



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

CENTRO MÉDICO “AMERICAN BRITISH COWDRAY”

“Pronóstico en pacientes sometidos a ablación con radiofrecuencia de fibrilación auricular mediante catéteres con tecnología fuerza-contacto en el Centro Médico ABC”

TESIS

Que para optar por el grado de

CARDIOLOGÍA CLÍNICA

PRESENTA

Carlos Alberto Salcido Carmona

ASESOR DE TESIS

Dr. Hugo Enrique Coutiño Moreno

ASESOR ESTADÍSTICO

Dra. María Elena Soto López



Ciudad de México, agosto 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



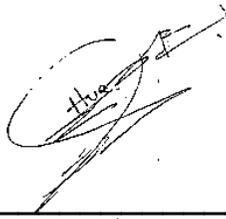
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ASESORES DE TESIS



DR. HUGO ENRIQUE COUTIÑO MORENO

Especialista en Cardiología Clínica y Electrofisiología
Adscrito al servicio de Electrofisiología Centro Médico ABC
Asesor de Tesis



DRA. MARÍA ELENA SOTO LÓPEZ

Especialista en Medicina Interna y Reumatología
Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas
Jefa de Investigación Línea Cardiovascular Centro Médico ABC
Asesor Estadístico



DR. JULIO LÓPEZ CUELLAR

Especialista en Cardiología Clínica e Intervencionista
Profesor Titular del curso de Cardiología Centro Médico ABC
División de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina.

ASESORES DE TESIS



DRA. PAOLA VERÓNICA ROMANO ALBORNOZ

Especialista en Cardiología y Medicina Crítica
Profesor Adjunto del curso de Cardiología Clínica
Médico Adscrito del Departamento de Unidad Coronaria
Centro Médico ABC



DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA

Jefe de la División de Educación e Investigación Médica
Centro Médico ABC
División de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina



DR. CARLOS ALBERTO SALCIDO CARMONA

Médico Residente de Cardiología
Centro Médico ABC

CARLOS ALBERTO SALCIDO CARMONA

Médico Residente del Departamento de Cardiología. Centro Médico ABC.
Teléfono: (81) 26266125. salcido.car@gmail.com.

HUGO ENRIQUE COUTIÑO MORENO

Adscrito al servicio de Electrofisiología. Centro Médico ABC.
Teléfono: (55) 44547415. drhugoenrique@hotmail.com

MARÍA ELENA SOTO LÓPEZ

Jefa de Investigación de Línea Cardiovascular. Centro Médico ABC.
Teléfono: (55) 38880897. mesoto50@hotmail.com

JULIO LÓPEZ CUELLAR

Profesor Titular del Curso de Cardiología Clínica. Centro Médico ABC.
Teléfono: (55) 54574478. intervencion.cardiovascular@gmail.com

PAOLA VERÓNICA ROMANO ALBORNOZ

Profesor Adjunto del Curso de Cardiología Clínica. Centro Médico ABC.
Teléfono: (55) 51989649. paola.romano.md@gmail.com

Correspondencia:

Autor: Dr. Carlos A. Salcido Carmona. The American British Cowdray Medical Center IAP. Dirección: Sur 136 No. 116, Colonia Las Américas, Delegación Álvaro Obregón. C.P. 01120. México, D.F. Teléfono: 5552308000 salcido.car@gmail.com.

DEDICATORIA

Agradezco a mis padres por el amor y la educación que proporcionaron para mi formación, así como a mi hermana y el resto de mi familia.

Agradezco a Jeniffer y más amigos que me han acompañado durante toda la residencia: Rigo, Berny y Chava, quienes han hecho este camino menos pesado.

Agradezco a mis asesores de tesis, la Dra. Soto y el Dr. Coutiño, por el tiempo y los consejos ofrecidos.

Finalmente agradezco a todos mis profesores del Centro Médico ABC, especialmente a los doctores que siempre nos apoyaron académicamente incluso durante los tiempos difíciles de la pandemia: Dr. Julio Valenzuela, Dr. Ramón Villavicencio, Dra. Paola Romano, Dr. José Lozoya, Dra. Carolina Guerrero, Dra. Nayeli Jiménez, Dr. Julio López Cuéllar, Dr. Enrique Vallejo, Dr. Hugo Coutiño, Dr. Gustavo Sánchez, Dr. Iván Galván, Dr. Jorge Delgado, Dr. Humberto Castillejos, y muchos más, estaré agradecido por siempre.

Contenido

I. RESUMEN.....	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Objetivo.....	8
1.3 Metodología.....	8
1.4 Resultados.....	9
1.5 Conclusiones	10
II. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO	10
2.1 Introducción	10
2.2 Epidemiología	10
2.3 Clasificación.....	11
2.4 Fisiopatología.....	12
2.5 Clínica	13
2.6 Diagnóstico	14
2.7 Tratamiento	15
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
3.1 Sensatez.....	19
3.2 Ausencia de respuesta.....	20
3.3 Relevancia clínica.....	20
3.4 Aplicabilidad.....	21
IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	21
P.....	21
I	21
C.....	21
O.....	21
4.1 Pregunta.....	21
V. JUSTIFICACIÓN.....	22
5.1 Magnitud	22
5.2 Trascendencia.....	22
5.3 Vulnerabilidad	22

VI. OBJETIVOS	23
6.1 Objetivo primario	23
6.2 Objetivo secundario	23
VII. HIPÓTESIS	23
7.1 Hipótesis nula	23
7.2 Hipótesis alterna.....	23
VIII. MATERIAL Y MÉTODOS	23
8.1 Universo de trabajo	23
8.2 Tipo de estudio	23
8.3 Criterios de inclusión	24
8.4 Criterios de exclusión	24
8.5 Criterios de eliminación	24
8.6 Métodos para la obtención de información.....	24
8.6.1 Datos clínicos.....	24
8.6.2 Datos de procedimiento.....	24
8.7 Variables	25
8.7.1 Variables independientes	25
8.7.2 Variables dependientes	26
8.8 Maniobra principal.....	26
8.9 Cálculo del tamaño de muestra	26
8.10 Procedimiento	26
8.11 Recursos.....	27
8.11.1 Humanos.....	27
8.11.2 Materiales	27
8.11.3 Financieros	27
8.12 Consideraciones éticas.....	27
8.12.1 Conflicto de intereses	27
8.12.2 Aprobación ética	27
8.13 Error de medición	28
8.14 Análisis estadístico	28
IX. RESULTADOS	28
X. DISCUSIÓN	38
XI. CONCLUSIONES	39

XII. REFERENCIAS.....	40
XIII. ANEXOS	0
13.1 Figura 1: Modelo arquitectónico.....	0

I. RESUMEN

1.1 Antecedentes

La fibrilación auricular (FA) es una alteración en el sistema de conducción eléctrico del corazón, que ocasiona un ritmo rápido e irregular.(1) La FA tiene una prevalencia mundial de aproximadamente 33 millones de personas. En México el 60.7% de las taquiarritmias son debido a FA, y la prevalencia es del 3.47%, parecido a otros países del oeste.(2) Los factores de riesgo incluyen la edad avanzada, la enfermedad arterial coronaria, sexo masculino, ascendencia europea, hipertensión, obesidad, tabaquismo, diabetes mellitus, apnea obstructiva del sueño y antecedente en familiares de primer grado de fibrilación auricular.(3) La fibrilación auricular se asocia con una mayor incidencia de eventos vasculares cerebrales (4.0 en hombres y 5.7 en mujeres), falla cardíaca (3.0 en hombres y 11.0 en mujeres) y demencia probablemente relacionada con eventos vasculares cerebrales e hipoperfusión cerebral (1.4 en una población mixta).(3–6) El diagnóstico de la FA, por convención, se realiza mediante un trazo de 30 segundos o un electrocardiograma estándar de 10 segundos, donde se observe un ritmo irregular y ausencia de ondas p.(7) Tradicionalmente, el manejo de la fibrilación auricular ha consistido en lograr un adecuado control de la frecuencia ventricular, disminución del riesgo de tromboembolismo mediante anticoagulación oral y la reducción de los síntomas, así como el tratamiento de los factores de riesgo reversibles. La ablación con catéter mediante el uso de radiofrecuencia o crioablación es más eficaz que la terapia con antiarrítmicos para mantener el ritmo sinusal en pacientes con fibrilación auricular.(8–12)

1.2 Objetivo

Evaluar la efectividad de la ablación guiada por fuerza de contacto, comparado con la ablación convencional para la reducción en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses, en el Centro Médico ABC Campus Observatorio/Santa Fe.

1.3 Metodología

El estudio es una cohorte histórica retrospectiva, incluyó a pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular tratados mediante aislamiento de venas pulmonares en el Centro Médico ABC campus Observatorio y Santa Fe, en un periodo comprendido del primero de enero del 2017 al primero de enero del 2022. Fueron incluidos pacientes mayores a 18 años de ambos géneros, sometidos a ablación por radiofrecuencia y se eliminaron a aquellos pacientes que, durante su seguimiento, recibieron una cirugía cardíaca o no cardíaca mayor.

La información fue recolectada mediante expediente clínico electrónico TIMSA, sistema de digitalización de expedientes On-base y/o expedientes clínicos físicos. La información del procedimiento fue recolectada de los sistemas de mapeo electro-anatómico y bitácoras de las salas de hemodinamia. Los datos fueron capturados en una hoja de cálculo de software ofimático Microsoft® Excel para Windows versión 16.23. El análisis estadístico fue realizado por el asesor estadístico encargado a través del sistema SPSS Statistics 22. El desenlace primario es la recurrencia de FA a 6 meses post ablación, comparando la ablación convencional con la guiada por catéteres con fuerza de contacto. La maniobra principal fue la ablación con radiofrecuencia de fibrilación auricular mediante el uso de catéteres guiados por fuerza de contacto. Se utilizó el programa Open Epi para el cálculo de tamaño de muestra requerido para este estudio, imponiendo una significancia estadística del 95% y una potencia del 80%, con una razón expuesto/no expuesto de 2:1. Obteniendo un total de 117 pacientes (39 del grupo de intervención y 78 del grupo control), a través del método de Fleiss con corrección de continuidad. Al ser un estudio retrospectivo, no es necesario el financiamiento por parte del Centro Médico ABC o terceros. Se realizó el siguiente análisis estadístico: Las variables nominales y dicotómicas fueron reportadas en frecuencias porcentajes y las variables cuantitativas con distribución normal con medias y desviación estándar, aquellas con evaluación no paramétrica mediante mediana y valores mínimo y máximo. Se realizó un análisis comparativo de variables dicotómicas y nominales mediante la prueba de χ^2 o prueba exacta de Fisher (Esta última si la casilla de observados es menor a 5). En el caso de comparación de medias, entre dos grupos se realizó de acuerdo con su distribución de normalidad (Shapiro Wilkins o Kolmogorov Smirnov) y se realizó la prueba T de Student o U de Mann Whitney. En la comparación de más de dos grupos, ANOVA o Kruskal Wallis. La significancia estadística fue considerada con un error alfa >0.05 . Se utilizó Software Excel y SPSS 22.

1.4 Resultados

En el estudio fue evaluado el papel de la ablación por radiofrecuencia, mediante catéteres con tecnología fuerza-contacto, como estrategia para la disminución en la recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses. En el grupo de pacientes de fuerza-contacto, la recurrencia de arritmias auriculares ocurrió en el 10%, a comparación del grupo de ablación convencional, el cual fue de un 38% ($p=0.04$).

1.5 Conclusiones

Existe una disminución significativa de recurrencia de fibrilación auricular en pacientes que fueron sometidos a ablación con tecnología fuerza-contacto en un lapso de 6 meses.

II. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

La fibrilación auricular (FA) deriva de una alteración en el sistema de conducción eléctrico del corazón, que ocasiona un ritmo rápido e irregular. Es la arritmia sostenida más común en adultos y su impacto en los sistemas de salud pública ha ido en aumento, debido a que la incidencia y prevalencia aumentan con la edad.(1)

2.2 Epidemiología

La FA tiene una prevalencia mundial de aproximadamente 33 millones de personas. En Estados Unidos se predice un aumento en la incidencia de 1.2 a 2.6 millones de casos entre 2010 y 2030, con un aumento en la prevalencia de 5.2 a 12.1 millones de casos.(13) En México el 60.7% de las taquiarritmias son debido a FA, y la prevalencia es del 3.47%, parecido a otros países del oeste.(2)

Entre los pacientes de la población del Framingham Heart Study, la fibrilación auricular se desarrolló en el 37% después de los 55 años de edad en aquellos que alcanzaron esa edad.(6,14,15) Los factores de riesgo incluyen la edad avanzada, la enfermedad arterial coronaria, sexo masculino, ascendencia europea, hipertensión, obesidad, tabaquismo, diabetes mellitus, apnea obstructiva del sueño y antecedente familiares de fibrilación auricular en un familiar de primer grado.(3) En un estudio multicéntrico, el 19 % de los pacientes con fibrilación auricular recién diagnosticada tuvieron un desencadenante agudo, como neumonía o cirugía (los dos más comunes), infarto de miocardio, embolia pulmonar, tirotoxicosis o intoxicación por alcohol.(16)

La fibrilación auricular se asocia con una mayor incidencia de evento vascular cerebral (4.0 en hombres y 5.7 en mujeres), falla cardíaca (3.0 en hombres y 11.0 en mujeres) y demencia probablemente relacionada con eventos vasculares cerebrales e hipoperfusión cerebral (1.4 en una población mixta).(3–6) La fibrilación auricular aumenta el riesgo de muerte (2.4 hombres y 3.5 mujeres).(17) En parte, este aumento refleja el hecho de que la fibrilación auricular es a menudo un marcador de enfermedad cardíaca y vascular subyacente.

Sin embargo, la fibrilación auricular probablemente contribuye a los resultados adversos al aumentar el riesgo de evento cerebral vascular, disminuir el rendimiento cardíaco y exponer a los pacientes sintomáticos a terapias que también presentan riesgos.

La complicación más importante de la FA es el evento vascular cerebral embólico, debido a la importante pérdida de la calidad de vida. Otras complicaciones importantes son el aumento del 61% de riesgo para cardiopatía isquémica, el aumento en el 64% de riesgo para nefropatía crónica, el aumento en el 88% de riesgo para muerte súbita y el aumento en el 96% de riesgo para eventos cardiovasculares mayores. La FA provoca un aumento de hasta 46% de riesgo para muerte por cualquier causa.(18)

2.3 Clasificación

Los mecanismos en la génesis de la fibrilación son objeto de debate y varían entre los pacientes, las anomalías electrofisiológicas de los miocitos auriculares, así como los cambios estructurales, incluida la fibrosis, probablemente crean el sustrato eléctrico que condiciona la fibrilación auricular. La extensión y la gravedad de las anomalía aumentan con la edad y varían según el tipo de fibrilación auricular.(3,19) La carga de fibrilación auricular se clasifica dependiendo del tiempo de duración de la arritmia en los siguientes:

- a) FA de reciente diagnóstico: caso en el que no se ha documentado previamente la arritmia, sin importar el tiempo de duración o la gravedad de los síntomas asociados;
- b) FA paroxística: autolimitada, en la mayoría de los casos dentro de las primeras 48 horas. Los paroxismos pueden continuar hasta 7 días, los episodios terminados por cardioversión dentro de los primeros 7 días, deben de ser considerados como paroxísticos;
- c) FA persistente: episodio de FA mayor a 7 días de duración, incluidos los que fueron terminados mediante cardioversión eléctrica o farmacológica;
- d) FA persistente de larga duración: episodio con duración mayor a 1 año, en la cual se decide adoptar tratamiento de control de ritmo;
- e) FA permanente: FA que es aceptada por el paciente y el médico, en la cual la intervención farmacológica es encaminada al control de la frecuencia cardíaca, en caso de adoptar una estrategia de control de ritmo, se deberá reclasificar como persistente de larga evolución.(20)

La clasificación clínica previa es utilizada para la inclusión de pacientes en ensayos clínicos, así como determinar la intervención farmacológica o invasiva de su tratamiento, sin embargo, se ha demostrado en ensayos clínicos(21) que el uso de electrocardiogramas en comparación de monitorización con el uso de dispositivos intracardiacos, estima de forma errónea la situación real del paciente.

La fibrilación auricular persistente se asocia con una mayor fibrosis auricular en comparación de la fibrilación auricular paroxística.(22,23) Las despolarizaciones ectópicas en las venas pulmonares pueden iniciar la arritmia, sin embargo, los cambios estructurales y electrofisiológicos crean el medio ideal para su perpetuación. El aislamiento eléctrico de venas pulmonares tiene menos probabilidades de disminuir la tasa de recurrencia en la fibrilación auricular persistente en comparación a la paroxística.

Más del 30% de los pacientes con diagnóstico reciente de fibrilación auricular, presentan paroxismos de la arritmia, y del 5-10% progresan hacia fibrilación auricular persistente al año. En lo pacientes que presentan fibrilación auricular persistentes sometidos a cardioversión eléctrica con retorno a ritmo sinusal, el 20% recurre a fibrilación auricular.(3,24,25)

2.4 Fisiopatología

La fibrilación auricular es caracterizada por una contracción auricular asincrónica, esto debido a diversos frentes de despolarización, ocasionando una contracción irregular e inútil para la expulsión de la sangre hacia los ventrículos. Debido a que la llegada de los diversos frentes de despolarización al nodo atrio-ventricular es irregular, la contracción ventricular es igualmente irregular con periodos donde la diástole es más corta que otros. La fibrilación auricular puede ocurrir en ausencia de anomalías estructurales o eléctricas de los atrios, sin embargo, ha sido demostrado que con frecuencia se asocia a enfermedades concomitantes, las cuales crean sustratos tanto estructurales como eléctricos para la formación y perpetuación de la arritmia, ocasionando miocardiopatía auricular.(26)

Actualmente la hipótesis más aceptada respecto a la génesis de la fibrilación auricular involucra la formación de múltiples ondas de reentrada, ocasionadas por focos ectópicos de activación rápida en un tejido atrial vulnerable. Mediante la persistencia de estas ondas de reentrada, el sustrato auricular aumenta y la fibrilación auricular se vuelve más estable. Haïssaguerre y colaboradores, describieron por primera vez focos ectópicos de despolarización auricular proveniente de miocitos localizados en tejido dentro de las venas pulmonares, en pacientes con fibrilación auricular paroxística. La ablación de estos focos ectópicos redujo de forma importante la carga de fibrilación auricular, demostrando su papel en la iniciación de la FA.(27)

Es ahora conocido que las venas pulmonares comparten propiedades eléctricas únicas y una compleja arquitectura de sus fibras, que promueve reentradas y actividad ectópica propiciando el inicio de la fibrilación auricular.(28) Ha sido identificado en estudios mediante necropsias: células de marcapaso, células transicionales y de Purkinje dentro de las venas pulmonares.(29)

Las bases moleculares para la formación de focos ectópicos dentro de las venas pulmonares han sido atribuidas principalmente a un manejo anómalo del calcio Ca^{2+} . Una fuga diastólica de Ca^{2+} , proveniente del retículo sarcoplásmico, activa una corriente de entrada de Na^+ mediante el intercambiador Na^+-Ca^{2+} , resultando en una despolarización espontánea de los miocitos.(30) La conducción decremental y la heterogeneidad en los periodos de repolarización, dentro de las venas pulmonares, permiten reentradas locales que pueden formar focos ectópicos desencadenando fibrilación auricular.(31)

Es necesario un sustrato auricular vulnerable para la perpetuación de la arritmia. Las alteraciones estructurales y electrofisiológicas de la aurícula promueven la perpetuación y estabilización de la reentrada. Los mecanismos de reentrada en la fibrilación auricular continúan siendo controversiales, se mencionan dos hipótesis importantes en las que se incluyen la reentrada mediante rotores y múltiples ondas independientes de reentrada.(32,33)

Para la perpetuación de una reentrada funcional, es necesario que el frente de despolarización de la onda complete un movimiento circular en un periodo lo suficientemente largo para permitir que el tejido atrial, dentro del circuito, recupere su excitabilidad. Un periodo refractario corto, acompañado de una velocidad de conducción lenta, promueven la reentrada, ambos reducen el tamaño de la onda, aumentando la posibilidad de múltiples circuitos de reentrada y la perpetuación de la fibrilación auricular.(26)

2.5 Clínica

Los síntomas de la fibrilación auricular son relacionados a la disminución del gasto cardíaco debido a la pérdida de la contracción auricular, la variabilidad del tiempo de llenado diastólico y a la elevada frecuencia ventricular.(34) Puede causar fatiga, disnea de esfuerzo y palpitaciones. La frecuencia ventricular rápida puede ocasionar bajo gasto e hipotensión, síncope, angina, edema pulmonar y necesitar un tratamiento urgente para disminuir la frecuencia.

Las manifestaciones graves, en la mayoría de las ocasiones, se asocia a estados postoperatorios y tono simpático aumentado, condicionando una elevación de la frecuencia ventricular.(16) La fibrilación auricular descontrolada, con frecuencia ventriculares elevadas durante un tiempo prolongado puede ocasionar taquicardiomiopatía con dilatación de cavidades, disminución de la función sistólica y diastólica ventricular, la cual puede revertir al mejorar el control de la arritmia.(35) Aunque esta miocardiopatía inducida por la fibrilación auricular generalmente ocurre cuando la frecuencia ventricular es persistentemente mayor a 110 latidos por minuto, puede ocurrir a frecuencias más lentas en algunos pacientes.(36)

2.6 Diagnóstico

El diagnóstico de la FA, por convención, se realiza mediante un trazo de 30 segundos o un electrocardiograma estándar de 10 segundos, donde se observe un ritmo irregular y ausencia de ondas p.(7)

Un trazo electrocardiográfico revelará intervalos R-R irregulares, alternancia en el voltaje de los complejos, oscilaciones en el segmento T-P y ausencia de ondas P. Dependiendo de la frecuencia de los síntomas, es probable que se necesite un monitoreo electrocardiográfico ambulatorio durante semanas o meses para establecer el diagnóstico de fibrilación auricular paroxística. Algunos dispositivos portables inteligentes como relojes, cuentan con la capacidad de registro activo de un trazo de electrocardiograma, generalmente la derivación I, mediante los cuales es posible establecer el diagnóstico de fibrilación auricular.(37)

El diagnóstico de fibrilación auricular necesita ser acompañado de una historia clínica y una exploración física minuciosas, en búsqueda de enfermedades predisponentes y factores de riesgo asociados. El consumo prolongado de más de una bebida alcohólica al día en mujeres y dos bebidas al día en hombres se asocia con fibrilación auricular, y también el consumo excesivo de alcohol en un evento, llamado corazón de fiesta.(38,39) No se ha demostrado que el consumo de cafeína aumente la incidencia de fibrilación auricular, ni su recurrencia.(38)

Dentro de los estudios complementarios contamos con la ecocardiografía transtorácica, donde podemos analizar la estructura y función en reposo del corazón, y así dirigir nuestra búsqueda en la causa de la arritmia y su tratamiento. Se deben descartar trastornos respiratorios del sueño, con un estudio de polisomnografía, debido a que es una causa frecuente de fibrilación auricular.(38)

2.7 Tratamiento

Tradicionalmente, el manejo de la fibrilación auricular ha consistido en lograr un adecuado control de la frecuencia ventricular, disminución del riesgo tromboembólico mediante anticoagulación oral y la reducción de los síntomas, así como el tratamiento de los factores de riesgo reversibles. Los síntomas mejoran al mantener un ritmo sinusal, y en caso de persistir en fibrilación auricular, el control de la frecuencia ventricular. En pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular persistente, por lo general está justificado el intento de mantener el ritmo sinusal.(40)

La frecuencia ventricular durante los episodios de fibrilación auricular es una determinante de los síntomas y los trastornos hemodinámicos. Los fármacos bloqueadores del nodo atrio-ventricular, están indicados para el control de la frecuencia ventricular y son parte importante del tratamiento. Los beta-bloqueadores y bloqueadores de canales de calcio no dihidropiridínicos, son fármacos de primera línea.(15) Generalmente si inicia con un beta-bloqueador, ajustando la dosis hasta metas de frecuencia cardíaca o intolerancia por parte del paciente, es importante evaluar la disminución de los síntomas al instaurar la terapia. La frecuencia meta en reposo de 80lpm puede ser reemplazada por una meta menos estricta y tener una frecuencia ventricular por debajo de 110lpm, siempre y cuando no presente síntomas el paciente.(41)

La digoxina reduce la frecuencia ventricular en reposo, al disminuir la velocidad de conducción a través del nodo atrio-ventricular, sin embargo, no suele mantener la frecuencia cardíaca en metas durante el esfuerzo y ha sido asociada con un aumento de la mortalidad en análisis post hoc de ensayos en los que participaron paciente con fibrilación auricular.(15,42,43) Se puede añadir una dosis baja de digoxina a los beta-bloqueadores para mejorar el control de la frecuencia cardíaca, particularmente en pacientes con falla cardíaca.(15) En pacientes con síntomas al esfuerzo, es importante evaluar la respuesta al tratamiento farmacológico mediante una prueba de esfuerzo y así ajustar la dosis.

Es posible un adecuado control de la frecuencia ventricular sin el uso de medicamentos, en pacientes con tono vagal elevado, así como en pacientes con enfermedad del nodo atrio-ventricular. En adultos mayores, la disfunción del nodo sinusal puede producir bradicardia sintomática después de la conversión a ritmo sinusal, en algunos casos con la necesidad de colocar un marcapaso definitivo.(1)

La anticoagulación es la terapia de primera línea para la prevención del tromboembolismo, y su uso es guiado por la estimación del riesgo de evento vascular cerebral accidente según la puntuación CHA₂DS₂-VASc.(15) La anticoagulación está indicada en pacientes que cuentan con al menos dos factores de riesgo (riesgo de evento cerebral vascular estimado >2,2 % por año) y debe considerarse para pacientes que tienen un factor de riesgo distinto del sexo femenino (riesgo de evento cerebral vascular estimado \geq 1,3 % por año).(15)

Una revisión de Cochrane estimó que entre los pacientes con fibrilación auricular que tenían un riesgo de accidente cerebrovascular del 4,0 % por año, la terapia con warfarina a largo plazo redujo el riesgo a 1,4 % por año.(15,44) Varios ensayos aleatorizados han establecido que los anticoagulantes orales de acción directa no son inferiores a la warfarina.(45) Un metaanálisis mostró que en ensayos con un seguimiento de 12 semanas a 2,8 años, el riesgo de evento vascular cerebral o eventos embólicos fue 11% menor entre los pacientes que recibieron anticoagulantes orales de acción directa que entre los que recibieron warfarina; también se redujo el riesgo de hemorragia mayor (del 5% al 4%) y el riesgo de hemorragia intracraneal (del 1,3% al 0,6%)(46). El riesgo de ictus entre los pacientes que recibieron un anticoagulante oral de acción directa fue del 1.3% a 1.5% por año.(47–50) En estudios observacionales, apixabán fue asociado con un menor riesgo de sangrado en comparación a rivaroxabán.(51,52) La vía principal de eliminación es renal para todos los anticoagulantes orales de acción directa, con relevante eliminación hepática para apixabán; generalmente es necesario ajustar la dosis en pacientes con disfunción renal. A diferencia de la warfarina, los anticoagulantes orales de acción directa no requieren mediciones seriadas para evaluar su respuesta y ajustar la dosis. La warfarina todavía se utiliza en pacientes con estenosis mitral moderada o prótesis valvulares mecánicas. La aspirina y otras terapias antiplaquetarias por sí solas no brindan una protección adecuada contra el evento vascular cerebral en pacientes con fibrilación auricular.(15)

Incluso en pacientes con bajo riesgo de evento vascular cerebral, la cardioversión a ritmo sinusal puede ser acompañada de la formación de un trombo auricular y embolización debido a la recuperación tardía de la función mecánica auricular. En pacientes con bajo riesgo de tromboembolismo, en los cuales se conoce que la fibrilación auricular ha permanecido durante menos de 48 horas, la cardioversión suele realizarse sin un período previo de anticoagulación; el riesgo informado de evento vascular cerebral con este esquema es del 0.7 al 1.1% y ocurre principalmente en pacientes con factores de riesgo.(45)

Cuando se desconoce la duración de la fibrilación auricular o es mayor a 48 horas, se recomienda la anticoagulación durante un período de tres semanas antes de la cardioversión y durante 4 semanas posterior a la cardioversión. Si es necesaria una cardioversión temprana, se puede iniciar anticoagulación y realizar un ecocardiograma transesofágico para descartar la presencia de trombos en la orejuela. Posterior a la cardioversión, la anticoagulación debe continuarse indefinidamente en pacientes con factores de riesgo de evento vascular cerebral.(15,45,53)

La decisión de mantener el ritmo sinusal es compartida entre el paciente y el médico; esta decisión se basa en el efecto de la fibrilación auricular en la calidad de vida del paciente y en los riesgos de los medicamentos. En los pacientes con diagnóstico reciente de fibrilación, la cardioversión y mantenimiento del ritmo sinusal es razonable. El ensayo aleatorizado “Early Treatment of Atrial Fibrillation for Stroke Prevention Trial” (EAST-AFNET 4) comparó el control temprano del ritmo (con fármacos antiarrítmicos o ablación con catéter) contra el tratamiento habitual en pacientes con fibrilación auricular diagnosticada un año antes de la aleatorización.(40) La estrategia temprana de control del ritmo se asoció con una tasa significativamente menor del compuesto de muerte por causas cardiovasculares, evento vascular cerebral u hospitalización por falla cardíaca o síndrome coronario agudo (1.1 eventos por 100 años-persona, una reducción del 22%), sin aumentar el número de noches de hospitalización. Se produjeron eventos adversos graves relacionados con el tratamiento en el 4,9% de los pacientes del grupo de control temprano del ritmo; el evento adverso grave más común en ese grupo fue la bradicardia inducida por fármacos (1.0%).

La terapia con beta bloqueador puede reducir los episodios de fibrilación auricular en algunos pacientes,(15,54) aunque es menos eficaz que otros antiarrítmicos; se ha documentado que la fibrilación auricular recurre en el 43-67% de los pacientes que reciben beta bloqueadores.(55) Las reducciones en la frecuencia y duración de los episodios de fibrilación auricular, a menudo, son objetivos razonables si mejoran los síntomas. Los efectos adversos y las contraindicaciones son consideraciones importantes para la selección de antiarrítmicos. Varios agentes se han relacionado con un mayor riesgo de muerte en pacientes con cardiopatía estructural (flecainida, propafenona y d-sotalol) o insuficiencia cardíaca (dronedarona).(55,56) Flecainida, propafenona, sotalol y dofetilida son excelentes opciones para pacientes sin cardiopatía estructural.

Los pacientes que reciben sotalol y dofetilida deben ser monitoreados debido a la prolongación del intervalo QTc, aumentando el riesgo de una taquicardia ventricular potencialmente fatal (torsades de pointes). El riesgo es mayor en las mujeres, debido a que en ellas el intervalo QT es más largo en comparación con los hombres, en pacientes con enfermedad renal o bradicardia, y en quienes se encuentren tomando otros fármacos que prolonguen el intervalo QT, alteren la absorción o eliminación de los fármacos antiarrítmicos.(57) La amiodarona es un fármaco antiarrítmico muy eficaz, sin embargo, debido a varios posibles efectos tóxicos a largo plazo, se debe evitar su uso prolongado, en medida de lo posible.(58,59)

La ablación con catéter mediante el uso de radiofrecuencia o crio-ablación es más eficaz, que la terapia con antiarrítmicos, para mantener el ritmo sinusal en pacientes con fibrilación auricular paroxística.(8–12) Dos ensayos aleatorizados recientes compararon la crio-ablación con medicamentos antiarrítmicos en pacientes con fibrilación auricular.(11,12) La fibrilación auricular sintomática recurrió 1 año después de un "período de cegamiento" de 90 días (los primeros 90 días después de la ablación) en el 11.0% de los pacientes que se sometieron a ablación y en el 26.2% de los que recibieron antiarrítmicos en un ensayo.(12) El porcentaje de pacientes con éxito al tratamiento a un año fue del 74% en el grupo de ablación y del 45% en el grupo de tratamiento farmacológico, en el otro ensayo.(11) Las terapias para el mantenimiento de ritmo sinusal, suelen ser menos eficaces en pacientes con fibrilación auricular persistente en comparación con fibrilación auricular paroxística. En el ensayo aleatorizado de ablación con catéter frente a tratamiento con fármacos antiarrítmicos para la fibrilación auricular (CABANA), el 57% de los pacientes padecían fibrilación auricular persistente al ingresar al ensayo; después de 48.5 meses de seguimiento, solo el 16 % de los pacientes en el grupo de ablación continuaban en fibrilación auricular, en comparación del 26 % en el grupo de tratamiento farmacológico.(10) Los eventos adversos relacionados con el procedimiento más comunes fue el evento vascular cerebral(3.9%); Las complicaciones graves incluyeron perforación cardíaca con taponamiento (0.8%), lesión del nervio frénico (0.1%) y ataques isquémicos transitorios (0.3%).(10) Un consenso de expertos señaló que la muerte relacionada con el procedimiento ocurre en menos de 1 en 1000 pacientes.(8) Las complicaciones tardías poco comunes incluyen la estenosis de la venas pulmonares y la fístula esofágico-auricular (0.02-0.11%). Esta última se manifiesta de 1 a 4 semanas posterior a la ablación con un síndrome clínico similar a la endocarditis, es fatal si no se reconoce a tiempo y se realiza una cirugía de emergencia.(8)

Durante los primeros 3 meses después de la ablación, se presenta taquicardia auricular o flúter auricular hasta en el 50% de los pacientes, y a menudo resuelven espontáneamente, aunque la terapia con medicamentos antiarrítmicos o la cardioversión eléctrica pueden estar justificadas.(8)

El mantenimiento del ritmo sinusal mejora con el control de los factores de riesgo modificables.(38,60,61) Un ensayo aleatorizado que involucró 150 pacientes con fibrilación auricular mostró que la adición de un programa intensivo de pérdida de peso a otras terapias (incluido el tratamiento y asesoramiento para la hipertensión, apnea del sueño, consumo de alcohol, dislipidemia y diabetes mellitus) dieron como resultado una pérdida de peso, así como menor carga de fibrilación auricular y de síntomas, en comparación a la intervención estándar.(60) Un ensayo aleatorizado que involucró a pacientes con fibrilación auricular que consumieron más de 10 bebidas estándar (12g de etanol por volumen) por semana mostró que aquellos asignados a abstenerse de alcohol (≤ 2 tragos por semana) tuvieron una menor carga de fibrilación auricular durante los siguientes 6 meses, en comparación de los asignados al grupo control. (39)

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Sensatez

La persistencia de la fibrilación auricular aumenta el riesgo de enfermedad vascular cerebral trombo-embólica (EVCT), por cada hora adicional en la carga máxima de FA aumenta 3% el riesgo relativo para desarrollar EVCT.(62) La FA contribuye de diversas maneras a generar o perpetuar la falla cardíaca, mediante la pérdida de la contracción auricular que ocasiona la disminución del gasto cardíaco, el acortamiento variable de las diástoles debido al ritmo irregular y a la aparición de taquicardiomiopatía a causa de una frecuencia ventricular elevada, todo lo anterior relacionada a la carga de FA.(34)

La recurrencia temprana se asocia a un aumento de riesgo de recurrencia tardía (69.6%) y la necesidad de una nueva ablación.(63) La administración insuficiente de energía durante la ablación, se asocia a una mayor tasa de recurrencia temprana, debido a un asilamiento incompleto y rápida regeneración del tejido lesionado.(64)

3.2 Ausencia de respuesta

El uso de la tecnología fuerza-contacto como subrogado de estabilidad en la interfaz catéter-miocardio y la calidad en la lesión miocárdica, durante la ablación de la aurícula izquierda en la FA, ha demostrado una disminución estadísticamente significativa en la recurrencia de arritmias atriales a 12 meses ($p=0.04$) en comparación con crio-ablación, con catéteres de primera y segunda generación de radiofrecuencia y crio-ablación.(65) Sin embargo, en nuestra población la evidencia es escasa específicamente en pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular.

En México no hay información respecto a la recurrencia de FA con el uso de fuerza-contacto y no existen estudios de alta calidad que la comparen con la ablación convencional por radiofrecuencia.

Una de las limitaciones de la ablación convencional por radiofrecuencia es la variabilidad de la interfaz catéter-miocardio. Se utilizan diversos métodos para asegurar la calidad de la ablación como la variación de la impedancia, que en personal inexperto o en aurículas muy dilatadas suele ser ineficiente. En el año 2014 se aprobó una nueva tecnología de ablación por la FDA, que es la capacidad de medir la fuerza de contacto (FC) entre el tejido y el catéter en tiempo real para guiar la ablación.(66)

3.3 Relevancia clínica

El uso del catéter con tecnología fuerza-contacto se asocia con mejores desenlaces, es un subrogado de calidad de la interfaz catéter-miocardio al administrar energía y se relaciona una mayor calidad en la lesión, disminuyendo al mismo tiempo la incidencia de complicaciones mayores(1.8% vs. 3.1%; RM=0.59; 95% IC, 0.37–0.95; I²=0%; $p=0.03$). (67)

La relevancia clínica del problema radica en que el uso de catéteres con tecnología fuerza-contacto se asocian con mejores desenlaces, mayor tiempo libre de arritmias atriales al cabo de un año en comparación con terapia convencional (88% vs. 66%; $p= 0.047$) (68), en pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular paroxística(69), fibrilación auricular persistente(70) e incluso en pacientes con volumen auricular no indexado mayor o igual a 150mL.(66)

En centros académicos la tasa de complicaciones por procedimientos de ablación con radiofrecuencia mayor varía entre el 1% y el 6 % dependiendo el tipo de procedimiento(71), así como del entrenamiento y la experiencia del electrofisiólogo.(72)

Dentro de las complicaciones se encuentran perforación (0.3%), tamponade (0.3%), lesiones vasculares (4.0%), estenosis de las venas pulmonares (0.3%), edema pulmonar y falla cardíaca (0.6%), neumonía (0.5%), pericarditis (3.1%), infarto agudo de miocardio (0.1%), lesión de vejiga (0.7%), trastornos de motilidad gástrica (0.2%) y parálisis de nervio frénico mayor a 48 horas(0.6%).(73)

3.4 Aplicabilidad

En la mayoría de los centros formadores de electrofisiólogos se cuenta la tecnología fuerza-contacto, por lo cual se puede estandarizar la terapia.

El uso de catéter de fuerza de contacto disminuyó el costo por paciente, debido a disminución de complicaciones y reintervención(U\$D 3402, $P < .001$). (74)

La ablación guiada por fuerza de contacto es superior a la ablación sin uso de ella en cuanto a seguridad en el procedimiento.(71) En un estudio de 348 pacientes a los que se les realizó ablación con tecnología de fuerza-contacto, se estimó una tasa de eventos adversos primarios del 4.1%(75), reportándose una menor incidencia de parálisis del nervio frénico en comparación con otras tecnologías (1.7% vs. 0%, RR = 4.93, 95% IC 1.12–21.73, $p=0.035$). (65)

IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

P

Pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular sometidos a ablación con radiofrecuencia.

I

Ablación con radiofrecuencia mediante catéteres guiados por fuerza de contacto.

C

Ablación con radiofrecuencia convencional.

O

Diferencia en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses.

4.1 Pregunta

En pacientes con diagnóstico de fibrilación auricular sometidos a ablación por radiofrecuencia mediante catéteres guiados por fuerza de contacto ¿Tendrán una menor tasa de recurrencia de fibrilación auricular a los 6 meses posteriores a la ablación, comparado con aquellos en quienes se realizó ablación convencional con radiofrecuencia?

V. JUSTIFICACIÓN

5.1 Magnitud

La fibrilación auricular es la arritmia cardíaca persistente más frecuente a nivel mundial, la prevalencia mundial de fibrilación auricular es de 37.574 millones de casos, documentándose un aumento de hasta el 33% durante los últimos 20 años y se espera que continúe aumentado en los próximos años 30 años.(12) La recurrencia después de la ablación con catéter de las venas pulmonares sigue siendo un problema clínico importante (13), ya que se asocia con un aumento en la mortalidad (RM 1.5 hombres, 1.9 mujeres).(17)

5.2 Trascendencia

La recurrencia de fibrilación auricular se clasifica en temprana y tardía. La recurrencia temprana es la presentación de fibrilación auricular dentro de los 90 días posteriores a la ablación, lo cual es considerado el periodo de cegamiento en donde la aparición de una arritmia atrial no es tomada como recurrencia, debido al estado inflamatorio posterior a la ablación, y se asocia al aumento del riesgo de la recurrencia tardía (69.6%)(63), la recurrencia tardía definida como presentación de fibrilación auricular 90 días posteriores a la ablación. En poblaciones caucásicas se ha observado una mayor tasa de persistencia de ritmo sinusal en pacientes post ablación con uso de fuerza de contacto en comparación con ablación convencional(14), ya que además de asegurar la calidad de la intervención, disminuye el riesgo de perforación cardíaca (0.3%).(6)

En un estudio se comparó la ablación convencional de fibrilación auricular persistente contra el uso de catéter guiado por fuerza de contacto donde se observó una recurrencia a los 12 meses de 10.5% con el uso de fuerza de contacto contra el 35.9% en los que no se usó(76), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.04$)

5.3 Vulnerabilidad

No existe evidencia sobre la superioridad del uso de fuerza de contacto comparado con ablación convencional a los 6 meses, por lo que se pretende identificar la diferencia en cuanto a la recurrencia de fibrilación auricular en este periodo en pacientes sometidos a ablación en el Centro Médico ABC.

VI. OBJETIVOS

6.1 Objetivo primario

Evaluar la efectividad de la ablación guiada por fuerza de contacto, comparado con la ablación convencional para la reducción en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses, en el Centro Médico ABC Campus Observatorio/Santa Fe.

6.2 Objetivo secundario

1. Conocer la tasa de recurrencia de fibrilación auricular 6 meses posterior a la ablación.
2. Conocer la recurrencia de arritmias auriculares posterior a la ablación de fibrilación auricular persistente y paroxística.
3. Identificar factores predictores en el estado basal que contribuyan con la aparición de la recurrencia de fibrilación auricular a los 6 meses posterior a la ablación y determinar el riesgo que otorga cada uno de estos mediante un modelo multivariado.

VII. HIPÓTESIS

7.1 Hipótesis nula

No existe diferencia en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses entre los pacientes post ablación con radiofrecuencia mediante el uso de catéteres guiados por fuerza de contacto, en comparación con ablación convencional por radiofrecuencia.

7.2 Hipótesis alterna

Existe disminución en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses entre los pacientes post ablación con radiofrecuencia mediante el uso de catéteres guiados por fuerza de contacto en comparación con ablación convencional por radiofrecuencia.

VIII. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 Universo de trabajo

Pacientes del Centro Médico ABC Campus Observatorio/Santa Fe con el diagnóstico de fibrilación auricular, los cuales fueron sometidos a ablación por radiofrecuencia en el periodo comprendido entre el primero enero del año 2017 y el primero de enero del año 2022.

8.2 Tipo de estudio

Cohorte histórica retrospectiva.

8.3 Criterios de inclusión

1. Paciente \geq 18 años.
2. Paciente con diagnóstico de fibrilación auricular sostenida (mayor a 30 segundos), realizado por médico tratante o documentado en el expediente clínico.
3. Paciente tratado invasivamente con ablación y aislamiento eléctrico de venas pulmonares y otros sustratos arritmogénicos de la aurícula izquierda.

8.4 Criterios de exclusión

1. Pacientes quienes cuenten con el antecedente de al menos una ablación de fibrilación auricular.

8.5 Criterios de eliminación

1. Pacientes que durante el periodo de seguimiento hayan sido intervenidos mediante una cirugía cardíaca o no cardíaca mayor.

8.6 Métodos para la obtención de información

8.6.1 Datos clínicos

Se recolectaron los datos directamente del expediente médico electrónico (TIMSA), del servicio de digitalización de expedientes (On-base) y/o de los expedientes físicos en archivo clínico.

Fueron capturados en una hoja de cálculo electrónica los siguientes parámetros: edad, género, tiempo de evolución de la FA, comorbilidades, tipo de FA, riesgo trombótico, riesgo de sangrado, tratamiento farmacológico, complicaciones, tipo de ablación, sitio de ablación, uso o no de fuerza de contacto y recurrencia a los 6 meses.

8.6.2 Datos de procedimiento

La información del procedimiento (tiempo del procedimiento, tiempo de fluoroscopia, tipo de catéter y sitio de ablación) se recolectarán directamente del expediente médico electrónico (TIMSA), base de datos de médicos tratantes, equipo de mapeo electro-anatómico y registro en sala de hemodinamia.

8.7 Variables

8.7.1 Variables independientes

VARIABLES INDEPENDIENTES					
Variable	Definición	Tipo de variable	Nivel de medición	Valor	
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual en años.	Cuantitativa Discontinua	De razón	Años	
Género	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer dentro de un género.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	1) Mujer 2) Hombre	
Tiempo de diagnóstico	Tiempo de evolución con diagnóstico de fibrilación auricular.	Cuantitativa Discontinua	De razón	Meses	
Tiempo a desenlace	Tiempo transcurrido de la ablación hasta la recurrencia.	Cuantitativa Discontinua	De razón	Meses	
Clasificación FA	Clasificación según la temporalidad de la presentación de fibrilación auricular.	Cualitativa Politómica	Ordinal	I. Paroxística II. Persistente III. Persistente de larga duración.	
CHA₂DS₂-VASc	Escala de predicción clínica que permite estimar el riesgo de evento vascular cerebral.	Cuantitativa Discontinua	De razón	Puntos	
HAS-BLED	Escala de predicción clínica que permiten estimar el riesgo de sangrado.	Cuantitativa Discontinua	De razón	Puntos	
HAS	Presencia de hipertensión arterial sistémica.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	0. No 1. Si	
DM	Presencia de diabetes mellitus, con o sin tratamiento.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	0. No 1. Si	
Hipotiroidismo	Presencia de hipotiroidismo, con o sin tratamiento.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	0. No 1. Si	
Hipertiroidismo	Presencia de hipertiroidismo, con o sin tratamiento.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	0. No 1. Si	
Dislipidemia	Presencia de Dislipidemia, con o sin tratamiento.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	0. No 1. Si	
Obesidad	Clasificación de sobrepeso y obesidad propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el punto de corte para definir peso Normal: IMC de 18.5-25 kg/m ² ; sobrepeso: IMC de 25 – 29.9 kg/m ² ; obesidad grado I: de 30-34.9 kg/m ² ; obesidad grado II: de 35-39.9 kg/m ² , obesidad mórbida: IMC ≥40 kg/m ² .	Cualitativa Politómica	Ordinal	1. Normal 2. Sobrepeso 3. Obesidad grado I 4. Obesidad grado II 5. Obesidad mórbida	
Tabaquismo	Presencia de tabaquismo.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	0. No 1. Si	

IMC: Índice de masa corporal; HAS: Hipertensión arterial sistémica; DM: Diabetes mellitus; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; SAOS: Síndrome de apnea obstructiva del sueño; ERC: Enfermedad renal crónica; NYHA: New York Heart Association AVP: Ablación de venas pulmonares; APP: Ablación de pared posterior; ICT: Istmo cavo-tricúspideo.

8.7.2 Variables dependientes

8.7.2.1 *Desenlace primario*

1. Reducción en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular dentro de los primeros 6 meses posterior a la ablación.

8.7.2.2 *Desenlace secundario*

1. Tasa de recurrencia de fibrilación auricular 6 meses posterior a la ablación, de acuerdo con el tipo de procedimiento.
2. Tasa de recurrencia de fibrilación auricular 6 meses posterior a la ablación en sujetos con fibrilación auricular paroxística y persistente.
3. Análisis multivariado de factores predictores que contribuyan a la recurrencia de fibrilación auricular a los 6 meses posterior a la ablación.

8.8 Maniobra principal

Ablación de auricular izquierda usando catéteres guiados por fuerza de contacto.

8.9 Cálculo del tamaño de muestra

Se utilizó el programa Open Epi para el cálculo de tamaño de muestra requerido para este estudio, imponiendo una significancia estadística del 95% y una potencia del 80%, con una razón expuesto/no expuesto de 2:1.

Obteniendo un total de 117 pacientes (39 del grupo de intervención y 78 del grupo control), a través del método de Fleiss con corrección de continuidad.(76)

Bibliografía utilizada para el cálculo de tamaño de muestra: *Marijon E, Fazaa S, Narayanan K, Guy-Moyat B, Bouzeman A, Providencia R, et al. Real-time contact force sensing for pulmonary vein isolation in the setting of paroxysmal atrial fibrillation: Procedural and 1-year results. J Cardiovasc Electrophysiol. 2014;25(2):130–7.*

8.10 Procedimiento

Las técnicas de ablación varían según la fuente de energía y la ubicación de las lesiones auriculares (es decir, los conjuntos de lesiones). Las fuentes de energía disponibles para la ablación de FA incluyen radiofrecuencia, crio-ablación y láser. La radiofrecuencia y la crio-ablación se usan actualmente con mayor frecuencia. La radiofrecuencia crea una lesión con calor (típicamente hasta 60 ° C) y puede administrarse con o sin irrigación salina en la punta del catéter. Los catéteres de punta irrigada reducen el riesgo de formación de carbonización y mejoran la profundidad y el tamaño de la lesión; en general, son los catéteres más utilizados para la ablación por radiofrecuencia.

Recientemente se han desarrollado nuevos catéteres con la capacidad de cuantificar la fuerza de contacto y parecen producir lesiones más consistentes que los catéteres anteriores. Respecto a la ablación convencional, en los ensayos clínicos y revisiones la mencionan como la ablación de venas pulmonares mediante el uso de catéteres que no cuentan con la tecnología de fuerza de contacto.

8.11 Recursos

8.11.1 Humanos

Investigador principal: Carlos Alberto Salcido Carmona.

8.11.2 Materiales

1. Un equipo de cómputo.
2. Acceso de expedientes electrónicos a través del sistema TIMSA.
3. Acceso a notas físicas de médicos, notas de sala de hemodinamia e información documentada en los sistemas de mapeo electro-anatómico (CARTO-3). Ya sea a través de notas físicas o electrónicas registradas en el sistema On-base.

8.11.3 Financieros

No se requiere apoyo económico por parte del Centro Médico ABC, ni por terceros.

8.12 Consideraciones éticas

8.12.1 Conflicto de intereses

El autor declara que no tienen conflictos de interés en relación con esta tesis.

8.12.2 Aprobación ética

Todos los procedimientos realizados en este estudio con participantes humanos estarán de acuerdo con los estándares éticos del comité de investigación institucional y/o nacional, con la declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores o estándares éticos comparables. Al ser un estudio recabador de datos confidenciales se presentó al Comité de Investigación Institucional, el cual fue aceptado con el número de registro **TABC-23-26**.

Los datos de los pacientes sometidos a ablación por fibrilación auricular fueron solicitados directamente al área de información estratégica del Centro Médico ABC de acuerdo con la clave CIE-10 correspondiente y previa autorización del área de investigación y enseñanza médica.

La información fue transcrita en una hoja de software ofimático Microsoft® Excel para Windows versión 16.2. El análisis estadístico fue realizado por el asesor estadístico encargado a través del sistema SPSS Statistics 22, solo estos dos usuarios tendrán acceso a la base.

Quedará prohibido la transcripción o duplicación de la información. La base de datos podrá ser usada solo para fines académicos y de publicación por personal autorizado del Centro médico ABC y con previa autorización por el departamento de investigación y enseñanza del hospital. Al ser un proyecto retrospectivo, solo se dedicó a la recolección de datos y de acuerdo con la ley general de salud se considera un proyecto de riesgo mínimo, por tanto, se exige de consentimiento informado.

8.13 Error de medición

Debido a la pandemia por SARS-CoV-2, el número de procedimientos de ablación disminuyó por lo que existe riesgo de error tipo 2 en el análisis de los desenlaces.

8.14 Análisis estadístico

Las variables nominales y dicotómicas fueron reportadas en frecuencias porcentajes y las variables cuantitativas con distribución normal con medias y desviación estándar, aquellas con evaluación no paramétrica mediante mediana y valores mínimo y máximo. Se realizó un análisis comparativo de variables dicotómicas y nominales mediante la prueba de X² o prueba exacta de Fisher (Esta última si la casilla de observados es menor a 5). En el caso de comparación de medias, entre dos grupos se realizó de acuerdo con su distribución de normalidad (Shapiro Wilkins o Kolmogorov Smirnov) y se realizó la prueba T de Student o U de Mann Whitney. En la comparación de más de dos grupos, ANOVA o Kruskal Wallis. La significancia estadística fue considerada con un error alfa $\alpha > 0.05$. Se utilizó Software Excel y SPSS 22.

IX. RESULTADOS

Un total de 43 pacientes con fibrilación auricular fueron tratados mediante ablación con radiofrecuencia, de los cuales 36 (84%) fueron hombres y 7 (16%) mujeres. Las características demográficas de acuerdo con el género se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de pacientes con fibrilación auricular que ingresaron para tratamiento con ablación.				
	Total n= 43 (100)	Mujeres n=7 (16)	Hombres n=36 (84)	p
Edad	60 ± 11	61 ± 14	60 ± 10	NS
IMC	26 ± 4	24 ± 6	26 ± 4	NS
Comorbilidades				
Sedentarismo	35 (81)	7 (100)	28 (78)	NS
Tabaquismo	22 (51)	3 (43)	19 (53)	NS
Dislipidemia	13 (30)	1 (14)	12 (33)	NS
Hipotiroidismo	7 (16)	3 (43)	4 (11)	0.07
Diabetes Mellitus	4 (9)	1 (14)	3 (8)	NS
Enfermedad vascular cerebral	3 (7)	1 (14)	2 (6)	NS
SAOS	3 (7)	0	3 (8)	NS
Enfermedad renal crónica	2 (4)	0	2 (6)	NS
EPOC	1 (2)	0	1 (3)	NS
HAS	17 (40)	4 (57)	13 (36)	NS
Falla cardíaca	3 (7)	1 (14)	2 (6)	NS
Cardiopatía isquémica	2 (5)	0	2 (6)	NS
CF/ NYHA				
Clase I	40 (93)	6 (86)	34 (94)	NS
Clase II	3 (7)	1 (14)	2 (6)	NS
CHA₂DS₂-VASc (H>2 M>3)				
Moderado a alto	14 (33)	2 (29)	12 (33)	NS
HAS-BLED				
Riesgo bajo (0)	16 (37)	3 (43)	13 (36)	NS
Riesgo moderado (1-2)	23 (54)	3 (43)	20 (55)	NS
Riesgo alto >3	4 (9)	1 (14)	3 (8)	NS
Tratamiento				
Beta-bloqueador	20 (47)	6 (86)	14 (39)	0.02
Propafenona	15 (35)	1 (14)	14 (39)	NS
Amiodarona	14 (33)	2 (28)	12 (33)	NS
Sotalol	8 (19)	1 (14)	7 (19)	NS
Digoxina	6 (14)	2 (2)	4 (11)	NS
Flecainida	2 (5)	1 (14)	1 (3)	NS
Calcio antagonista	2 (5)	0	2 (6)	NS
Disopiramida	1 (2)	0	1 (3)	NS
Anticoagulación				
Apixabán	20 (47)	4 (57)	16 (44)	NS
Rivaroxabán	15 (34)	2 (28)	13 (36)	NS
Dabigatrán	3 (7)	0	3 (8)	NS
AVK	2 (5)	0	2 (6)	NS
Edoxabán	1 (2)	0	1 (3)	NS
SAOS = Síndrome de apnea obstructiva del sueño, EPOC = Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, HAS = Hipertensión arterial sistémica, AVK = Antagonistas de la vitamina K.				

Podemos observar que la edad promedio fue de 60 ± 11 años, con una mayor proporción de hombres (84%). Los principales factores riesgo cardiovasculares asociados fueron: sedentarismo 81%, tabaquismo 51%, hipertensión arterial sistémica 40% y dislipidemia en el 30% de los pacientes. El hipotiroidismo se observó con una mayor frecuencia en las mujeres (43%). El 93% de los pacientes se presentó en una clase funcional I de la NYHA.

La mayor parte de los pacientes fueron tratados con beta-bloqueador (47%), siendo este el tratamiento antiarrítmico más frecuente en las mujeres (86%). El uso de antiarrítmicos clase I y clase III, según la clasificación de Vaughan-Williams, fue muy parecido en el total de los pacientes. En 6 pacientes se utilizó digoxina como tratamiento para el control de frecuencia.

El anticoagulante más utilizado fue el apixabán (47%) y en 2 pacientes se utilizó AVK.

En la Tabla 2 se muestra el ritmo en el que se encontraron los pacientes a su ingreso y el tipo de fibrilación auricular clasificada por su temporalidad, agrupado por género.

Tabla 2. Características en el ECG y tipo de fibrilación auricular en pacientes que ingresaron para manejo con ablación.				
ECG	Total n= 43 (100)	Mujeres n=7 (16)	Hombres n=36 (84)	p
Ritmo sinusal	18 (42)	2 (29)	16 (44)	NS
Ritmo fibrilación auricular	20 (47)	4 (57)	16 (44)	NS
Ritmo flúter auricular	4 (9)	0	4 (11)	NS
Ritmo MCP	1 (2)	1 (14)	0	NS
Tipo de FA				
Paroxística	23 (54)	3 (43)	20 (56)	NS
Persistente	5 (12)	1 (14)	4 (11)	NS
Persistente de larga duración	15 (35)	3 (43)	12 (33)	NS
Recurrencia de FA	15 (35)	4 (57)	11 (31)	NS
FA = Fibrilación auricular, MCP = Marcapaso.				

La mayoría de los pacientes se presentaron en ritmo de fibrilación auricular (47%). Fue más común el ingreso en ritmo de fibrilación auricular en hombres (44%) en comparación de las mujeres (29%). Un paciente portaba marcapaso bicameral modalidad DDD y a su ingreso se encontró en ritmo de estimulación y captura ventricular.

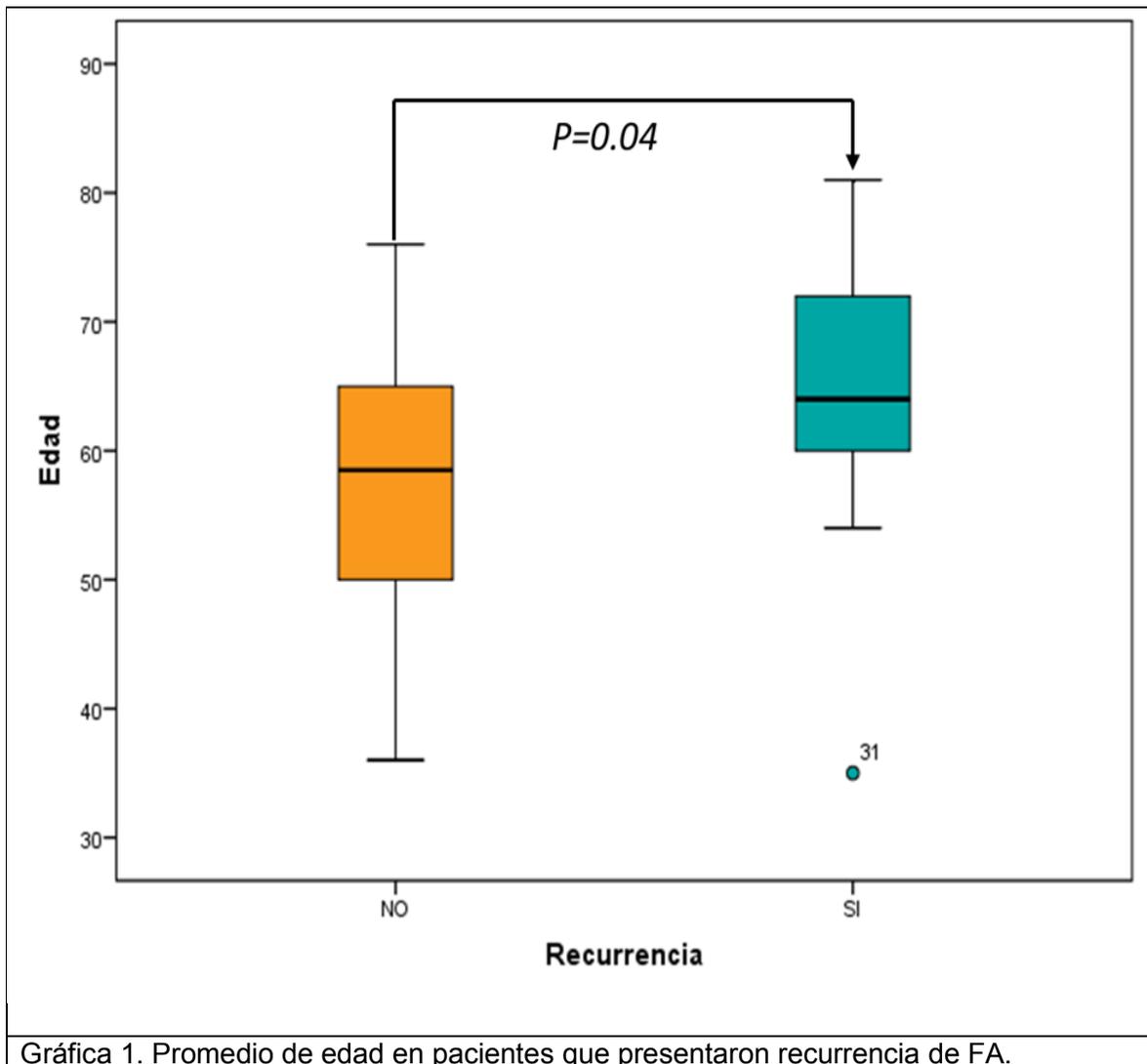
Del total de los pacientes, el 54% padecían fibrilación auricular paroxística, y en menor proporción fibrilación auricular de larga duración (35%).

Un total de 15 (35%) pacientes presentaron recurrencia, la distribución de comorbilidades, clase funcional, riesgo trombótico, riesgo de sangrado y tipo de tratamiento que presentaban se muestra en la Tabla 3.

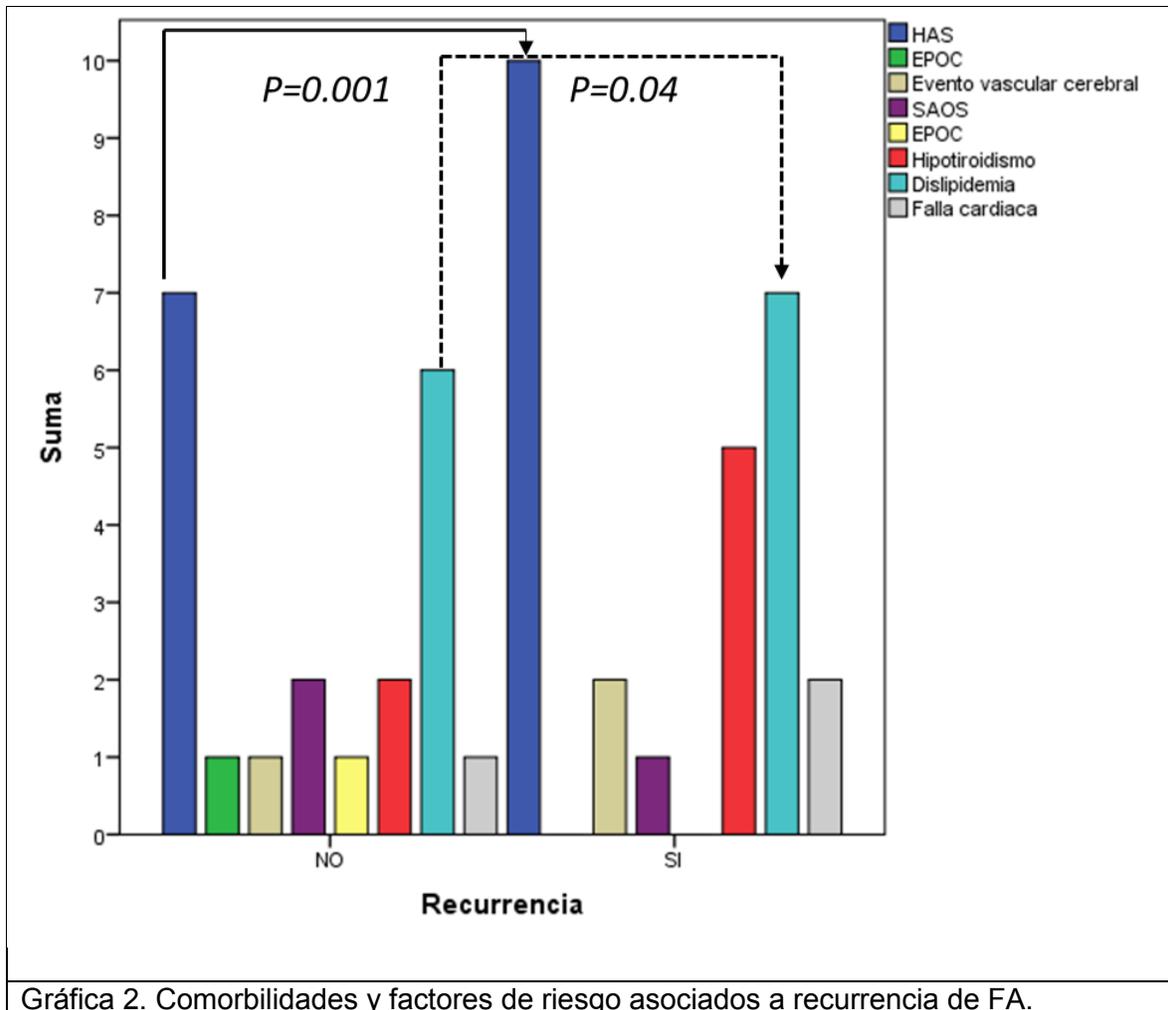
Tabla 3. Características demográficas entre pacientes con fibrilación auricular tratados con ablación que presentaron y no recurrencia.				
	Total n= 43 (100)	Sin recurrencia n=28	Con recurrencia n=15	p
Edad	60 ± 11	57 ±10	64 ± 11	0.04
IMC	26 ± 4	26 ± 4	26 ± 4	NS
Comorbilidades				
Sedentarismo	35 (81)	21 (75)	14 (93)	0.14
Tabaquismo	22 (51)	13 (46)	9 (60)	NS
Dislipidemia	13 (30)	6 (21)	7 (47)	0.04
Hipotiroidismo	7 (16)	2 (7)	5 (33)	0.08
Diabetes Mellitus	4 (9)	1 (3.5)	3 (20)	NS
Enfermedad vascular cerebral	3 (7)	1 (3.5)	2 (13)	NS
SAOS	3 (7)	1 (3.5)	0	NS
Enfermedad renal crónica	2 (4)	2 (7)	0	NS
EPOC	1 (2)	1 (3.5)	0	NS
HAS	17 (40)	7 (25)	10 (67)	0.001
Falla cardiaca	3 (7)	1 (3.5)	2 (13)	NS
Cardiopatía isquémica	2 (4)	2 (7)	0	NS
CF/ NYHA				
Clase I	40 (93)	27 (96)	13 (87)	NS
Clase II	3 (7)	1 (3.5)	2 (13)	NS
CHA₂DS₂-VASC (H>2 M>3)				
Moderado a alto	14 (33)	7 (25)	7 (47)	0.14
HAS-BLED				
Riesgo bajo (0)	16 (37)	12 (43)	4 (27)	NS
Riesgo moderado (1-2)	23 (54)	15 (54)	8 (53)	NS
Riesgo alto >3	4 (9)	1 (3.5)	3 (20)	0.11
Tratamiento				
Beta-bloqueador	20 (47)	11 (39)	9 (60)	NS
Propafenona	15 (35)	8 (29)	7 (47)	NS
Amiodarona	14 (33)	10 (36)	4 (27)	NS
Sotalol	8 (19)	8 (29)	0	0.03

Digoxina	6 (14)	2 (7)	4 (27)	0.07
Flecainida	2 (5)	1 (3.5)	1 (7)	NS
Calcio antagonista	2 (5)	1 (3.5)	1 (7)	NS
Disopiramida	1 (2)	1 (3.5)	0	NS
Anticoagulación				
Apixabán	20 (47)	15 (54)	5 (33)	NS
Rivaroxabán	15 (34)	9 (32)	6 (40)	NS
Dabigatrán	3 (7)	1 (3.5)	2 (13)	NS
AVK	2 (5)	2 (7)	0	NS
Edoxabán	1 (2)	0	1 (7)	NS
SAOS = Síndrome de apnea obstructiva del sueño, EPOC = Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, HAS = Hipertensión arterial sistémica, AVK = Antagonistas de la vitamina K.				

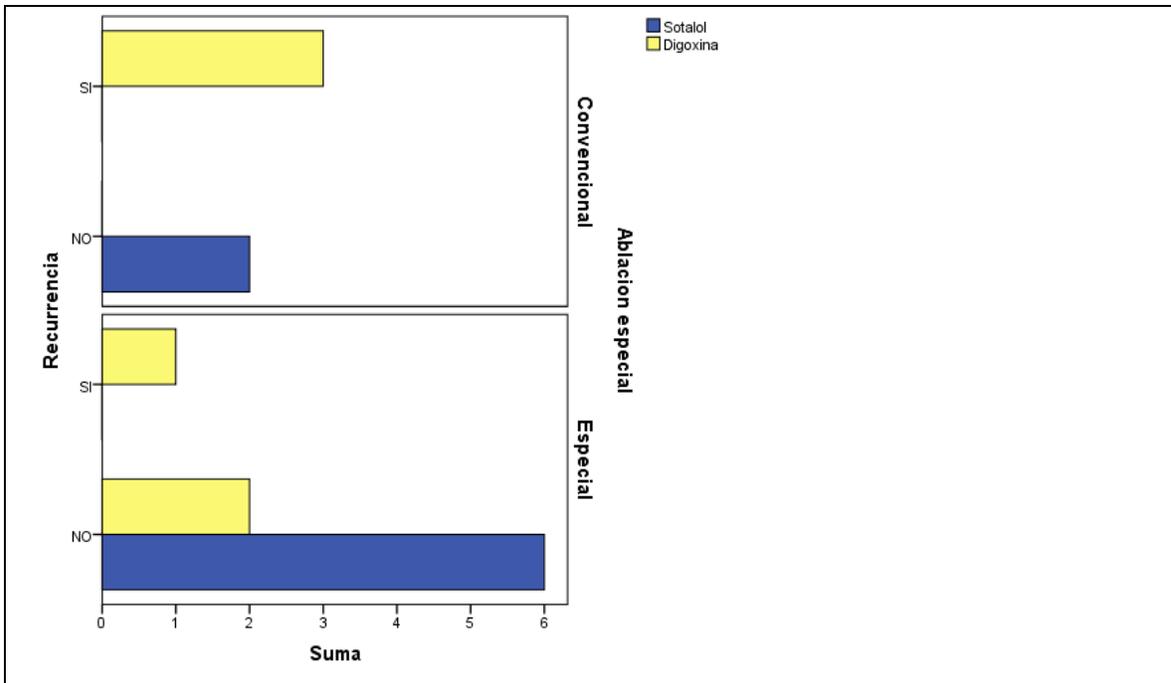
En la Gráfica 1 podemos observar que los pacientes con recurrencia de fibrilación auricular fueron más añosos en comparación con los que no recurrieron ($p=0.04$).



En la Gráfica 1 y 2 podemos observar los factores de riesgo más importantes asociados a la recurrencia de la fibrilación auricular, los cuales fueron la edad 64 ± 11 ($p=0.04$), hipertensión arterial sistémica ($p=0.001$) y la dislipidemia ($p=0.04$).



En la Gráfica 3 podemos observar que los pacientes tratados con sotalol no presentaron recurrencia ($p=0.03$). El uso de digoxina se asoció a una mayor recurrencia, tanto en la ablación convencional como en la guiada por fuerza-contacto, como tendencia estadística ($p=0.07$).



Gráfica 3. Recurrencia asociada al uso de digoxina y sotalol.

En la Tabla 4 se muestra el ritmo a su ingreso hospitalario y tipo de fibrilación auricular clasificada por su temporalidad. No se encontró alguna relación de estos con la recurrencia de la fibrilación auricular.

ECG	Total n= 43 (100)	Sin recurrencia n=28 (65)	Con recurrencia n=15 (35)	p
Ritmo sinusal	18 (42)	12 (43)	6 (40)	NS
Ritmo de FA	20 (47)	14 (50)	6 (40)	NS
Ritmo de FLA	4 (9)	2 (7)	2 (13)	NS
Ritmo de MCP	1 (2)	0	1 (6.5)	NS
Tipo de FA				
Paroxística	23 (54)	16 (57)	7 (47)	NS
Persistente	5 (12)	4 (14)	1 (6.5)	NS
Persistente de larga duración	15 (35)	8 (29)	7 (47)	NS

ECG = Electrocardiograma, FA = Fibrilación auricular, FLA = Flúter auricular MCP = Marcapaso

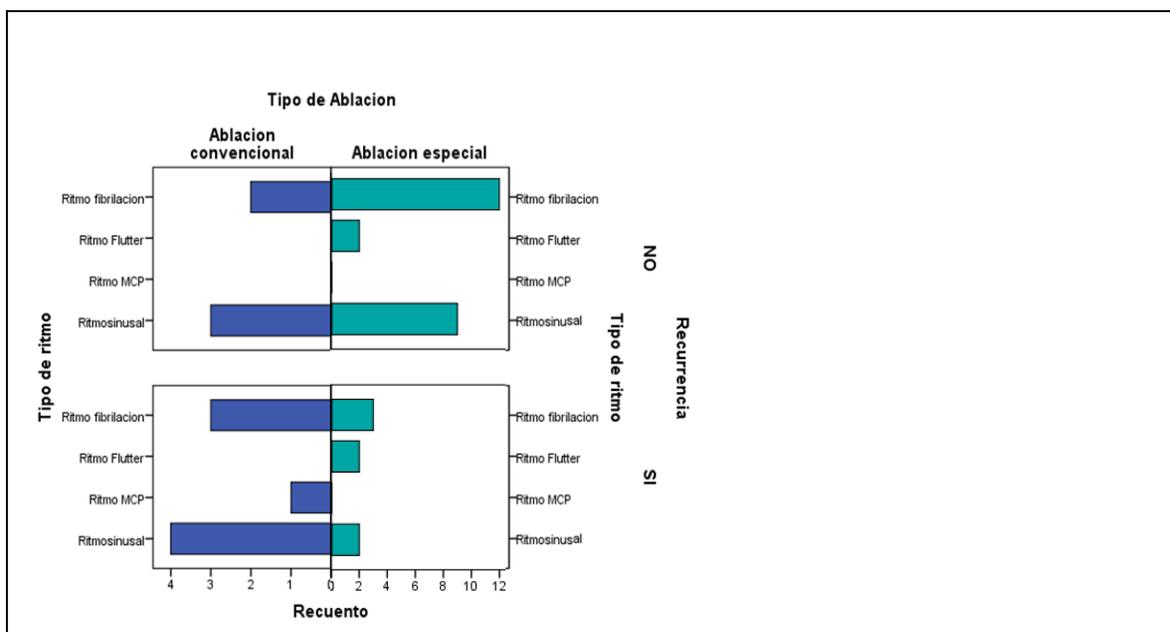
La Tabla 5 muestra el tipo de procedimiento realizado y los sitios de ablación, se observa una asociación entre el uso de catéter con tecnología fuerza-contacto y una menor recurrencia ($p=0.03$). Se realizó cardioversión eléctrica en 6 pacientes durante el procedimiento, 5 pacientes no presentaron recurrencia.

Tabla 5. Tipo de procedimiento utilizado y sitio de tratamiento.				
Tipo de procedimiento	Total n= 43 (100)	Sin recurrencia n=28 (65)	Con recurrencia n=15 (35)	p
Cardioversión eléctrica	6 (14)	5 (18)	1 (7)	NS
Ablación convencional	13 (30)	5 (18)	8 (53)	0.03
Ablación especial	30 (70)	23 (82)	7 (47)	0.03
Complicaciones	0	0	0	NS
Sitio de la ablación				
Istmo cavo tricúspideo + venas pulmonares	14 (33)	7 (25)	7 (47)	NS
Venas pulmonares	29 (67)	21 (75)	8 (53)	NS
Pared posterior	6 (14)	5 (18)	1 (7)	NS

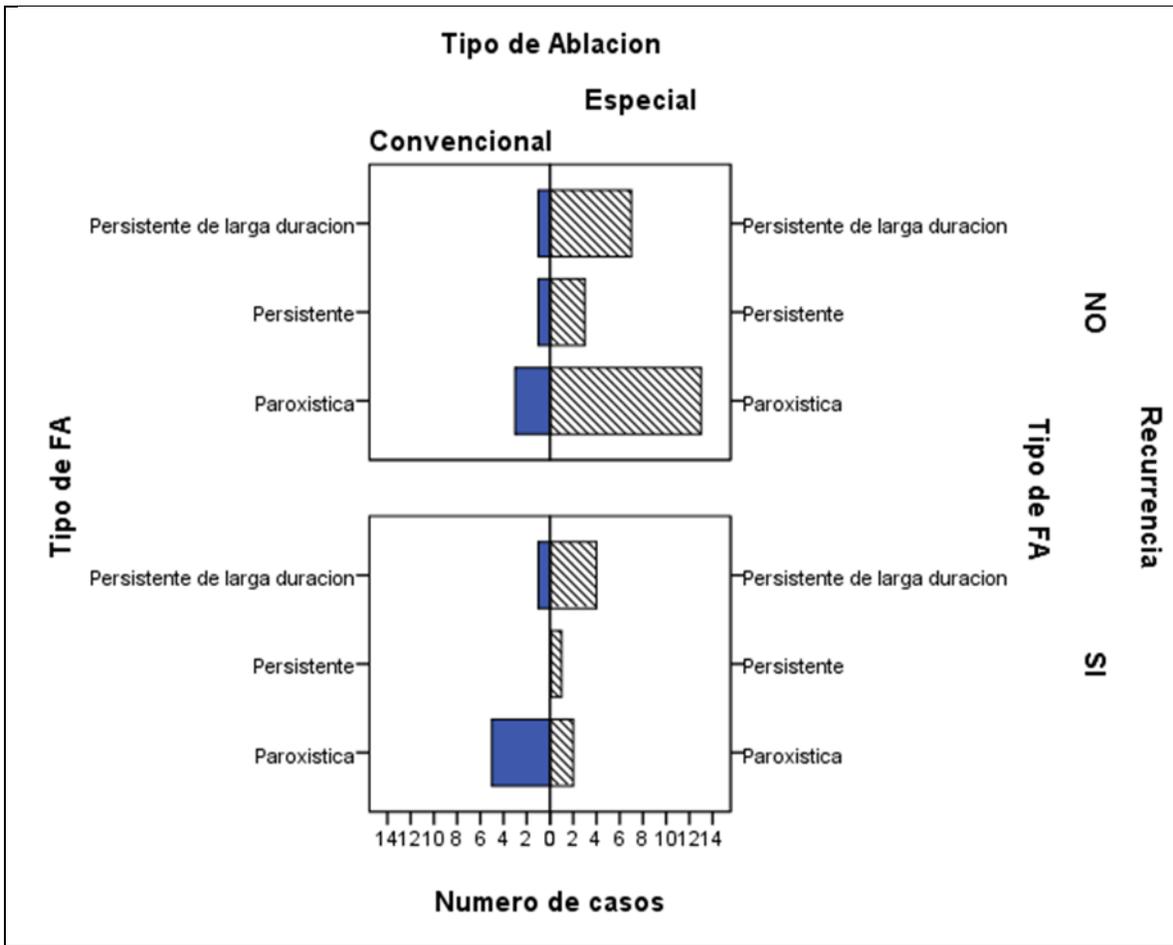
La Tabla 6 muestra el resultado de cada tipo de ablación y las características basales de los pacientes, respecto al ritmo de ingreso a su hospitalización y el tipo de fibrilación auricular acorde a su temporalidad. En la Gráfica 5 podemos observar que es más común la recurrencia de fibrilación auricular en aquellos pacientes con fibrilación auricular persistente de larga duración, independientemente del tipo de ablación realizada. Un mayor número de pacientes que no recurrieron, tratados mediante ablación con catéter fuerza-contacto, fueron diagnosticados con fibrilación auricular paroxística.

Tabla 6. Características del trastorno del ritmo y tipo de FA en pacientes que fueron tratados con ablación.

Condición	Ablación convencional (n=13)		Ablación especial (n=30)	
	Recurrencia		Recurrencia	
	No	Si	No	Si
Total	5 (100)	8 (100)	23 (100)	7 (100)
Trastorno del ritmo				
Ritmo sinusal	3 (60)	4 (50)	9 (39)	2 (29)
Ritmo de MCP	0	1 (12)	0	0
Ritmo de FLA	0	0	2 (1)	2 (29)
Ritmo de FA	2 (40)	3 (38)	12 (60)	3 (42)
Tipo de FA				
Paroxística	3 (60)	5 (62)	13 (56)	2 (28)
Persistente	1 (20)	0	3 (14)	1 (14)
Persistente larga duración	1 (20)	3 (38)	7 (30)	4 (58)



Gráfica 4. Ritmo de ingreso, asociado al tipo de ablación y recurrencia de fibrilación auricular.



Gráfica 5. Tipo de fibrilación auricular, asociada al tipo de ablación y recurrencia de fibrilación auricular.

Del total de los pacientes, a 30 (69%) se les realizó ablación mediante radiofrecuencia con catéter guiado por fuerza-contacto y a 13 (31%) ablación convencional mediante radiofrecuencia, 5 de los pacientes tratados mediante ablación convencional recurrieron a fibrilación auricular siendo el 38% y 3 pacientes tratados con catéter guiado por fuerza-contacto recurrieron a fibrilación auricular siendo el 10%, estos resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Comparación de resultados según el tipo de ablación realizada.				
FA	Total 43	Ablación Convencional N=13	Ablación Especial N= 30	p
Recurrencia	8 (18)	5 (38)	3 (10)	0.04
No recurrencia	35 (82)	8 (62)	27 (90)	0.04

X. DISCUSIÓN

En este estudio descriptivo, observacional, comparativo y transversal se evaluó el papel de la ablación por radiofrecuencia con catéteres guiados por fuerza de contacto como estrategia para la disminución en la recurrencia de fibrilación auricular a 6 meses. Se observó al final, que la recurrencia en el grupo de tecnología fuerza-contacto ocurrió en el 10%, en comparación de un 38% en el grupo de pacientes con ablación convencional (p=0.04 IC 90%). El resultado de nuestro estudio coincide con estudios publicados.(76)

Los predictores de recurrencia de arritmias auriculares, posterior a la ablación, fueron la hipertensión, edad avanzada (64 ± 11) y la dislipidemia.(3)

El uso de fuerza-contacto para mejorar la interfaz catéter-miocardio y así crear una lesión de mayor calidad, disminuyendo recurrencia y complicaciones, es una teoría controversial con resultados discordantes entre ensayos clínicos.(77) En el estudio se observa una clara tendencia hacia la disminución en la recurrencia en el grupo de pacientes con tratamiento especial a 6 meses. Es importante continuar con el seguimiento de los pacientes para determinar si con el tiempo la tasa de recurrencia se iguala, como efecto del remodelado auricular y el incremento de comorbilidades, o se mantiene con la misma tendencia.

En el estudio podemos observar que los tres antiarrítmicos más utilizados fueron los beta-bloqueadores, la propafenona y la amiodarona, sin presentar algún efecto en la recurrencia de fibrilación auricular. De particular interés, el uso de digoxina en pacientes con fibrilación auricular paroxística no sometidos a ablación, parece predisponer a la recurrencia de la arritmia.(78) En nuestro estudio, el uso de digoxina se asoció a un aumento en la recurrencia de fibrilación auricular en los dos grupos (Gráfica 3).

Se demostró menor recurrencia de arritmias auriculares en la cohorte, posterior a la ablación mediante radiofrecuencia, con uso de catéteres guiados por fuerza-contacto, en pacientes con fibrilación auricular paroxística y un aumento en la recurrencia en pacientes con fibrilación auricular persistente de larga evolución.

Lo anterior de acuerdo a publicaciones internacionales, con una mayor persistencia en ritmo sinusal, posterior a la ablación, de pacientes con fibrilación auricular paroxística y de un corto tiempo de inicio.(75,79)

Nuestro estudio es generador de hipótesis y fuente de información con respecto a tendencias a la disminución en la recurrencia de la fibrilación auricular, al formar un aislamiento de calidad. En la actualidad se recomienda el uso de fuerza-contacto en ablación de fibrilación auricular, para disminuir complicaciones y mejorar la interfaz entre el catéter y la auricular, así como disminuir el tiempo de ablación.(3)

Las limitantes de nuestro estudio son la cantidad de pacientes recolectados y la diferencia entre los dos grupos. El tiempo evaluado de recurrencia es corto, sin embargo, se ha demostrado que una recurrencia dentro de los primeros 90 días, se asocia a un aumento en la tasa de recurrencia en años posteriores.(63)

XI. CONCLUSIONES

La persistencia en ritmo sinusal es fundamental para el correcto funcionamiento del corazón. La fibrilación auricular es la arritmia cardíaca persistente más frecuente en el adulto, por lo cual su tratamiento es imperativo para evitar el deterioro de la función cardíaca, la calidad de vida del paciente y disminuir sus complicaciones.

En nuestro estudio se demostró la disminución en la recurrencia de fibrilación posterior a la ablación mediante radiofrecuencia con catéteres guiados con fuerza-contacto. Mediante un seguimiento durante más años y el aumento en la población estudiada, pudiéramos demostrar si la tendencia en la recurrencia varía con la progresión de la miopatía atrial o se mantiene igual.

XII. REFERENCIAS

1. Lip GYH, Fauchier L, Freedman SB, Van Gelder I, Natale A, Gianni C, et al. Atrial fibrillation. *Nat Rev Dis Prim*. 2016 Mar 31;2:1–26.
2. Alberto C, Olivares S, Antonio S, Ríos R, Alberto M, Pérez C, et al. Prevalence and clinical-therapeutic profile of atrial fibrillation in private cardiology offices in northeast Mexico. *Cardiovasc Metab Sci*. 2020;31(2):40–8.
3. Staerk L, Sherer JA, Ko D, Benjamin EJ, Helm RH. Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Outcomes. *Circ Res*. 2017;120(9):1501–17.
4. Lee E, Choi EK, Han K Do, Lee HJ, Choe WS, Lee SR, et al. Mortality and causes of death in patients with atrial fibrillation: A nationwide population-based study. *PLoS One*. 2018;13(12):1–14.
5. Emdin CA, Wong CX, Hsiao AJ, Altman DG, Peters SAE, Woodward M, et al. Atrial fibrillation as risk factor for cardiovascular disease and death in women compared with men: Systematic review and meta-analysis of cohort studies. *BMJ*. 2016;352:1–10.
6. McManus DD, Rienstra M, Benjamin EJ. An update on the prognosis of patients with atrial fibrillation. Vol. 126, *Circulation*. 2012.
7. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Bax JJ, Boriani G, Dan GA, 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.
8. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L, et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Hear Rhythm [Internet]*. 2017;14(10):e275–444. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.05.012>
9. Hakalahti A, Biancari F, Nielsen JC, Raatikainen MJP. Radiofrequency ablation vs. antiarrhythmic drug therapy as first line treatment of symptomatic atrial fibrillation: Systematic review and meta-analysis. *Europace*. 2015;17(3):370–8.
10. Packer DL, Mark DB, Robb RA, Monahan KH, Bahnson TD, Poole JE, et al. Effect of Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy on Mortality, Stroke, Bleeding, and Cardiac Arrest among Patients with Atrial Fibrillation: The CABANA Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(13):1261–74.
11. 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.
12. 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.
13. Chung MK, Refaat M, Shen WK, Kutiyifa V, Cha YM, Di Biase L, et al. Atrial Fibrillation: JACC Council Perspectives. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(14):1689–713.
14. Staerk L, Wang B, Preis SR, Larson MG, Lubitz SA, Ellinor PT, et al. Lifetime risk of

atrial fibrillation according to optimal, borderline, or elevated levels of risk factors: Cohort study based on longitudinal data from the Framingham Heart Study. *BMJ*. 2018;361:1–10.

15. January CT, Wann LS, Alpert JS, Calkins H, Cigarroa JE, Cleveland JC, et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: Executive summary: A report of the American College of cardiology/American heart association task force on practice guidelines and the heart rhythm society. Vol. 130, *Circulation*. 2014. p. 2071–104.
16. Wang EY, Hulme OL, Khurshid S, Weng LC, Choi SH, Walkey AJ, et al. Initial Precipitants and Recurrence of Atrial Fibrillation. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2020;(March).
17. Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB, Silbershatz H, Kannel WB, Levy D. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1998;98(10):946–52.
18. Odotayo A, Wong CX, Hsiao AJ, Hopewell S, Altman DG, Emdin CA. Atrial fibrillation and risks of cardiovascular disease, renal disease, and death: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2016;354:i4482.
19. Gramley F, Lorenzen J, Knackstedt C, Rana OR, Saygili E, Frechen D, et al. Age-related atrial fibrosis. *Age (Omaha)*. 2009;31(1):27–38.
20. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016;37(38):2893–962.
21. Charitos EI, Pürerfellner H, Glotzer T V, Ziegler PD. Clinical Classifications of Atrial Fibrillation Poorly Reflect Its Temporal Persistence. *J Am Coll Cardiol [Internet]*. 2014;63(25):2840–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.04.019>
22. Habibi M, Lima JAC, Khurram IM, Zimmerman SL, Zipunnikov V, Fukumoto K, et al. Association of left atrial function and left atrial enhancement in patients with atrial fibrillation cardiac magnetic resonance study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015;8(2):1–10.
23. Jadidi AS, Duncan E, Miyazaki S, Lellouche N, Shah AJ, Forclaz A, et al. Functional nature of electrogram fractionation demonstrated by left atrial high-density mapping. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2012;5(1):32–42.
24. Blum S, Aeschbacher S, Meyre P, Zwimpfer L, Reichlin T, Beer JH, et al. Incidence and Predictors of Atrial Fibrillation Progression. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(20).
25. Blum S, Meyre P, Aeschbacher S, Berger S, Auberson C, Briel M, et al. Incidence and predictors of atrial fibrillation progression: A systematic review and meta-analysis. *Hear Rhythm [Internet]*. 2019;16(4):502–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2018.10.022>
26. Goette A, Kalman JM, Aguinaga L, Akar J, Cabrera JA, Chen SA, et al. EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE expert consensus on atrial cardiomyopathies: Definition, characterization, and clinical implication. *Europace*. 2016;18(10):1455–

90.

27. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous Initiation of Atrial Fibrillation by Ectopic Beats Originating in the Pulmonary Veins. *N Engl J Med* [Internet]. 1998 Sep 3;339(10):659–66. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJM199809033391003>
28. Hocini M, Ho SY, Kawara T, Linnenbank AC, Potse M, Shah D, et al. Electrical conduction in canine pulmonary veins: Electrophysiological and anatomic correlation. *Circulation*. 2002;105(20):2442–8.
29. Perez-Lugones A, McMahon JT, Ratliff NB, Saliba WI, Schweikert RA, Marrouche NF, et al. Evidence of specialized conduction cells in human pulmonary veins of patients with atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2003;14(8):803–9.
30. El-Armouche A, Boknik P, Eschenhagen T, Carrier L, Knaut M, Ravens U, et al. Molecular determinants of altered Ca²⁺ handling in human chronic atrial fibrillation. *Circulation*. 2006;114(7):670–80.
31. Arora R, Verheule S, Scott L, Navarrete A, Katari V, Wilson E, et al. Arrhythmogenic substrate of the pulmonary veins assessed by high-resolution optical mapping. *Circulation*. 2003;107(13):1816–21.
32. Mandapati R, Skanes A, Chen J, Berenfeld O, Jalife J. Stable microreentrant sources as a mechanism of atrial fibrillation in the isolated sheep heart. *Circulation*. 2000;101(2):194–9.
33. Moe GK, Abildskov JA. Atrial fibrillation as a self-sustaining arrhythmia independent of focal discharge. *Am Heart J*. 1959;58(1):59–70.
34. Lee JZ, Cha YM. Atrial fibrillation and heart failure: A contemporary review of current management approaches. *Hear Rhythm O2* [Internet]. 2021;2(6):762–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2021.11.006>
35. Huizar JF, Ellenbogen KA, Tan AY, Kaszala K. Arrhythmia-Induced Cardiomyopathy: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(18):2328–44.
36. Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, Siebels J, Boersma L, Jordaens L, et al. Catheter Ablation for Atrial Fibrillation with Heart Failure. *N Engl J Med*. 2018;378(5):417–27.
37. Wasserlauf J, You C, Patel R, Valys A, Albert D, Passman R. Smartwatch Performance for the Detection and Quantification of Atrial Fibrillation. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2019;12(6):1–9.
38. Chung MK, Eckhardt LL, Chen LY, Ahmed HM, Gopinathannair R, Joglar JA, et al. Lifestyle and Risk Factor Modification for Reduction of Atrial Fibrillation: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;E750–72.
39. Voskoboinik A, Kalman JM, De Silva A, Nicholls T, Costello B, Nanayakkara S, et al. Alcohol Abstinence in Drinkers with Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2020;382(1):20–8.

40. Kirchhof P, Camm AJ, Goette A, Brandes A, Eckardt L, Elvan A, et al. Early Rhythm-Control Therapy in Patients with Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2020;383(14):1305–16.
41. Van Gelder IC, Groenveld HF, Crijns HJGM, Tuininga YS, Tijssen JGP, Alings AM, et al. Lenient versus strict rate control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2010 Apr;362(15):1363–73.
42. Washam JB, Stevens SR, Lokhnygina Y, Halperin JL, Breithardt G, Singer DE, et al. Digoxin use in patients with atrial fibrillation and adverse cardiovascular outcomes: A retrospective analysis of the Rivaroxaban Once Daily Oral Direct Factor Xa Inhibition Compared with Vitamin K Antagonism for Prevention of Stroke and Embolism Trial in. *Lancet*. 2015;385(9985):2363–70.
43. Eisen A, Ruff CT, Braunwald E, Hamershock RA, Lewis BS, Hassager C, et al. Digoxin use and subsequent clinical outcomes in patients with atrial fibrillation with or without heart failure in the ENGAGE AF-TIMI 48 trial. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(7).
44. Aguilar MI, Hart R. Oral anticoagulants versus antiplatelet therapy for preventing stroke in patients with nonvalvular atrial fibrillation and no history of stroke or transient ischemic attacks. *Stroke*. 2008;39(4):1399–400.
45. January CT, Wann LS, Calkins H, Chen LY, Cigarroa JE, Cleveland JC, et al. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart R. *Circulation*. 2019;140(2):e125–51.
46. Slot KMHB, Berge E. Factor Xa Inhibitors Versus Vitamin K Antagonists for Prevention of Cerebral or Systemic Embolism in Patients with Atrial Fibrillation. *Stroke*. 2018;49(7):e235–6.
47. Giugliano RP, Ruff CT, Braunwald E, Murphy SA, Wiviott SD, Halperin JL, et al. Edoxaban versus Warfarin in Patients with Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2013;369(22):2093–104.
48. Granger CB, Alexander JH, McMurray JJV, Lopes RD, Hylek EM, Hanna M, et al. Apixaban versus Warfarin in Patients with Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2011 Sep;365(11):981–92.
49. Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, Pan G, Singer DE, Hacke W, et al. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2011 Sep;365(10):883–91.
50. Connolly SJ, Ezekowitz MD, Yusuf S, Eikelboom J, Oldgren J, Parekh A, et al. Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2009 Sep;361(12):1139–51.
51. Chan YH, See LC, Tu HT, Yeh YH, Chang SH, Wu LS, et al. Efficacy and safety of apixaban, dabigatran, rivaroxaban, and warfarin in asians with nonvalvular atrial fibrillation. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(8):1–16.

52. Bonde AN, Martinussen T, Lee CJY, Lip GYH, Staerk L, Bang CN, et al. Rivaroxaban Versus Apixaban for Stroke Prevention in Atrial Fibrillation: An Instrumental Variable Analysis of a Nationwide Cohort. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;(April):58–67.
53. Flaker G, Lopes RD, Al-Khatib SM, Hermosillo AG, Hohnloser SH, Tinga B, et al. Efficacy and safety of apixaban in patients after cardioversion for atrial fibrillation: Insights from the ARISTOTLE trial (Apixaban for Reduction in Stroke and Other Thromboembolic Events in Atrial Fibrillation). *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(11):1082–7.
54. Nergårdh AK, Rosenqvist M, Nordlander R, Frick M. Maintenance of sinus rhythm with metoprolol CR initiated before cardioversion and repeated cardioversion of atrial fibrillation: A randomized double-blind placebo-controlled study. *Eur Heart J*. 2007;28(11):1351–7.
55. Valembois L, Audureau E, Takeda A, Jarzebowski W, Belmin J, Lafuente-Lafuente C. Antiarrhythmics for maintaining sinus rhythm after cardioversion of atrial fibrillation. *Cochrane database Syst Rev*. 2019 Sep;9(9):CD005049.
56. Connolly SJ, Camm AJ, Halperin JL, Joyner C, Alings M, Amerena J, et al. Dronedronone in high-risk permanent atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2011 Dec;365(24):2268–76.
57. Drew BJ, Ackerman MJ, Funk M, Gibler WB, Kligfield P, Menon V, et al. Prevention of torsade de pointes in hospital settings: A scientific statement from the American heart association and the American college of cardiology foundation. *Circulation*. 2010;121(8):1047–60.
58. Roy D, Talajic M, Nattel S, Wyse DG, Dorian P, Lee KL, et al. Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure. *N Engl J Med*. 2008 Jun;358(25):2667–77.
59. Roy D, Talajic M, Dorian P, Connolly S, Eisenberg MJ, Green M, et al. Amiodarone to prevent recurrence of atrial fibrillation. Canadian Trial of Atrial Fibrillation Investigators. *N Engl J Med*. 2000 Mar;342(13):913–20.
60. Abed HS, Wittert GA, Leong DP, Shirazi MG, Bahrami B, Middeldorp ME, et al. Effect of weight reduction and cardiometabolic risk factor management on symptom burden and severity in patients with atrial fibrillation: A randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2013;310(19):2050–60.
61. Rienstra M, Hobbelt AH, Alings M, Tijssen JGP, Smit MD, Brügemann J, et al. Targeted therapy of underlying conditions improves sinus rhythm maintenance in patients with persistent atrial fibrillation: Results of the RACE 3 trial. *Eur Heart J*. 2018;39(32):2987–96.
62. Boriani G, Glotzer T V., Santini M, West TM, De Melis M, Sepsi M, et al. Device-detected atrial fibrillation and risk for stroke: An analysis of >10 000 patients from the SOS AF project (Stroke preventiOn Strategies based on Atrial Fibrillation information from implanted devices). *Eur Heart J*. 2014 Feb 21;35(8):508–16.
63. Kim YG, Boo KY, Choi J II, Choi YY, Choi HY, Roh SY, et al. Early Recurrence Is

Reliable Predictor of Late Recurrence After Radiofrequency Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021 Mar;7(3):343–51.

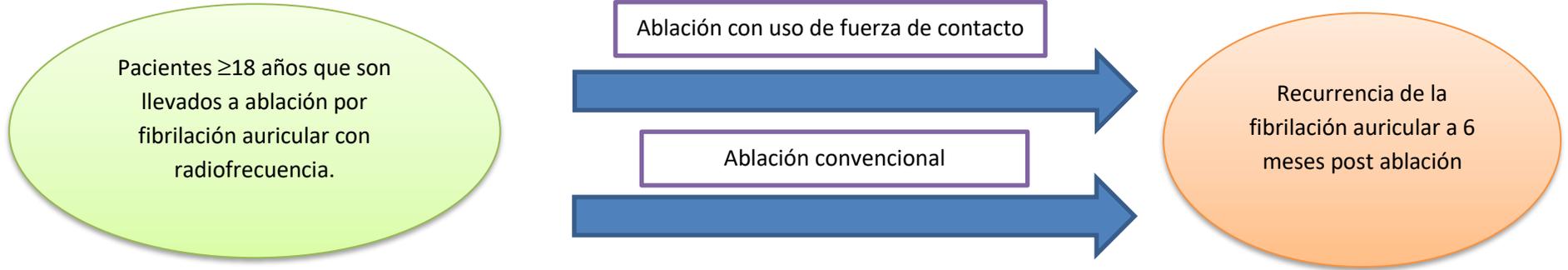
64. Pranata R, Vania R, Huang I. Ablation-index guided versus conventional contact-force guided ablation in pulmonary vein isolation – Systematic review and meta-analysis. *Indian Pacing Electrophysiol J* [Internet]. 2019;19(4):155–60. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ipej.2019.05.001>
65. Wu C, Li X, Lv Z, Chen Q, Lou Y, Mao W, et al. Second-generation cryoballoon versus contact force radiofrequency ablation for atrial fibrillation: an updated meta-analysis of evidence from randomized controlled trials. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96820-8>
66. Frisch DR, Dikdan SJ. Clinical and procedural effects of transitioning to contact force guided ablation for atrial fibrillation. *J Atr Fibrillation*. 2019;11(5):1–5.
67. Zhou X, Lv W, Zhang W, Ye Y, Li Y, Zhou Q, et al. Impact of contact force technology on reducing the recurrence and major complications of atrial fibrillation ablation: A systematic review and meta-analysis. Vol. 17, *Anatolian Journal of Cardiology*. 2017. p. 82–91.
68. Andrade JG, Monir G, Pollak SJ, Khairy P, Dubuc M, Roy D, et al. Pulmonary vein isolation using “contact force” ablation: The effect on dormant conduction and long-term freedom from recurrent atrial fibrillation—A prospective study. *Hear Rhythm* [Internet]. 2014;11(11):1919–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2014.07.033>
69. Chen CC, Lee PT, Van Ba V, Chuang CM, Lin YJ, Lo LW, et al. Comparison of lesion characteristics between conventional and high-power short-duration ablation using contact force-sensing catheter in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021;21(1):1–9.
70. Hussein AA, Barakat AF, Saliba WI, Tarakji KG, Bassiouny M, Baranowski B, et al. Persistent Atrial Fibrillation Ablation With or Without Contact Force Sensing. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2017;28(5):483–8.
71. Akca F, Janse P, Theuns DAMJ, Szili-Torok T. A prospective study on safety of catheter ablation procedures: Contact force guided ablation could reduce the risk of cardiac perforation. *Int J Cardiol* [Internet]. 2015;179:441–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.11.105>
72. Mansour M, Lakkireddy D, Packer D, Day JD, Mahapatra S, Brunner K, et al. Safety of catheter ablation of atrial fibrillation using fiber optic–based contact force sensing. *Hear Rhythm* [Internet]. 2017;14(11):1631–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.07.023>
73. De Greef Y, Ströker E, Schwagten B, Kupics K, De Cocker J, Chierchia GB, et al. Complications of pulmonary vein isolation in atrial fibrillation: Predictors and comparison between four different ablation techniques: Results from the Middelheim PVI-registry. *Europace*. 2018;20(8):1279–86.
74. Mansour M, Reddy VY, Karst E, Heist EK, Packer DL, Dalal N, et al. Economic impact of contact force sensing in catheter ablation for atrial fibrillation. *J Cardiovasc*

Electrophysiol. 2019;30(11):2302–9.

75. Mansour M, Calkins H, Osorio J, Pollak SJ, Melby D, Marchlinski FE, et al. Persistent Atrial Fibrillation Ablation With Contact Force–Sensing Catheter: The Prospective Multicenter PRECEPT Trial. *JACC Clin Electrophysiol* [Internet]. 2020;6(8):958–69. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2020.04.024>
76. Marijon E, Faza S, Narayanan K, Guy-Moyat B, Bouzeman A, Providencia R, et al. Real-time contact force sensing for pulmonary vein isolation in the setting of paroxysmal atrial fibrillation: Procedural and 1-year results. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2014;25(2):130–7.
77. Virk SA, Ariyaratnam J, Bennett RG, Kumar S. Updated systematic review and meta-analysis of the impact of contact force sensing on the safety and efficacy of atrial fibrillation ablation: Discrepancy between observational studies and randomized control trial data. *Europace*. 2019;21(2):239–49.
78. Sticherling C, Oral H, Horrocks J, Chough SP, Baker RL, Kim MH, et al. Effects of digoxin on acute, atrial fibrillation-induced changes in atrial refractoriness. *Circulation*. 2000;102(20):2503–8.
79. Natale A, Reddy VY, Monir G, Wilber DJ, Lindsay BD, McElderry HT, et al. Paroxysmal AF catheter ablation with a contact force sensing catheter: Results of the prospective, multicenter SMART-AF trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(7):647–56.

XIII. ANEXOS

13.1 Figura 1: Modelo arquitectónico.



Demarcación diagnóstica	Demarcación pronóstica
<p>-Universo de trabajo ≥18 llevados a ablación por fibrilación auricular con radiofrecuencia.</p> <p>-Criterios de selección Pacientes que ingresan a hospitalización con diagnóstico de fibrilación auricular para ablación en piso de Medicina Interna, Unidad Coronaria y Terapia Intensiva.</p> <p>-Criterios de inclusión Pacientes > 18 años Ambos géneros Diagnóstico de fibrilación auricular Post ablación por radiofrecuencia</p> <p>-Criterios de exclusión Pacientes con diagnóstico de recurrencia previa de fibrilación auricular</p> <p>-Criterios de eliminación Sujetos que durante el periodo de seguimiento hayan sido intervenidos mediante una cirugía cardíaca o una cirugía no cardíaca mayor.</p>	<p>1.- Datos demográficos: Mujeres / hombres.</p> <p>2.- Cronometría: >18 años.</p> <p>3.- Motivo de ingreso (etiología): Ablación por fibrilación auricular.</p> <p>4.- Estratificación clínica: Edad Peso y talla CHA₂DS₂-VASC HAS-BLED Tipo de FA Tiempo de evolución de FA Hipotiroidismo Hipertiroidismo Obesidad Tabaquismo Enfermedad renal crónica NYHA</p> <p>5. Estilo de vida: Tabaquismo y etilismo</p>

Calidad de la maniobra

Comparación de la recurrencia a 6 meses posterior a la ablación para fibrilación, con el uso de catéteres guiados por fuerza de contacto contra ablación convencional.

Fuerza de contacto: uso de más de 10g durante ablación.

Convencional: sin uso de fuerza de contacto durante ablación.

Maniobras periféricas

Uso de anestesia

Experiencia de operador

Cardioversión

Medición estandarizada del desenlace

Reducción en la tasa de recurrencia de fibrilación auricular 6 meses posterior a la ablación.

Resultados secundarios

Recurrencia de fibrilación auricular 6 meses posterior a la ablación, por grupo.

Recurrencia de fibrilación auricular 6 meses posterior a la ablación, de acuerdo con diagnóstico previo de FA paroxística o persistente.

Análisis multivariado de factores de riesgo para recurrencia de fibrilación auricular a los 6 meses posterior a la ablación.