuencia cardíaca con fármacos frenadores del nodo auriculoventricular (AV) de

forma crónica. Los medicamentos de elección son beta-bloqueantes, calcioantagonistas no dihidropiridínicos como verapamilo o diltiazem y digitálicos como la digoxina; que se administran de forma individual o combinados si no se logra la frecuencia deseada con la monoterapia (clase IIa, nivel de evidencia B). Esta estrategia va a ser de elección cuando haya habido reiterados fracasos con la pauta de control de ritmo, asumiendo una FA permanente. Asimismo, puede ser terapia asociada en el control del ritmo, y de primera elección en asintomáticos o en aquellos en los que el riesgo de restaurar el ritmo sinusal supere a los beneficios, como es el caso de aurículas muy dilatadas. Si a pesar del tratamiento farmacológico no se consigue controlar la frecuencia cardíaca y los síntomas resultan muy incapacitantes, existe también la opción de realizar ablación del nodo AV e implantación de marcapasos (clase IIb, nivel de evidencia B) (1).

Por otro lado, la estrategia de *control del ritmo* busca mantener al paciente en ritmo sinusal con el objetivo de reducir los síntomas y mejorar así la calidad de vida (clase I, nivel de evidencia B). Los factores a favor de esta estrategia son: paciente joven, forma paroxística de FA, miocardiopatía mediada por la arritmia, aurícula izquierda poco dilatada, pocas comorbilidades, factor desencadenante temporal y preferencia del paciente. Esto se consigue de forma crónica con fármacos antiarrítmicos (FAA), cardioversión en las formas persistentes o ablación (1). En pacientes sin cardiopatía estructural significativa se emplean FAA del *grupo Ic* (flecainida, propafenona), estando contraindicados en sujetos con insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio previo o hipertrofia ventricular izquierda significativa, en los que se podrían usar dronedarona o sotalol (fármacos del *grupo III*), reservando la amiodarona para los pacientes con disfunción ventricular izquierda (clase I, nivel de evidencia A) (1,2).

Resulta todavía controvertido si es preferible adoptar la estrategia de *control de ritmo* o de *control de frecuencia* de cara a la progresión de la FA, aunque algunos estudios refieren tasas de progresión más bajas con el control del ritmo frente al control de la frecuencia. Lo que sí podemos afirmar es que la progresión de la patología se asocia con un empeoramiento en la calidad de vida y con el tiempo se vuelve menos susceptible a tratamiento, por lo que lo importante es frenar su evolución (1,2). Aun así, se esperan resultados clínicos relevantes sobre el efecto de un control del ritmo temprano procedentes de ensayos clínicos en curso (1).

Otra alternativa en la categoría de *control del ritmo* corresponde a la ablación de las venas pulmonares localizadas en la aurícula izquierda, tratamiento de elección en fibrilaciones paroxísticas o persistentes, cuando no existe respuesta al tratamiento farmacológico o éste está contraindicado, como puede ser el caso de muchos deportistas o pacientes con patología cardíaca severa (1,3). Estudios como *ThermoCool AF* (5) *STOP AF* (6) han demostrado una clara superioridad de la ablación sobre la terapia farmacológica en FA recurrente previamente tratada (clase I, nivel de evidencia A). Asimismo, los ensayos *STOP AF First* (7) o *EARLY-AF* (8) resaltan la superioridad de la crioablación frente a la terapia farmacológica como primera opción en grupos seleccionados de pacientes con FA paroxística, por lo que esta terapia puede ser considerada como tratamiento de primera línea en algunos pacientes (clase IIa, nivel de evidencia B) (1,2). Por otro lado, se ha evaluado también la superioridad de la RF frente a FAA en ensayos como *MANTRA-PAF* (9) y *RAAFT-2* (10), pero a pesar de demostrar una disminución en la recurrencia con la RF, asocian una mayor tasa de complicaciones en comparación con los FAA. Cabe también la posibilidad de realizar ablación quirúrgica cuando las terapias explicadas anteriormente no han logrado recuperar el ritmo sinusal, pero se trata de opciones muy agresivas que deben ser valoradas tanto con el paciente como con el equipo que lo lleva a cabo (1).

1.2.3. “C” – Cardiovascular and Comorbidity optimization

Como en cualquier patología, será importante recomendar al paciente un estilo de vida saludable, así como un buen manejo de comorbilidades como la obesidad, hipertensión, diabetes, apnea obstructiva del sueño o actividad física, entre otros (clase I, nivel de evidencia B) (1).

1.3. ABLACIÓN DE VENAS PULMONARES

Como ya se ha mencionado, la ablación constituye un procedimiento con elevado índice de éxito, ya que mejora la sintomatología en la mayoría de pacientes (>70% libres de síntomas al año); siendo el principal resultado de eficacia en la mayoría de los estudios (1–3).

Esta técnica busca destruir tejido utilizando energía térmica, bien sea calor como en el caso de la radiofrecuencia (RF), o frío como en la crioablación (3). El ensayo *FIRE AND ICE* comparó la eficacia y seguridad de ambos métodos en dos grupos aleatorizados de pacientes con FA paroxística, realizando un seguimiento de 1,5 años tras el procedimiento. Los resultados fueron similares en ambos grupos en cuanto a eficacia y seguridad, pero destacando una menor duración del procedimiento en favor de la crioablación, aunque también un mayor tiempo de fluoroscopia (1,11). El ensayo *FreezeAF* documentó la desaparición de FA libre de complicaciones tardías a los 12 meses en 70,7% de los pacientes tratados con RF frente a un 73,6% de aquellos tratados con crioablación (12) así como el estudio *CIRCA-DOSE* (2019), que notificó resultados similares (13).

1.3.1. Preparación del paciente

La decisión de llevar a cabo esta técnica se debe consensuar con el paciente, que debe firmar un consentimiento informado (CI). En este momento se decide también la técnica anestésica que se desea, siendo más frecuente la anestesia general, pero considerando la sedación monitorizada (MAC) como una alternativa equivalente en cuanto a éxito, con la ventaja de procedimientos más cortos, generalmente usando la primera con radiofrecuencia y la segunda con crioablación (11). Asimismo, dependiendo del riesgo cardioembólico y la duración de la arritmia (14), en algunos pacientes será necesario también realizar un estudio previo a la ablación con pruebas de imagen (ecocardiograma transesofágico, tomografía computarizada o resonancia magnética cardíaca) para determinar la existencia o no de trombosis en la orejuela auricular izquierda, que obligaría a suspender el procedimiento hasta la desaparición del coágulo con anticoagulación (1).

Respecto a la suspensión o no de la medicación del paciente antes de la ablación se prefiere la pauta anticoagulante ininterrumpida frente a la interrupción de la misma con terapia puente de heparina. Un metaanálisis de 12 estudios observacionales y un ensayo clínico aleatorizado (15) demostró la reducción significativa de ACV con la terapia ininterrumpida con anticoagulantes dicumarínicos. Por otra parte, ensayos como *RE-CIRCUIT* (16) o *VENTURE-AF* (17) han demostrado un mayor riesgo de hemorragias con acenocumarol que con los nuevos anticoagulantes orales (NACOs).

Sin embargo, sobre la suspensión de la terapia antiarrítmica existe controversia; dependerá de la preferencia del electrofisiólogo, puesto que no hay estudios bien establecidos que orienten hacia una actuación u otra.

1.3.2. Procedimiento

Según las características de la FA y del paciente se decide entre RF o crioablación.

En el caso de la técnica con radiofrecuencia se utiliza un catéter de mapeo circular multipolar, que utiliza sistemas de cartografía electroanatómicos como *Carto* [Biosense Webster], *NAVX* [Abbott] y *Rhythmia* [Boston Scientific], consiguiendo registrar en tiempo real la actividad eléctrica de las venas pulmonares, y creando a su vez un mapa anatómico tridimensional que ayuda a localizar con precisión los lugares susceptibles para la ablación (3). Posteriormente, se introduce en la vena que se desea aislar el catéter de ablación para realizar lesiones circunferenciales en las mismas.

En la ablación con crioterapia, por el contrario, no es necesaria la cartografía electroanatómica siendo posible únicamente con la guía de la radioescopia, lo que contribuye a la menor duración del procedimiento. El procedimiento es explicado detalladamente en el apartado correspondiente a la *Intervención (4.4)*, dado que es la técnica utilizada en este estudio.

El aislamiento eléctrico total de las venas pulmonares no es fácil de conseguir, ya que se observa actividad sugestiva de reconexión en más del 70% de los pacientes sometidos a ablación, haciendo que sea necesario más de un procedimiento en el 20-50% de los pacientes, sobre todo en aquellos con FA persistente; no en todos ellos, ya que en muchos individuos se ve aumentada la capacidad de responder a FAA tras la ablación o simplemente no presentan síntomas (2).

Como se menciona en líneas superiores, aquellos pacientes con FA persistente asocian, a menudo, múltiples áreas con actividad eléctrica arritmogénica y remodelado auricular (2), por lo que en estos individuos se observa una menor tasa de respuesta a la ablación de venas pulmonares (18). Es por ello que en FA persistente en ocasiones se crean, dependiendo de cada paciente, lesiones adicionales en zonas como el techo o la pared posterior de la aurícula izquierda, seno coronario,

o incluso aurícula derecha. Esto sólo es posible con radiofrecuencia que será la técnica de elección en esta estrategia y también en muchas ocasiones en segundos procedimientos (19).

Durante los dos meses posteriores a la intervención se prefiere continuar con una pauta anticoagulante que asegure una disminución del riesgo embólico relacionado con el procedimiento, independientemente de la puntuación CHA₂DS₂VASc que tenga el paciente, debido al riesgo embólico de la ablación y el posible aturdimiento auricular tras restaurar el ritmo sinusal (20). Además, todavía no existen estudios de envergadura suficiente que afirmen que la disminución de FA tras la ablación reduce el riesgo de ACV y, en muchas ocasiones, pueden seguir produciéndose episodios asintomáticos. Por otra parte, en cuanto a la medicación antiarrítmica, es preferible retirarla para evaluar la efectividad del procedimiento, aunque dependerá de las características de cada paciente y la probabilidad de recurrencia (1).

En los primeros 3 meses tras la ablación podrían aparecer episodios de FA sin que eso implique una recurrencia; es el llamado “*periodo de blanking*”. Tras ello, habrá que evaluar la necesidad de una nueva ablación y la necesidad de tratamiento anticoagulante. La posibilidad de recurrencia no desaparece con el tiempo, siendo posible varios años tras la ablación. Además, el método diagnóstico de búsqueda de recurrencias está en cuestión, variando desde ECG rutinarios hasta registros Holter de duración variable, incluso con Holter implantable en casos de mayor riesgo de recidiva (1).

1.3.3. Complicaciones

Las complicaciones relacionadas con el procedimiento se dan aproximadamente en el 4% de los pacientes y pueden tener lugar en el mismo momento o en las semanas posteriores, con mayor frecuencia en pacientes con edad más avanzada y sexo femenino según algunos estudios. Como es lógico, hospitales que realizan mayor número de procedimientos al año (>50) asocian una menor tasa de complicaciones, así como operadores que realicen más de 25 procedimientos al año (21).

Entre los problemas más frecuentes se encuentran los relacionados con el acceso vascular (22), aunque estudios demuestran una disminución de su frecuencia si la

punción femoral e introducción de catéter es guiada con ultrasonido (23). Éstos incluyen fístulas arteriovenosas, sangrado retroperitoneal o hematoma en el lugar de inserción, entre otros. Por otro lado, la complicación más grave, aunque poco frecuente ($<0,2\%$) es la muerte periprocedimiento, que suele estar relacionada con el taponamiento cardíaco (1%) en la mayoría de los casos, o con las fístulas aurículo-esofágicas (0,02-0,11%). Los eventos embólicos periprocedurales se dan hasta en el 2% de los casos, aunque en ocasiones se pueden detectar mediante técnicas de imagen lesiones mínimas en relación a microembolismos que asocian un deterioro cognitivo posterior (1).

Resulta interesante observar que la mayoría de las complicaciones se han notificado con mayor frecuencia en ablación con radiofrecuencia; sin embargo, la parálisis del nervio frénico se ha visto hasta en un 6,3% de las crioablaciones, frente al 1% con la RF (3). A pesar de ello se trata de una complicación con poca gravedad, dado que se resuelve en más del 90% de los pacientes en menos de un año (24).

1.3.4. Resultados

La respuesta a este tratamiento puede ser muy variada. El éxito del procedimiento depende de muchos factores, pero en la mayoría de estudios se define como la ausencia de FA documentada durante un tiempo superior a 30 segundos sin necesidad de FAA, lográndose en el 70-80% de FA paroxísticas y en el 60-70% de FA persistentes. Sin embargo, en gran parte de los casos el objetivo del tratamiento es simplemente disminuir la sintomatología, y esto se conseguirá en aproximadamente un 98% de los pacientes.

Al igual que en la progresión de la arritmia, los factores que la favorecen como la hipertensión, obesidad, edad avanzada, síndrome metabólico o apnea del sueño influirán en el resultado negativo a este tratamiento. Por ello, estudios de cohortes prospectivos remarcan los beneficios de un buen control de los factores de riesgo modificables para una mayor supervivencia libre de arritmias (1).

En cuanto a las recurrencias, de forma generalizada se producen en un 40% de los pacientes tratados mediante RF y el 17 % con criobalón de segunda generación (25).

Por un lado, como hemos mencionado, puede aparecer lo que se conoce como *recurrencia temprana*, que es aquella que tiene lugar en los tres primeros meses tras la ablación o periodo de *blanking*, y que se produce en aproximadamente el 50% de los sujetos por diversos motivos, como pueden ser la estimulación de la respuesta inflamatoria en el sustrato, el desequilibrio en el sistema nervioso autónomo o el aislamiento incompleto de las venas pulmonares. Más allá de los 3 meses post-ablación y hasta el primer año estarían las *recurrencias tardías*, dándose en el 20-40% de los casos debido a una recuperación de la conducción eléctrica, y siendo más propensos los pacientes con FA paroxística, patología estructural cardíaca, obesidad o edad avanzada. Por último, se considera *recurrencia a largo plazo* a aquellas que suceden a partir del año de la intervención, debidas en gran parte a la aparición de nuevos factores de riesgo o a una reconexión eléctrica en el tejido tratado. La reintervención no se considera en el periodo de *blanking* y en las recurrencias se suele considerar la ablación pasado un año según la preferencia del paciente. Por otra parte, se concluye también que aquellos pacientes con recurrencias posteriores a un año son más propensos a padecer episodios esporádicos y responden más favorablemente a terapias antiarrítmicas y reablaciones (3).

2. HIPÓTESIS

Se ha descrito que determinadas características clínicas se asocian a una mayor incidencia de FA en comparación a la población normal. Asimismo, el perfil clínico del paciente con FA influye en su respuesta al tratamiento, tanto farmacológico como a la ablación con catéter (1).

En este estudio se analizan dos características diferenciales en la mayor incidencia de FA, y en cierto sentido contradictorias; realizar deporte de alta intensidad y la obesidad. Se analiza si estos dos factores influyen también en la evolución de la FA, evaluando la recurrencia de esta arritmia a los 12 meses del tratamiento invasivo con crioablación, comparando los resultados obtenidos de una muestra heterogénea que incluye pacientes con presencia y ausencia de estos dos factores clínicos.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es comparar la respuesta a la crioablación en pacientes con fibrilación auricular que practican ejercicio físico intenso (>300 minutos/semana), o bien obesos (IMC >30); estableciendo si ha tenido lugar una mayor recurrencia de FA respecto a la población de la muestra seleccionada.

Como objetivos secundarios se incluye el análisis de la posible influencia en la recurrencia de diferentes *factores relacionados con el paciente* como son la presencia de hipertensión arterial, cardiopatía, antecedentes de ictus y, en el caso de obesos, la presencia de SAOS; *factores relacionados con la patología cardíaca* como la duración de la FA, la conservación o no de la función ventricular o la dilatación auricular; y, por último, *factores relacionados con el procedimiento* como el aislamiento completo o incompleto de las cuatro venas pulmonares, la realización de cardioversión, así como la aparición de complicaciones en el procedimiento.

Asimismo, se describirán también los datos obtenidos en cuanto a necesidad de antiarrítmicos y/o anticoagulantes, cardioversión o reprocedimiento tras los 12 meses de la ablación inicial, así como aquellos casos en los que se asume FA permanente.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda bibliográfica se lleva a cabo siguiendo el esquema de la pirámide de las 6 S de la evidencia evaluada previamente o pirámide de Haynes (**Figura 2**) (26). Se comenzó la búsqueda en el segundo escalón (“*Sumarios*”), correspondiente a libros de texto o guías de práctica clínica basadas en la evidencia con el objetivo de conseguir una aproximación teórica sobre la fibrilación auricular.



Figura 2. Pirámide de las 6 S de la evidencia evaluada previamente. La imagen resume el modelo de la jerarquía de la evidencia que se debe seguir para guiar la toma de decisiones clínicas, comenzando por el escalón más alto correspondiente a “*Sistemas*” y terminando en el último nivel con “*Estudios*” plasmados en artículos originales.

De esta manera, se consultó la última guía clínica publicada en 2020 por la *European Society of Cardiology* (ESC) para el manejo y diagnóstico de fibrilación auricular (1), las dos últimas declaraciones de consenso de expertos sobre ablación con catéter y ablación quirúrgica de fibrilación auricular de los años 2012 y 2017 (3, 27), así como la 20ª Edición del tratado Harrison de Medicina Interna (2). Asimismo, a través de la plataforma UpToDate se hizo otra búsqueda definida por los términos *atrial fibrillation*, *catheter ablation* y *cryoablation* obteniendo un total de 211

artículos que se corresponden con las revisiones sistemáticas o artículos originales de la base de la pirámide. De estos artículos se seleccionaron 26 según el contenido del Abstract, el año de publicación (2010-2021) (4-25,27-30) y también en base al factor de impacto (FI) de la revista en la que habían sido publicados, definido por el *Journal Citation Reports* (JCR), escogiendo aquellos artículos que estuvieran entre los cuartiles Q1-Q2.

El resto de artículos (31-37) se obtuvo a partir de las referencias bibliográficas de algunos de los artículos utilizados.

4.2. DISEÑO

Para contestar a las preguntas de investigación se va a llevar a cabo un estudio retrospectivo observacional, en la cohorte de pacientes con FA sometidos a un procedimiento de crioablación con catéter de venas pulmonares entre los años 2017-2019 en las Unidades de Arritmias de los Servicios de Cardiología de los Hospitales Universitarios de Basurto y Txagorritxu.

4.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Fueron incluidos aquellos pacientes sometidos a crioablación con balón de fibrilación auricular en los Hospitales Universitarios de Basurto (n = 145) y Txagorritxu (n = 31), incluidos en el estudio multicéntrico prospectivo RECABA (“Registro Español de Crioablación con Balón”), llevado a cabo entre los años 2017-2019.

La indicación para el procedimiento de ablación en la mayoría de los pacientes fue realizada por un electrofisiólogo tras su valoración en una consulta de arritmias. Las indicaciones estuvieron sujetas a las descritas en las guías clínicas actuales.

La muestra del estudio son un total de 176 pacientes, quedando excluida una paciente que falleció por causas no filiadas a los seis meses del procedimiento, por lo que el total de la muestra utilizado en el análisis es de 175.

4.4. INTERVENCIÓN

El objetivo principal del procedimiento es el aislamiento eléctrico de todas las venas pulmonares de la aurícula izquierda (3,27).

Previamente al estudio los pacientes han de firmar tres consentimientos informados: uno propio de la ablación con crioterapia de la FA, otro del estudio multicéntrico RECABA y el último para la administración de anestesia.

En todos los participantes el procedimiento se realiza con sedoanalgesia consciente, bajo la supervisión de un médico anestesista, con la administración de anestésicos por vía intravenosa; remifentanilo y propofol, generalmente.

Los accesos venosos se realizan con guía ecocardiográfica. De esta manera, se introduce a través de la vena braquial izquierda un catéter diagnóstico multipolo hasta el seno coronario, con el propósito de registrar y estimular la actividad auricular izquierda. Se realiza también una doble punción venosa femoral derecha; por una de las vías se introduce un catéter diagnóstico en la aurícula derecha para registro del His y estímulo del nervio frénico derecho y por la otra vía se inserta el catéter guía con el balón de crioterapia que presenta una luz interna por la que se avanza un catéter multipolo para el registro de la actividad eléctrica de las venas pulmonares.

Tras las punciones y la colocación de los catéteres diagnósticos se realiza una punción transeptal en la fosa oval para acceder a la aurícula izquierda, donde se localizan las venas pulmonares; la guía es el catéter del His, que marca la aorta para localizar el septo interauricular con radioscopia y poder pinchar en la fosa oval. A través de esta se introduce el balón de crioablación con el catéter multipolo diagnóstico para confirmar el aislamiento eléctrico de las venas pulmonares. En el momento de la punción transeptal se administra heparina, con el objetivo de lograr un tiempo de coagulación activada (ACT) específico superior a 300 segundos, consiguiéndose antes en aquellos pacientes cuya pauta anticoagulante no ha sido interrumpida, sobre todo en los tratados con NACOs frente a antagonistas de vitamina K (28). Se puede usar protamina para revertir la anticoagulación al finalizar el procedimiento, que suele durar entre 1 y 4 horas.

El balón de crioterapia se coloca de forma consecutiva en los ostiums de cada una de las venas pulmonares, comprobándose su oclusión con inyecciones de contraste: debe ser completa para que la ablación sea efectiva [Figura 3]. Tras comprobar la oclusión de cada vena, y tras registrar los potenciales eléctricos venosos, se administran aplicaciones de 180 a 240 segundos, con el objetivo de una temperatura entre 30 grados, que se considera el mínimo efectivo y 60 grados, que es el máximo para evitar estenosis venosas (11).

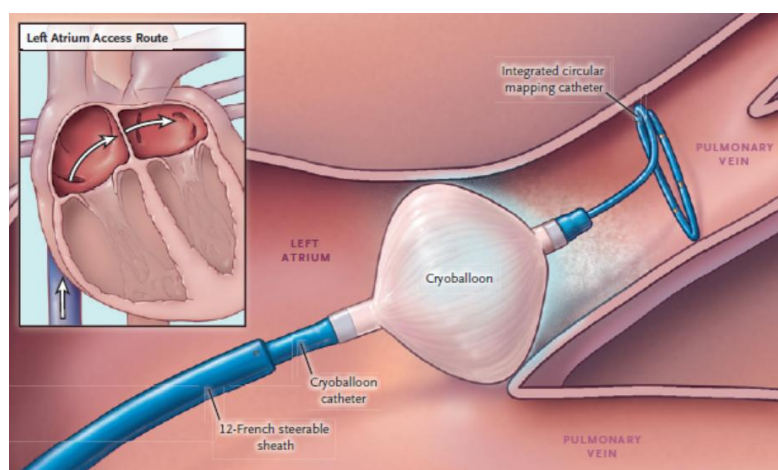


Figura 3. Ablación con criobalón. Catéter colocado en el antro de la vena pulmonar. En la imagen de la izquierda se observa la trayectoria que sigue el catéter hasta llegar a la cavidad izquierda.

El objetivo final es el aislamiento eléctrico de los ostium de todas las venas pulmonares, por lo que en todas ellas se confirmará, con el catéter multipolo distal al ostium fotovoltaico [Figura 3], la desaparición de todos los potenciales tras las aplicaciones de frío, que se repetirán si es necesario hasta lograrlo.

En ocasiones, si la energía es insuficiente, las lesiones tienden a crear áreas edematosas en vez de lesiones cicatriciales, lo que condiciona que la ablación sea temporal y con el tiempo se produzca la reconexión eléctrica y, por consiguiente, una recurrencia de la FA. Sin embargo, con una mayor potencia conseguiremos un aislamiento más eficaz, aunque el procedimiento no estará exento de complicaciones (29,30). Es por ello que en el caso de las venas derechas se estimula el nervio frénico derecho durante las aplicaciones de frío para monitorizar y evitar su parálisis, una de las posibles complicaciones de este procedimiento.

Si el paciente presenta FA, al inicio o durante el procedimiento, se realiza una cardioversión eléctrica si no hay paso a ritmo sinusal.

En ocasiones, si hay flutter auricular común asociado, se realiza también una ablación del istmo cavo-tricuspídeo con radiofrecuencia al retirar los catéteres a la aurícula derecha.

Finalmente, se retiran los catéteres y se cierran las punciones con compresión manual en el brazo izquierdo y con sutura en ocho la pierna derecha.

Para el alta, se pauta anticoagulación y tratamiento antiarrítmico según los criterios descritos en la introducción.

4.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Las características de la población que se incluyó en el estudio vienen definidas por los siguientes requisitos:

- 1) Pacientes con FA paroxística o persistente.
- 2) Indicación para ablación con criobalón de venas pulmonares.
- 3) Edad mayor de 18 años.

4.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Las características particulares que excluyen a los sujetos del estudio porque podrían alterar los resultados del mismo son las siguientes:

- 1) Pacientes con FA permanente.
- 2) Expectativa de vida inferior a 12 meses.

4.7. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Las variables utilizadas en el estudio se pueden clasificar según: a) variables asociadas a la población de estudio; b) variables asociadas a la arritmia; c) variables asociadas al procedimiento de ablación con catéter; y d) variables asociadas al seguimiento a los 12 meses.

4.7.1. Variables asociadas a la población de estudio

- 1) Variables sociodemográficas: edad y sexo.
- 2) Variables clínicas basales: índice de masa corporal (IMC), hipertensión arterial, escala de riesgo embólico CHA₂DVAS₂c, Síndrome de Apnea Obstruktiva del Sueño (SAHS), terapia con presión continua en vías respiratorias (CPAP), presencia de cardiopatía y tipo, realización de deporte (nada, leve <150min/semana-; moderado -150-300 min/semana- o intenso - >300min/semana-) y antecedentes de ictus.

4.7.2. Variables asociadas a la arritmia

- 1) Duración de FA: paroxística, persistente de corta duración (“*short standing*”) o persistente de larga duración (“*long standing*”).
- 2) Fracción de eyección del ventrículo izquierdo: conservada, disfunción leve, disfunción moderada o disfunción severa.
- 3) Dilatación de aurícula izquierda (cualitativa): ausente, leve, moderada o severa.
- 4) Anatomía de venas pulmonares: antro común o 4 venas independientes.
- 5) Tratamiento de base previo al procedimiento: antiarrítmicos y anticoagulantes.

4.7.3. Variables asociadas al procedimiento de ablación por catéter

- 1) Aislamiento de las cuatro venas.
- 2) Necesidad de cardioversión durante la intervención.
- 3) Ablación concomitante del istmo cavo-tricuspídeo.
- 4) Complicaciones del procedimiento y tipo.

4.7.4. Variables asociadas a la visita de seguimiento a los 12 meses

- 1) Toma de antiarrítmicos postablación.
- 2) Toma de anticoagulantes postablación (a largo plazo).

- 3) Necesidad de cardioversión postablación.
- 4) Necesidad de reprocimiento (REDO) posterior y tipo: crioablación o radiofrecuencia.
- 5) Presunción de FA permanente.

4.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis descriptivo de la muestra de pacientes del estudio se presentan frecuencias y porcentajes para de las variables cualitativas; y medias y desviaciones estándar (DE), así como medianas y rango intercuartílico (RIC) para las variables cuantitativas.

Para el análisis del posible efecto del ejercicio físico o la obesidad, o de otras variables, en la probabilidad de recurrencia de la fibrilación auricular se realizaron comparaciones por medio del test de la χ^2 con la corrección de Yates, para variables cualitativas, y de comparación de medias por medio del test de la T de Student para variables numéricas.

Por otro lado, se analizó también la influencia de diferentes factores sobre la recurrencia de FA mediante el modelo de regresión logística para conocer la relación entre una variable dependiente cualitativa, dicotómica (en este caso la recurrencia de FA), y una o más variables explicativas independientes (covariables), ya fueran cualitativas o cuantitativas. En primer lugar, se realizaron los análisis univariados para estudiar la influencia de cada uno de los factores sobre la recurrencia de forma individual y, posteriormente, se realizó el análisis multivariante por medio de un modelo de regresión logística, utilizando como medida de discriminación el área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés).

En todos los análisis se consideró un resultado estadísticamente significativo para P-valor <0.05 . Los análisis estadísticos y exploratorios se realizaron con el programa Orange Data Mining for Windows statistical software, version 3.27.1 (University of Ljubljana).

4.9. ASPECTOS ÉTICOS

Se solicitó el informe favorable del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) con carácter previo al inicio del trabajo obteniendo su aprobación con fecha de 26 de enero de 2021. El estudio ha sido elaborado respetando los principios establecidos en la declaración de Helsinki (1964; última versión Fortaleza, Brasil 2013), en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y la Biomedicina (1997), y en la normativa sobre investigación biomédica, protección de datos de carácter personal (Ley 14/2007 de Investigación Biomédica).

El estudio cumple lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo del 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Los datos personales han sido tratados por Osakidetza – Servicio Vasco de Salud y no se han cedido datos a terceros. Además, se ha respetado en todo momento el anonimato de los pacientes, dado que la base de datos que se ha utilizado estaba anonimizada.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Las características clínicas de los 175 pacientes incluidos se muestran en la **Tabla 1**. La mayor parte de los pacientes incluidos fueron hombres (77%), frente a un 23% de mujeres, con una edad media de $57,4 \pm 9,3$ años. En cuanto al riesgo embólico, la escala CHA₂DVAS₂c otorgó un valor de 0 puntos al 36% de los pacientes, 1 punto al 34% y 2 puntos al 21%, obteniendo una puntuación ≥ 3 menos del 10% de los participantes (3=8 pacientes; 4=3 pacientes; 5=3 pacientes; 6=1 paciente). Asimismo, un 10% de la muestra había sufrido al menos un ACV en el pasado.

Tabla 1. Características basales de los pacientes incluidos.

	Total (N = 175)
Edad (años)	57,4 \pm 9,3
Mediana (RIC)	59 (48-70)
Sexo, n (%)	
Hombres	134 (77%)
Mujeres	41 (23%)
CHA ₂ DVAS ₂ c, n (%)	
0	64 (36%)
1	59 (34%)
2	37 (21%)
3	8 (4%)
4	3 (2%)
5	3 (2%)
≥ 6	1 (1%)
Antecedentes de ictus, n (%)	10 (6%)
HTA, n (%)	66 (38%)
Cardiopatía, n (%)	
Isquémica	9 (5%)
Taquimiocardiopatía	17 (10%)
Otras	5 (3%)
IMC	27,1 \pm 3,6
Mediana (RIC)	26,96 (24,7-29,2)
IMC, n (%)	
Normal	53 (30%)
Sobrepeso	86 (49%)
Obesidad tipo I	31 (18%)
Obesidad tipo II	5 (3%)
SAOS, n (%)	14 (8%)
CPAP, n (%)	6 (3%)
Ejercicio físico, n (%)	
Nada	118 (67%)
Leve (<150 min/semana)	24 (14%)
Moderado (150-300 min/semana)	21 (12%)
Intenso (>300 min/semana)	12 (7%)

Dilatación AI, n (%)	112 (64%)
FEVI, n (%)	
Conservada	155 (89%)
Disfunción leve	15 (6%)
Disfunción severa	4 (3%)
Anatomía venas pulmonares, n (%)	
2 VPI; 2 VPD	153 (87%)
Antro común VPI; 2 VPD	18 (10%)
Otras	4 (3%)
Tipo de FA, n (%)	
Paroxística	129 (74%)
Persistente short standing	43 (24%)
Persistente long standing	3 (2%)
Tratamiento con FAA previo a AC, n (%)	
Grupo Ic	93 (53%)
Grupo III	29 (17%)
Tratamiento con anticoagulantes previo a AC, n (%)	
Dicumarínicos	56 (32%)
NACOs	60 (34%)
AC previa, n (%)	12 (7%)

AC: ablación con catéter; **AI:** aurícula izquierda; **CPAP:** presión positiva continua en vía aérea; **FA:** fibrilación auricular; **FAA:** fármacos antiarrítmicos; **FEVI:** fracción de eyección del ventrículo izquierdo; **IMC:** índice de masa corporal; **NACOs:** nuevos anticoagulantes orales; **RIC:** rango intercuartílico; **SAOS:** síndrome de apnea obstructiva del sueño; **VPD:** venas pulmonares derechas; **VPI:** venas pulmonares izquierdas.

La HTA estuvo presente en 66 pacientes (38%), y la cardiopatía en 31 (18%), siendo la taquimiocardiopatía el tipo más frecuente con un total de 17 casos (10%), seguida de la isquémica con 9 (5%). El resto de las cardiopatías, presentes en el 3%, fueron hipertrófica, hipertensiva, valvular, cardiopatía por hemocromatosis y cardiopatía por enfermedad de Steinert.

El valor medio del IMC fue de $27,1 \pm 3,6$; obteniendo prácticamente la mitad de la muestra (86 pacientes del total, 49%) valores correspondientes a sobrepeso (IMC 25-29,9) (**Figura 4**). Un 8% (14 pacientes) padecían SAOS y casi la mitad de ellos (3%) estaban en tratamiento con CPAP.

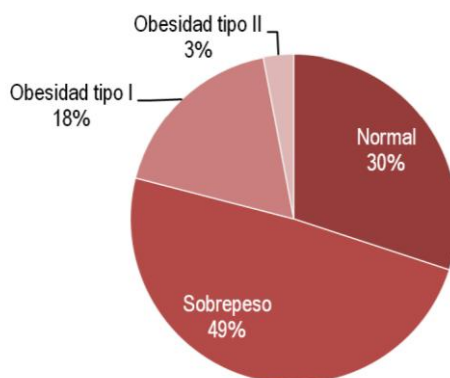


Figura 4. IMC (%). Casi la mitad de la muestra (49%) presentó sobrepeso, y sólo el 30% de los pacientes obtuvieron valores dentro de los límites de normalidad (IMC 18,5-24,9). La obesidad (IMC \geq 30) estuvo presente en un porcentaje no despreciable (36 pacientes, 21%), siendo el 18% obesidad tipo I y el 3% restante obesidad tipo II.

La práctica de ejercicio físico queda representada en la **Figura 5**. Más de la mitad de los pacientes (118 del total, 67%) no realizaban nada de ejercicio físico a lo largo de la semana y sólo el 7% (12 pacientes) realizaban deporte de alta intensidad (>300 min/semana).

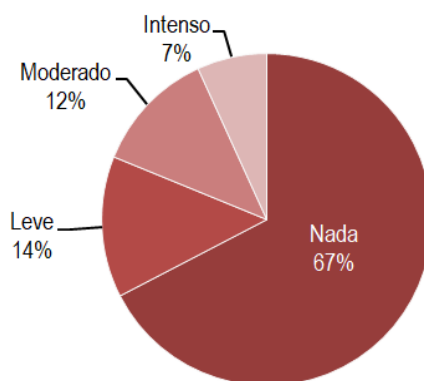


Figura 5. Práctica de ejercicio físico (%). Entre los participantes un 67% no realizaba deporte (118 pacientes). 24 pacientes (14%) realizaban ejercicio leve (<150 min/semana), 21 (12%) ejercicio moderado (150-300 min/semana) y tan sólo el 7% (12 pacientes) realizaba ejercicio físico intenso (>300 min/semana).

El número de pacientes que asoció dilatación de la aurícula izquierda fue de 112, correspondiéndose con el 64% de la muestra. Por otro lado, la anatomía de las venas pulmonares observada con mayor frecuencia fue la de dos venas pulmonares derechas y dos izquierdas independientes, presente en 153 pacientes (87%). El antro común de venas pulmonares izquierdas se observó en el 10% de los pacientes, y el

resto de variantes anatómicas, correspondientes al 3% del total, fueron la existencia de más de dos venas pulmonares derechas asociadas o no a un antro común izquierdo (1 y 3 pacientes, respectivamente).

La gran mayoría de los pacientes incluidos en el estudio (155 pacientes, 89%) presentó una FEVI conservada con valores superiores al 50%, mientras que la disfunción del ventrículo izquierdo tuvo lugar en el 9%, siendo leve (FEVI 36-49%) en 15 pacientes (6%) y severa (FEVI <35%) en 4. Hubo un paciente al que no se le realizó ecocardiograma y por tanto no se pudo evaluar ninguna de las características mencionadas previamente.

El tipo de FA diagnosticada en la mayor parte de los pacientes (129 del total, 74%) fue FA paroxística, mientras que las persistentes de corta y larga duración, en su denominación anglosajona *short* y *long standing AF* estuvieron representadas en un 24% (43 pacientes) y 2% (3 pacientes), respectivamente.

En cuanto a la terapéutica, sólo 15 pacientes del total (9%) no habían recibido ningún tratamiento antes de llevar a cabo la ablación. El tratamiento anticoagulante preablación estuvo presente en 116 pacientes (66%), de los cuales 56 (32%) estaban tratados con acenocumarol y 60 (34%) con alguno de los nuevos anticoagulantes orales (NACOs). Asimismo, la mayoría de los pacientes recibió tratamiento con FAA (122 pacientes, 70%), pero en este caso hubo preferencia con los fármacos del *grupo Ic* como la flecainida o la propafenona puesto que se administraron en 93 pacientes (53%) frente a la amiodarona o dronedarona pertenecientes al *grupo III*, que se dieron en 29 pacientes (17%). Por último, a un grupo de 12 pacientes (7% del total) se le había realizado al menos un procedimiento previo de ablación de venas pulmonares.

5.2. RESULTADOS DEL PROCEDIMIENTO DE ABLACIÓN

En cuanto al procedimiento, en la mayoría de los pacientes (94%) se consiguió el aislamiento completo de las cuatro venas pulmonares y en 9 pacientes (5%) tuvo lugar también la ablación del istmo cavo-tricuspídeo para el tratamiento de un flutter auricular común asociado. La necesidad de cardioversión eléctrica de la FA durante el procedimiento se dio en 43 pacientes, siendo suficiente una cardioversión (CV) en

el 21% de los pacientes y ≥ 2 en el 3% (2 CV en dos ocasiones; 3 CV en una). Asimismo, las complicaciones del procedimiento sólo estuvieron presentes en el 5% de los casos; la más frecuente de todas ellas fue la parálisis del nervio frénico (3%) y en el 2% fueron graves, incluyendo una embolia aérea, una fístula arteriovenosa y un taponamiento cardíaco. Las características del procedimiento se exponen en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Características del procedimiento.

	Total (N = 175)
Aislamiento de las cuatro VP, n (%)	165 (94%)
Necesidad de CV durante AC, n (%)	
1	37 (21%)
≥ 2	6 (3%)
Ablación de ICT, n (%)	9 (5%)
Complicaciones, n (%)	
Parálisis del nervio frénico	5 (3%)
Otras	4 (2%)

AC: ablación con catéter; **VP:** venas pulmonares; **CV:** cardioversión; **ICT:** istmo cavo-tricuspídeo.

5.3. EVOLUCIÓN TRAS EL PROCEDIMIENTO DE ABLACIÓN: SEGUIMIENTO

A todos los pacientes se les realizó una visita de seguimiento en consultas externas a los 3 y 12 meses tras la ablación.

La recurrencia de FA, más allá del periodo de blanking post-ablación, se dio en 69 pacientes (39%) de todos los incluidos en el estudio y un 26% del total (46 pacientes) tuvo que seguir tomando FAA tras la ablación; 33 sujetos (19%) fármacos del *grupo Ic*, 13 (7%) fármacos del *grupo III*.

En cuanto a los anticoagulantes, éstos fueron necesarios, guiado por la escala CHA₂DVAS₂c, en un 47% de los pacientes después de someterse al procedimiento, correspondiendo un 13% al acenocumarol y el 34% restante a los NACOs.

La cardioversión eléctrica en el seguimiento fue necesaria hasta en el 17% de los casos (30 pacientes). Se decidió hacer un segundo procedimiento de ablación (REDO) en 13 pacientes (7%), de los que 4 fueron crioablaciones (2%) y 9

ablaciones con RF (5%). Por último, se asumió FA permanente en 2 de los pacientes (1% del total). La evaluación tras la ablación queda reflejada en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Evaluación tras el procedimiento de ablación a los 12 meses.

	Deportistas (n = 12)	Obesos (n = 36)	Total (N = 175)
Toma de FAA postablación, n (%)			
Grupo Ic	2 (17%)	7 (19%)	33 (19%)
Grupo III	-	5 (14%)	13 (7%)
Toma de anticoagulantes postablación, n (%)			
Dicumarínicos	-	8 (22%)	23 (13%)
NACOs	4 (33%)	16 (44%)	60 (34%)
Recurrencia de FA, n (%)	3 (25%)	17 (47%)	69 (39%)
Necesidad de CV, n (%)	1 (8%)	9 (25%)	30 (17%)
REDO, n (%)			
Crioablación	-	1 (3%)	4 (2%)
RF	1 (8%)	3 (8%)	9 (5%)
Paso a FA permanente, n (%)	-	2 (6%)	2 (1%)

CV: cardioversión; **FA:** fibrilación auricular; **FAA:** fármacos antiarrítmicos; **NACOs:** nuevos anticoagulantes orales; **REDO:** reprocedimiento; **RF:** radiofrecuencia.

Ahora bien, teniendo en cuenta los resultados en los grupos “*deportistas*” y “*obesos*” se observa un mayor número de recurrencias en el segundo grupo, con un 47% frente al 25% del total de deportistas (**Figura 6**).

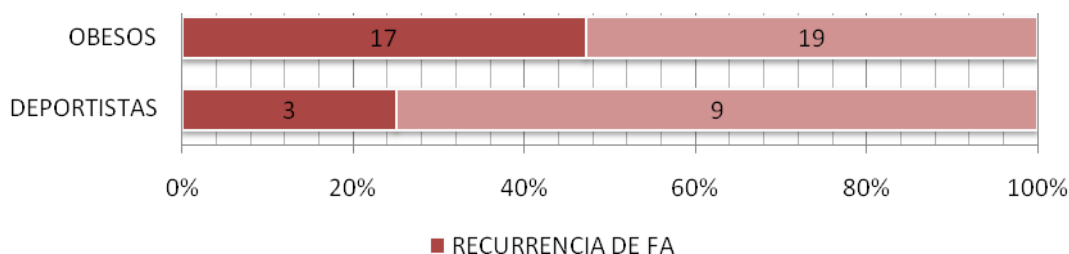


Figura 6. Riesgo de recurrencia. La recurrencia fue mayor en el grupo *obesidad*, llegando al 47%, frente al 25% del grupo *deporte*, sin embargo las diferencias no se consideran estadísticamente significativas ($P = 0,176$).

5.3.1. Ejercicio físico y riesgo de recurrencia de FA

Según la práctica de ejercicio físico se clasificó a los pacientes según la duración aproximada del ejercicio realizado en una semana (**Figura 5**). De esta manera se obtuvieron cuatro grupos: grupo “*nada*”, correspondiente a pacientes que no practicaban nada de deporte, grupo “*leve*” con pacientes cuya práctica deportiva no

llegaba a los 150 minutos semanales, grupo “moderado” con 150-300 minutos/semana o grupo “intenso” que superaba los 300 minutos/semana.

Las diferencias halladas entre el grupo de pacientes que realizaba ejercicio intenso y el resto de pacientes se reflejan en la **Figura 7**.

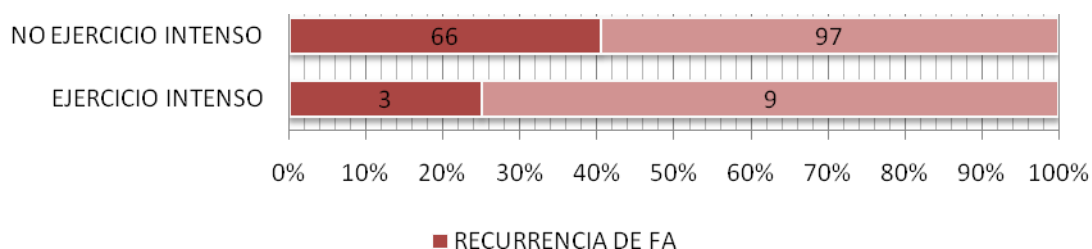


Figura 7. Riesgo de recurrencia de FA según la práctica de ejercicio intenso. La recurrencia de FA fue mayor (41%) en aquellos pacientes que no realizaban ejercicio intenso, frente al 25% de los que sí (RR = 0,617; IC 95% 0,228-1,674; P = 0,458).

Ahora bien, evaluando la recurrencia de FA en los distintos estratos de la categoría ejercicio físico, la recurrencia de FA tuvo lugar en mayor medida en aquellos pacientes que practicaban ejercicio de forma moderada, con un 57% de recurrencias. Siguiéndole en frecuencia estaban los pacientes que no realizaban ningún tipo de ejercicio físico con un 39%, y aquellos del grupo “leve” con un 33%. El grupo que obtuvo menor número de recurrencias en su FA fue el de aquellos pacientes que realizaban ejercicio de forma intensa, superando los 300 minutos/semana, siendo la cifra de recurrencias del 25% (**Figura 8**).

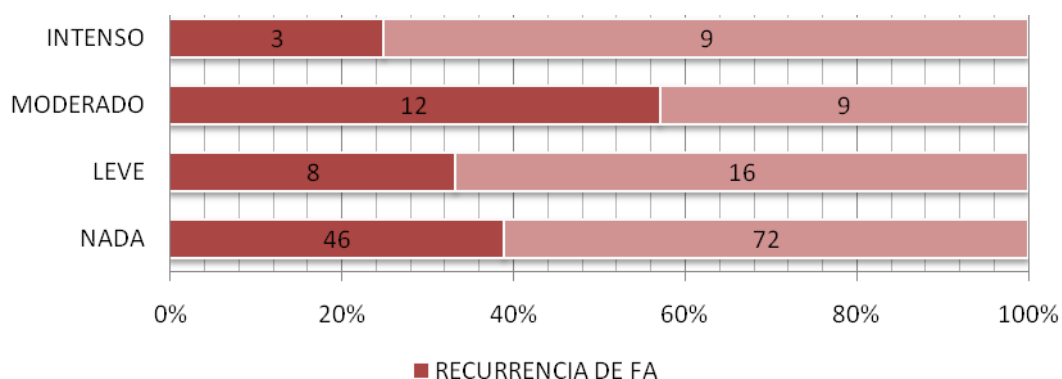


Figura 8. Riesgo de recurrencia de FA según la práctica de ejercicio físico. La recurrencia es mayor entre aquellos pacientes que realizan ejercicio moderado (57%), seguidos por los grupos cuyos pacientes no realizan

ejercicio físico (39%), o lo realizan durante menos de 150 minutos/semana (33%), siendo el grupo de aquellos que practican más de 300 min/semana el que obtuvo menor número de recurrencias (25%). $P = 0,242$.

5.3.2. IMC y riesgo de recurrencia de FA

De la misma manera que en la clasificación del ejercicio físico, los pacientes fueron clasificados en grupos según su IMC (**Figura 4**): *normal* (18,5-24,9), *sobrepeso* (25-29,9), *obesidad tipo I* (30-34,9), *obesidad tipo II* (35-39,9) y *obesidad tipo III* (>40).

Los pacientes con obesidad reflejaron mayor número de recurrencias (47%) en comparación con aquellos pacientes que no sufrían obesidad (37%) ($P = 0,378$) (**Figura 9**).

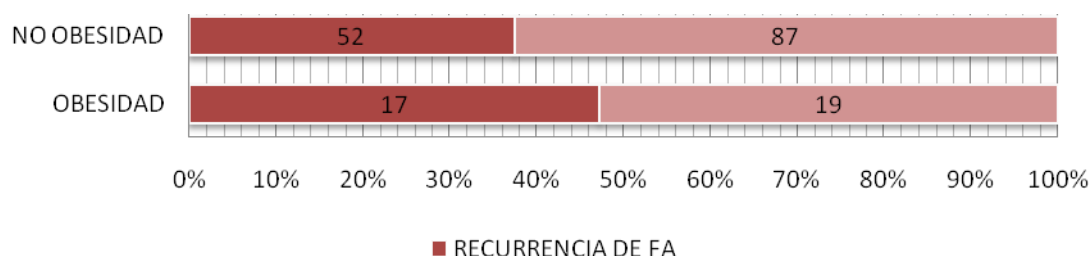


Figura 9. Riesgo de recurrencia de FA según la obesidad. Se observa mayor número de recurrencias en el grupo de pacientes con obesidad (47%), pero las diferencias no son significativas estadísticamente (RR: 1,262; IC 95%: 0,84-1,896; $P = 0,378$).

Al igual que en el caso anterior, las diferencias en cuanto a la recurrencia de FA en los cuatro grupos según el IMC de los pacientes fueron no significativos ($P = 0,264$) y están representados en la **Figura 10**.

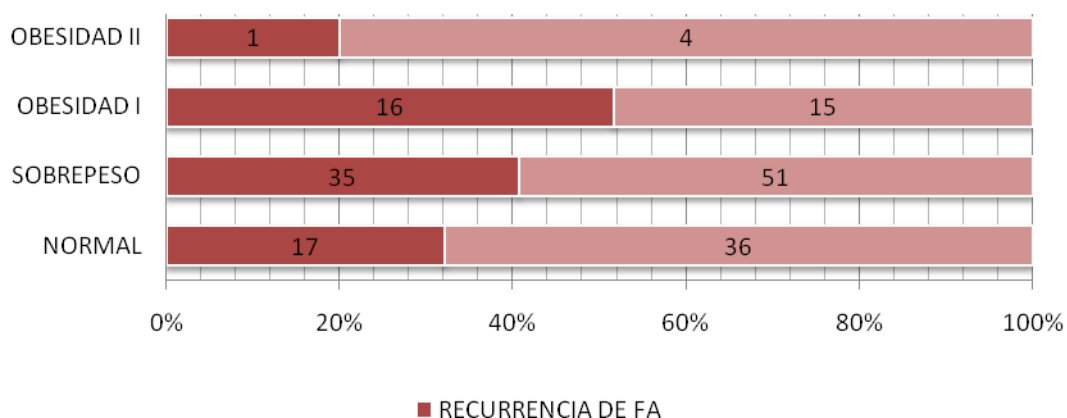


Figura 10. Riesgo de recurrencia de FA según IMC. El grupo con mayor porcentaje de recurrencias fue el de

aquellos pacientes con obesidad tipo I (52%) y el grupo que menos el de obesidad tipo II (20%). Entre los pacientes con sobrepeso y con IMC normal las recurrencias fueron del 41% y 32% respectivamente. $P = 0,264$.

5.4. INFLUENCIA DE LAS VARIABLES EN LA RECURRENCIA DE FA

El análisis univariable para la influencia de diferentes factores clínicos en la recurrencia de FA se muestra en la **Tabla 4**. Éste evalúa cada variable de forma individual, obteniendo que sólo son estadísticamente significativas para el riesgo de recurrencia el subtipo de FA, haber estado en tratamiento con anticoagulantes antes del tratamiento ablativo o tener niveles más altos en la puntuación de la escala CHA₂DVAS₂c.

Tabla 4. Análisis univariable sobre la recurrencia de FA.

	P-valor
Edad	0,487
Sexo	0,626
IMC	0,264
CHA ₂ DVAS ₂ c	0,023
Antecedentes de ictus	0,299
HTA	0,153
Cardiopatía	0,184
SAOS	0,991
CPAP	0,909
Ejercicio físico	0,242
Dilatación AI	0,813
FEVI	0,436
Anatomía de venas pulmonares	0,870
Tipo de FA	0,059
Toma de FAA previos a AC	0,839
Toma de anticoagulantes previos a AC	0,001
AC previa	0,638

AC: ablación con catéter; **AI:** aurícula izquierda; **CPAP:** presión positiva continua en vía aérea; **FA:** fibrilación auricular; **FAA:** fármacos antiarrítmicos; **FEVI:** fracción de eyección del ventrículo izquierdo; **HTA:** hipertensión arterial; **IMC:** índice de masa corporal; **SAOS:** síndrome de apnea obstructiva del sueño.

El modelo multivariable, como su nombre indica, tiene en cuenta la asociación de varias variables a la vez sobre el efecto estudiado. De esta manera, las variables independientes que parecen más influyentes sobre la variable dependiente, en nuestro caso la recurrencia de FA, son las siguientes: una mayor puntuación en la escala CHA₂DVAS₂c, la toma de anticoagulantes antes de la ablación, un IMC elevado, la

práctica de ejercicio moderado, haberse sometido previamente a ablación, padecer SAOS o no usar CPAP. Este análisis queda representado en un nomograma en la **Figura 11**, que se explica a continuación, en el que las variables con mayor amplitud son las que mayor influencia tienen en la recurrencia de FA, concretamente los valores situados más a la derecha.

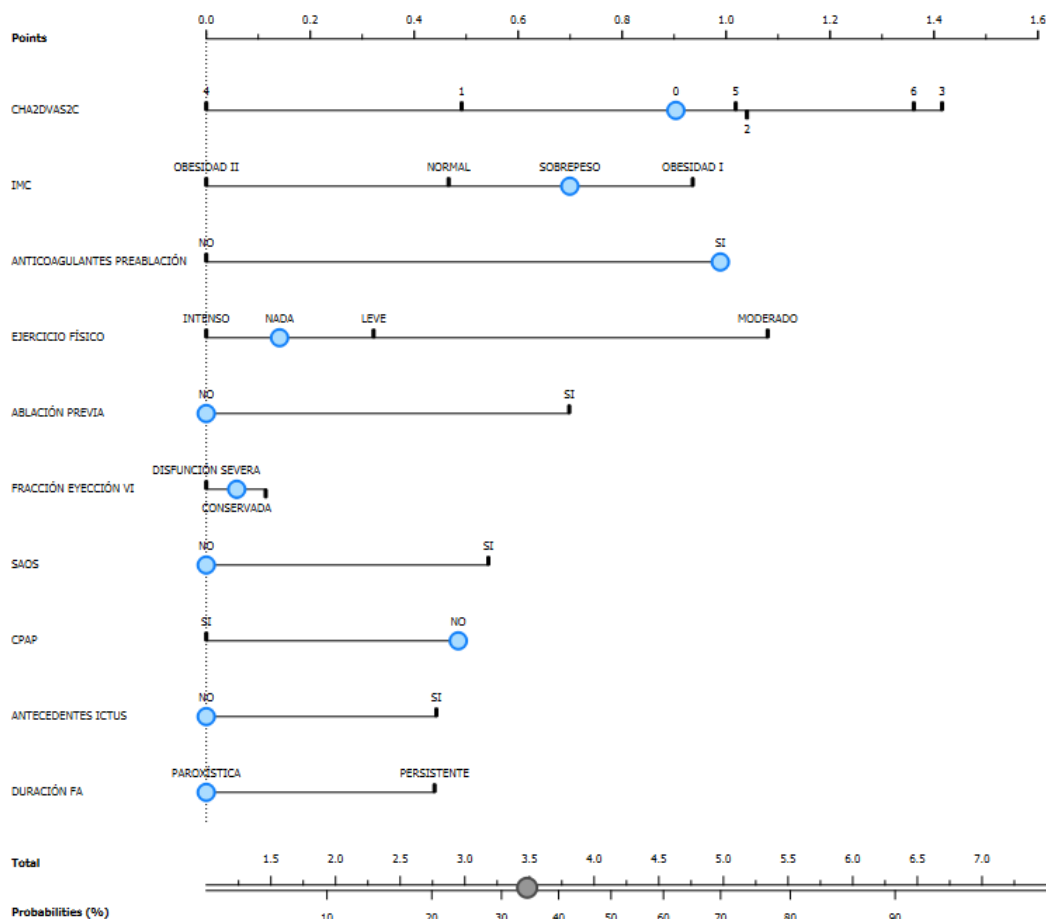


Figura 11. Nomograma del modelo de regresión logística. A la izquierda se muestran las diferentes variables. En la línea superior los valores de Odds Ratio y en la línea inferior la probabilidad de recurrencia. Los puntos azules corresponden a la mayoría de valores para esa variable; por ejemplo, para la variable “Duración FA”, la mayoría de los pacientes padecen FA paroxística. La longitud de la línea depende de la influencia que ejerce la variable sobre la recurrencia de FA; de esta manera, la variable más influyente es “CHA₂DVAS₂c” y la menos influyente la “Fracción de eyección del VI”. Se trata de un gráfico dinámico en el que las características situadas más a la derecha son las que aumentan la probabilidad de recurrencias; es decir si se desplazase el punto azul desde el lugar “Sobrepeso” al lugar “Obesidad I”, por ejemplo, se observaría que la probabilidad de recurrencia aumenta.

Para conocer la bondad de ajuste del modelo de regresión logística a los datos se utilizó como medida de discriminación el área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés), cuyo valor fue sólo del 57% (0,574), lo que indicaba que el modelo de predicción no era bueno. El valor predictivo positivo (VPP) fue de 0,419 con una sensibilidad de 0,261, por lo que se estima que el modelo acertará en el 56,6% de ocasiones. El valor predictivo negativo (VPN) fue de 0,614, con una especificidad de 0,764 (**Tabla 5**). Por este motivo no se presentan cálculos de Odds Ratios ajustados.

Tabla 5. Matriz de confusión del modelo de regresión logística empleado. El umbral de discriminación definido por el AUC permite identificar si generaremos más errores de tipo I (falsos positivos) o de tipo II (falsos negativos).

		Predicted		Σ
		NO	SI	
Actual	NO	81	25	106
	SI	51	18	69
Σ		132	43	175

Los datos aportados en la matriz de confusión permiten señalar: a) Precisión: aciertos/casos totales = 0,566; b) Sensibilidad: verdaderos positivos / (verdaderos positivos + falsos negativos) = 0,261; c) Especificidad: verdaderos negativos / (verdaderos negativos + falsos positivos) = 0,764.

6. DISCUSIÓN

La ablación de FA percutánea se ha convertido en los últimos años en el tratamiento de elección para el control del ritmo, incluso sin intento previo de tratamiento farmacológico antiarrítmico ya que sus resultados son claramente mejores. No obstante, el éxito del procedimiento no es del 100%, con tasas de recurrencia de variables según se trate de FA paroxística o FA persistente.

La recurrencia de FA puede ser temprana, tardía o muy tardía. Se denomina recurrencia temprana a cualquier episodio de FA, flutter o taquicardia auricular mayor a 30 segundos durante los primeros tres meses de seguimiento. La recurrencia tardía es aquella que aparece entre los tres y doce meses de seguimiento. La recurrencia muy tardía se presenta posterior a los doce meses posablación. Recurrencias tempranas han sido reportadas en más de 50% de pacientes, de los cuales solo la mitad manifestará recurrencias tardías, motivo por el cual este período ha sido llamado de blanqueo (*blanking*) (3). Por ello, en nuestro estudio únicamente se tienen en cuenta para los resultados las recurrencias tardías.

La confirmación de la recurrencia de fibrilación auricular depende de la forma en que esta se diagnostica, desde únicamente los síntomas hasta la confirmación con diversos registros electrocardiográficos. Si atendemos únicamente a los síntomas, la incidencia de recurrencias es menor ya que en un número no despreciable de pacientes estas son asintomáticas. Asimismo, el éxito del procedimiento va a depender de lo que se considere como objetivo; si se trata de lograr la desaparición de la sintomatología para mejorar la calidad de vida, esto se consigue hasta en el 98% de los casos, mientras que si lo que se busca es la ausencia de FA documentada por más de 30 segundos sin necesidad de FAA, la tasa de éxito se reduce (1). De esta manera, *Armin Luik et al* para el estudio *FreezeAF* (13) describen recurrencias en el procedimiento de crioablación de venas pulmonares en un 20-30% de los pacientes con FA paroxística al cabo de un año del procedimiento, siendo del 30-40% en aquellos con FA persistente. Nuestro estudio, en cambio, observó cifras ligeramente superiores en ambos grupos, con valores de 35% para el grupo de FA paroxística y del 52% para el grupo de FA persistente, siendo las diferencias entre ambos grupos estadísticamente significativas ($p = 0,05$). Si bien es cierto que la forma de

diagnóstico requería confirmación con un ECG, que como se ha mencionado detecta más recurrencias que únicamente la aparición de clínica de palpitaciones.

Además del subtipo de FA, otras características clínicas que pueden determinar la respuesta del paciente al procedimiento son la edad más avanzada, el sexo, la HTA o un mayor riesgo cardiovascular (1). Sin embargo, los resultados obtenidos solo reflejaron diferencias estadísticamente significativas para la variable correspondiente a la escala CHA₂DVAS₂c, constatando un mayor número de recurrencias en aquellos pacientes con puntuaciones más elevadas, es decir, en aquellos pacientes con más comorbilidades. En relación a este punto, se obtuvieron también diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que tomaba anticoagulantes antes del tratamiento ablativo comparado con el grupo que no los tomaba ($p = 0,001$), probablemente por estar relacionado con que a una mayor puntuación en la escala CHA₂DVAS₂c, existen más factores de riesgo y la arritmia presenta más tiempo de evolución. La toma previa a la ablación de FAA, en cambio, no demostró diferencias estadísticamente significativas entre los que los tomaban y los que no ($p = 0,839$).

Uno de los objetivos principales de este estudio, es la relación de las recurrencias tras la ablación de FA con la práctica de ejercicio físico. Conocemos que este es altamente eficaz en la prevención de enfermedades cardiovasculares, pero estudios recientes sugieren que hay una asociación entre el entrenamiento de resistencia a largo plazo y un mayor riesgo de FA, en probable relación con diferentes factores (dilatación de la AI, bradicardia, hipertrofia ventricular izquierda, aumento del tono vagal, presencia de inflamación y fibrosis crónica) (31). Mientras que el ejercicio moderado parece ser una herramienta adecuada para la profilaxis y el tratamiento de la FA, hay investigaciones que demuestran que dosis elevadas de deporte aumentan las probabilidades de desarrollar FA solitaria; es decir, sin otras patologías cardiovasculares asociadas. El volumen, frecuencia e intensidad del ejercicio pueden determinar su influencia en uno u otro sentido, protector o favorecedor de FA, aunque aún no se conocen los límites exactos de esta relación. El ejercicio de intensidad, volumen y frecuencia moderados parece tener un efecto preventivo, mientras que el ejercicio vigoroso y mantenido largamente en el tiempo incrementa el riesgo de desarrollar FA (1). En resumen, todos los datos disponibles apuntan actualmente en la misma dirección: si dibujamos en un gráfico la relación entre

cantidad de ejercicio y arritmias obtenemos un trazado que no es una línea recta sino una curva en forma de “U” (3). Es decir, la vida sedentaria conlleva un aumento de la incidencia de diversas arritmias, en especial la FA. Las personas que practican ejercicio físico en grado ligero o moderado reducen el riesgo de sufrir esta arritmia, pero aquellas personas que practican deportes de resistencia en grado intensivo incrementan de nuevo el riesgo de sufrir arritmias de este tipo (1).

Ahora bien, en relación a la ablación de FA en atletas la disponibilidad de estudios es limitada, puesto que la información actual sobre la ablación con catéter proviene de una población que en su mayoría no es deportista. En esta población general, la probabilidad de éxito del procedimiento está más directamente relacionada con las características del paciente que con la técnica específica y los pacientes con más probabilidades de obtener beneficio son aquellos con FA paroxística, sin enfermedad cardíaca subyacente y una aurícula izquierda no dilatada.

Los estudios iniciales de ablación en atletas con FA se realizaron en deportistas con síntomas incapacitantes después de un tratamiento farmacológico fallido. Así, por ejemplo, de los 20 participantes reclutados que se sometieron a aislamiento de venas pulmonares, 90% no tuvieron FA durante un período de seguimiento de 36 meses y todos los participantes demostraron una mejor capacidad de ejercicio posterior a la ablación y una mejor calidad de vida. Además, todos los participantes se consideraron elegibles para continuar realizando su deporte y pudieron reiniciar su actividad deportiva (32). Cuando se realizaron ablaciones múltiples, los atletas con FA solitaria demostraron tasas más altas sin arritmias en un año cuando se compararon con sus controles de “no atletas” (33). Actualmente, el tratamiento de la FA en deportistas carece de ensayos clínicos aleatorizados y controlados que ayuden a guiar la terapia. Sin embargo, los estudios de casos y controles disponibles han demostrado resultados alentadores para la ablación como terapia para los atletas con FA sintomática. En un estudio francés de 2019 los autores concluyen que la práctica deportiva antes y después de la ablación no tiene un impacto significativo en las tasas de recurrencia de FA en deportistas dentro de los 5 años posteriores al procedimiento (34).

En nuestro estudio, la recurrencia de FA se produjo con menor frecuencia en aquellos pacientes que practicaban ejercicio durante más de 300 minutos/semana en comparación con los que no lo realizaban, sin ser las diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,458$). Por otra parte, se observó también que los pacientes que practicaban ejercicio moderado (150-300 min/semana) presentaban más recurrencia de FA tras la ablación en comparación con el resto de grupos, siendo las diferencias no significativas estadísticamente ($p = 0,242$). Este resultado va en contra de todo lo publicado anteriormente, probablemente debido a que en el grupo de pacientes que realizan ejercicio moderado existe una mayor proporción de personas con sobrepeso, factor que puede contrarrestar el beneficio del ejercicio físico.

El otro objetivo principal del estudio es la obesidad, que además de considerarse factor de riesgo para FA, se relaciona también con una peor respuesta al tratamiento, bien sea con FAA o mediante ablación con catéter (1). La explicación de este riesgo aumentado viene dada por el engrosamiento miocárdico que presentan los pacientes con obesidad o sobrepeso, que a su vez lleva a una disfunción diastólica y a una dilatación auricular, principalmente izquierda; esto último ya conocido en varios estudios que concluyen que el tamaño auricular es un importante precursor para la aparición de FA (3).

De esta manera, en nuestro estudio se observó un mayor número de recurrencias entre pacientes con mayor IMC, principalmente en aquellos con sobrepeso y obesidad de tipo I, siendo menor en el grupo de obesidad tipo II, probablemente debido al escaso número de pacientes incluidos en dicho grupo. Las diferencias, sin embargo, no fueron estadísticamente significativas ($p = 0,264$). Tampoco lo fueron teniendo en cuenta simplemente si los pacientes eran obesos o no ($p = 0,378$).

El antecedente clínico de SAOS tampoco reflejó diferencias estadísticamente significativas en nuestro estudio ($p = 0,991$), a diferencia de trabajos publicados en los que se establece una clara relación entre esta patología y la mayor prevalencia de FA además de recurrencia tras la ablación (35). Por otra parte, *Waqas T. Qureshi et al* publicaron un metaanálisis cuyos resultados reflejaron menor número de recurrencias tras la ablación de FA en aquellos pacientes con SAOS en tratamiento con CPAP (36), conclusiones que se obtuvieron también en otras publicaciones

(35,36). La ausencia de esta relación en nuestro estudio ($p = 0,909$) puede deberse a que por un lado, el número de sujetos analizado es pequeño, y lo más relevante, no a todos los pacientes se les realizó estudio de sueño, por lo que sería esperable que en el grupo “No SAOS” para el análisis, se incluyeran pacientes con el síndrome, dada la alta prevalencia de la enfermedad en las edades medias de la vida.

Por último, algunas de las características cardíacas morfológicas y funcionales que se relacionan con un peor pronóstico de la FA son la dilatación de la aurícula izquierda o una FEVI deprimida (1), pero nuestro estudio no reveló diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la recurrencia tras la ablación de los pacientes que las tenían y los que no ($p = 0,813$; $p = 0,436$; respectivamente), probablemente debido a la asociación de otros factores y el pequeño tamaño muestral.

De la misma manera, tampoco fue estadísticamente significativo en la recurrencia de FA el hecho de no conseguir aislar todas las venas pulmonares, las variables anatómicas de las mismas o la necesidad de cardioversión durante el procedimiento, así como la ablación del istmo cavo-tricuspidé en la aurícula derecha, hallazgos concordantes con los descritos en la literatura en los que el éxito de la ablación depende fundamentalmente de la curva de aprendizaje de los operadores y la progresiva mejora tecnológica (37).

En lo referente a las complicaciones del procedimiento, su incidencia descrita es hasta el 4% (1), cifra similar a lo obtenido en el presente estudio (5%). Sin embargo, a pesar de la mayor frecuencia de las complicaciones del acceso vascular descrita en la literatura dado por el gran tamaño de la vaina usada por vía femoral para la introducción de los balones de crioablación (22), este tipo de evento adverso sólo se notificó en un caso en nuestro estudio, probablemente porque el uso de ecografía para guiar la punción. Por otra parte, la parálisis frénica se observó en el 3% de los pacientes, en contraposición con el 6% que registran algunas Guías y estudios (3), lo que constituye la complicación más frecuente. La frecuencia de complicaciones más graves fue baja, encontrando un taponamiento cardíaco y un evento embólico (<1%), cifras similares a las publicadas en las guías.

7. LIMITACIONES

Respecto a las limitaciones del estudio, cabe señalar el pequeño tamaño muestral ($N = 175$), aunque más concretamente el del subgrupo de deportistas de alta intensidad ($n = 12$). Un grupo tan escaso supone siempre una dificultad a la hora de realizar el análisis estadístico de las variables con resultados significativos.

Relacionado también con la característica “*Deporte*” encontramos un sesgo de clasificación, puesto que el criterio utilizado en este estudio ha sido el tiempo dedicado semanalmente a la práctica de ejercicio sin especificar el tipo e intensidad, lo que puede influir en los resultados.

8. CONCLUSIONES

La recurrencia de FA tras un primer procedimiento de ablación se da en un número no despreciable de casos, siendo mayor en los subtipos de FA persistente en comparación con la FA paroxística.

La obesidad influye de forma negativa en la recurrencia de FA, siendo mayor el riesgo de recurrencia con mayores cifras de IMC. Incluso en el caso de pacientes que realizan ejercicio físico moderado, los efectos beneficiosos del mismo sobre las recurrencias de FA se ven anulados por la presencia de sobrepeso asociada.

Por el contrario, en nuestro estudio hay un menor número de recurrencias entre aquellos pacientes que practican ejercicio de alta intensidad, lo que es un factor con resultados contradictorios en la literatura a la espera de estudios randomizados que determinen qué nivel de ejercicio físico y de qué tipo marca el límite entre lo beneficioso y perjudicial para la evolución de la FA, tanto clínica como tras la ablación.

En conclusión, respecto a las recomendaciones a los pacientes sobre el estilo de vida será de gran importancia fomentar un control estricto de peso y recomendar la práctica de ejercicio físico.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2021;42(5):373–498.
2. Gregory F. Michaud; William G. Stevenson. Fibrilación auricular. In: *Harrison Principios de Medicina Interna*. 20e ed. Mc Graw Hill; 2021. p. 1–9.
3. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Hear Rhythm*. 2017;14(10):275–444.
4. Gutierrez A, Van Wagoner DR. Oxidant and Inflammatory Mechanisms and Targeted Therapy in Atrial Fibrillation: An Update. *J Cardiovasc Pharmacol*. 2015;66(6):523–9.
5. Wilber DJ, Pappone C, Neuzil P, De Paola A, Marchlinski F, Natale A, et al. Comparison of antiarrhythmic drug therapy and radiofrequency catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: A randomized controlled trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2010;303(4):333–40.
6. Packer DL, Kowal RC, Wheelan KR, Irwin JM, Champagne J, Guerra PG, et al. Cryoballoon ablation of pulmonary veins for paroxysmal atrial fibrillation: First results of the North American arctic front (STOP AF) pivotal trial. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(16):1713–23.
7. Wazni OM, Dandamudi G, Sood N, Hoyt R, Tyler J, Durrani S, et al. Cryoballoon Ablation as Initial Therapy for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2021;384(4):316–24.
8. Andrade JG, Wells GA, Deyell MW, Bennett M, Essebag V, Champagne J, et al. Cryoablation or Drug Therapy for Initial Treatment of Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2021;384(4):305–15.
9. Cosedis Nielsen J, Johannessen A, Raatikainen P, Hindricks G, Walfridsson

- H, Kongstad O, et al. Radiofrequency Ablation as Initial Therapy in Paroxysmal Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2012;367(17):1587–95.
10. Morillo CA, Verma A, Connolly SJ, Kuck KH, Nair GM, Champagne J, et al. Radiofrequency ablation vs antiarrhythmic drugs as first-line treatment of paroxysmal atrial fibrillation (RAAFT-2) a randomized trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2014;311(7):692–9.
 11. Kuck KH, Brugada J, Fürnkranz A, Metzner A, Ouyang F, Chun J, et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for paroxysmal atrial fibrillation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36(5):393–4.
 12. Luik A, Radzewitz A, Kieser M, Walter M, Bramlage P, Hörmann P, et al. Cryoballoon versus open irrigated radiofrequency ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Circulation*. 2015;132(14):1311–9.
 13. Andrade JG, Champagne J, Dubuc M, Deyell MW, Verma A, Macle L, et al. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Atrial Fibrillation Assessed by Continuous Monitoring: A Randomized Clinical Trial. *Circulation*. 2019;140(22):1779–88.
 14. Puwanant S, Varr BC, Shrestha K, Hussain SK, Tang WHW, Gabriel RS, et al. Role of the CHADS2 Score in the Evaluation of Thromboembolic Risk in Patients With Atrial Fibrillation Undergoing Transesophageal Echocardiography Before Pulmonary Vein Isolation. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(22):2032–9.
 15. Nairooz R, Sardar P, Payne J, Aronow WS, Paydak H. Meta-analysis of major bleeding with uninterrupted warfarin compared to interrupted warfarin and heparin bridging in ablation of atrial fibrillation. *Int J Cardiol*. 2015;187(1):426–9.
 16. Calkins H, Willems S, Gerstenfeld EP, Verma A, Schilling R, Hohnloser SH, et al. Uninterrupted Dabigatran versus Warfarin for Ablation in Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2017;376(17):1627–36.
 17. Cappato R, Marchlinski FE, Hohnloser SH, Naccarelli G V., Xiang J, Wilber DJ, et al. Uninterrupted rivaroxaban vs. uninterrupted vitamin K antagonists

- for catheter ablation in non-valvular atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 2015;36(28):1805–11.
18. Brooks AG, Stiles MK, Laborderie J, Lau DH, Kuklik P, Shipp NJ, et al. Outcomes of long-standing persistent atrial fibrillation ablation: A systematic review. *Hear Rhythm*. 2010;7(6):835–46.
 19. Narayan SM, Patel J, Mulpuru S, Krummen DE. Focal impulse and rotor modulation ablation of sustaining rotors abruptly terminates persistent atrial fibrillation to sinus rhythm with elimination on follow-up: A video case study. *Hear Rhythm*. 2012;9(9):1436–9.
 20. Eitel C, Koch J, Sommer P, John S, Kircher S, Bollmann A, et al. Novel oral anticoagulants in a real-world cohort of patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2013;15(11):1587–93.
 21. Deshmukh A, Patel NJ, Pant S, Shah N, Chothani A, Mehta K, et al. In-hospital complications associated with catheter ablation of atrial fibrillation in the United States between 2000 and 2010: Analysis of 93 801 procedures. *Circulation*. 2013;128(19):2104–12.
 22. Bertaglia E, Stabile G, Pappone A, Themistoclakis S, Tondo C, DE SANCTIS V, et al. Updated national multicenter registry on procedural safety of catheter ablation for atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2013;24(10):1069–74.
 23. Ströker E, De Asmundis C, Kupics K, Takarada K, Mugnai G, De Cocker J, et al. Value of ultrasound for access guidance and detection of subclinical vascular complications in the setting of atrial fibrillation cryoballoon ablation. *Europace*. 2019;21(3):434–9.
 24. Andrade JG, Khairy P, Guerra PG, Deyell MW, Rivard L, Macle L, et al. Efficacy and safety of cryoballoon ablation for atrial fibrillation: A systematic review of published studies. *Hear Rhythm*. 2011;8(9):1444–51.
 25. Mugnai G, De Asmundis C, Hünük B, Ströker E, Velagic V, Moran D, et al. Second-generation cryoballoon ablation for paroxysmal atrial fibrillation: Predictive role of atrial arrhythmias occurring in the blanking period on the

- incidence of late recurrences. *Hear Rhythm*. 2016;13(4):845–51.
26. DiCenso A, Bayley L, Haynes B. Accessing pre-appraised evidence: Fine-tuning the 5S model into a 6S model. *Evid Based Nurs*. 2009;12(4):99–101.
 27. Calkins H, Kuck KH, Cappato R, Brugada J, Camm AJ, Chen SA, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: Recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *Europace*. 2012;14(4):528–606.
 28. Briceno DF, Villablanca PA, Lupercio F, Kargoli F, Jagannath A, Londono A, et al. Clinical impact of heparin kinetics during catheter ablation of atrial fibrillation: Meta-analysis and meta-regression. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2016;27(6):683–93.
 29. Reddy VY, Shah D, Kautzner J, Schmidt B, Saoudi N, Herrera C, et al. The relationship between contact force and clinical outcome during radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation in the TOCCATA study. *Hear Rhythm*. 2012;9(11):1789–95.
 30. Neuzil P, Reddy VY, Kautzner J, Petru J, Wichterle D, Shah D, et al. Electrical reconnection after pulmonary vein isolation is contingent on contact force during initial treatment: Results from the EFFICAS i study. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2013;6(2):327–33.
 31. Opondo MA, Aiad N, Cain MA, Sarma S, Howden E, Stoller DA, et al. Does High-Intensity Endurance Training Increase the Risk of Atrial Fibrillation? A Longitudinal Study of Left Atrial Structure and Function. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2018;11(5):e005598.
 32. Furlanello F, Lupo P, Pittalis M, Foresti S, Vitali-Serdoz L, Francia P, et al. Radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation in athletes referred for disabling symptoms preventing usual training schedule and sport competition. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2008;19(5):457–62.
 33. Calvo N, Mont L, Tamborero D, Berruezo A, Viola G, Guasch E, et al. Efficacy of circumferential pulmonary vein ablation of atrial fibrillation in

- endurance athletes. *Europace*. 2010;12(1):30–6.
34. Decroocq M, Ninni S, Klein C, Machuron F, Verbrugge E, Klug D, et al. No impact of sports practice before or after atrial fibrillation ablation on procedure efficacy in athletes: A case-control study. *Europace*. 2019;21(12):1833–42.
 35. Goudis CA, Ketikoglou DG. Obstructive sleep and atrial fibrillation: Pathophysiological mechanisms and therapeutic implications. *Int J Cardiol*. 2017;230:293–300.
 36. Naruse Y, Tada H, Satoh M, Yanagihara M, Tsuneoka H, Hirata Y, et al. Concomitant obstructive sleep apnea increases the recurrence of atrial fibrillation following radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: Clinical impact of continuous positive airway pressure therapy. *Heart Rhythm*. 2013;10(3):331–7.
 37. Calvo N, Nadal M, Berruezo A, Andreu D, Arbelo E, Tolosana JM, et al. Evolución de la mejora en los resultados y las complicaciones de la ablación por catéter de la fibrilación auricular: aprendizaje, técnicas y metodología. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(2):131–8.