



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO A. CHAVEZ"
DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

**Prevalencia de complicaciones trombóticas y curso clínico de
pacientes pediátricos con flúter y fibrilación auricular**

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA
PEDIÁTRICA

AUTOR:

Dr. Alberto Aníbal Gálvez Valverde

ASESOR:

Dr. Leonardo Rivera Rodríguez



CIUDAD DE MEXICO OCTUBRE 2021



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.

Tesis: Curso clínico de pacientes pediátricos con flutter y fibrilación auricular



Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández
Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Juan Calderón Colmenero
Profesor Titular de Cardiología Pediátrica.
Jefe del Departamento de Cardiología Pediátrica
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Leonardo Rivera Rodríguez
Director de tesis
Profesor adjunto de cardiología pediátrica
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Alberto Anibal Gálvez Valverde
Médico Residente de Cardiología Pediátrica
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Índice

Antecedentes	4
Justificación	14
Planteamiento del problema.....	15
Objetivo General	16
Material y métodos.	16
Análisis Estadístico	20
Consideraciones Éticas	21
Resultados	22
Discusión	24
Conclusiones.....	26
Referencias	27
Anexos	32

Antecedentes

El flutter atrial (FLA) es una arritmia con un circuito de macroreentrada (>2 cm), lo que la diferencia de las taquicardias atriales, con subsecuente propagación centrifuga¹. Es una arritmia poco frecuente en niños con corazón estructuralmente normal o con cardiopatía congénita que aún no hayan sido corregidas o paliadas. En ella se observan ritmos atriales rápidos (240-300 latidos por minuto (lpm)), ritmo organizado y regular, ondas atriales que no tienen línea basal isoeletrica (ondas "F").²

La fibrilación atrial (FA) es una arritmia supraventricular común en los adultos, caracterizada por una activación atrial irregular y rápida que no logran definir una onda P normal en el electrocardiograma. Tiene una importante repercusión en la calidad de vida, riesgo de tromboembolismo e incremento de la morbilidad.^{3,4}

La prevalencia del flutter atrial no está bien definida en pediatría por ser una patología rara a esta edad, se reportó que involucra alrededor del 0.3% a 0.9% de las arritmias supraventriculares en pacientes sin cardiopatía congénita, o que tuvieron cardiopatía no paliada o reparada. Otros estudios multicéntricos reportan incidencia de hasta 54%-75% en pacientes después de cirugía correctiva de cardiopatía congénita.⁵

El flutter atrial se reporta más común en pacientes con defectos septales atriales y aquellos con defectos del septum interventricular reparados quirúrgicamente, y se desarrollan con una media de 3 años después de la cirugía. Otras causas de FLA en niños, se encuentran aquellas alteraciones estructurales que incluyen dilatación de atrios, miocarditis o infección aguda. posterior a procedimientos quirúrgicos como el procedimiento de Mustard o Fontan, posoperados de tetralogía de Fallot y en pacientes con condiciones como distrofia muscular de Duchenne y lesiones al sistema nervioso central.^{6,7}

La prevalencia de fibrilación atrial en niños sigue un curso similar al FLA, con frecuencias bajas. En un estudio realizado con una base de datos clínicos en Estados Unidos en menores de 20 años, observaron un total de 1910 pacientes diagnosticados con FA lo que representó una incidencia de 0.02%. se observa más comúnmente en pacientes con cardiopatía congénita de tipo valvular debido a incremento del volumen

del atrio izquierdo, se ha observado también en ausencia de enfermedad cardíaca o enfermedad sistémica. Estudios han reportado una prevalencia de FA del 7% en pacientes con tetralogía de Fallot, pero esta se presentó en pacientes mayores de 45 años, con prevalencias de más del 30% en mayores de 55 años. En pacientes posoperados de procedimiento de Fontan se observaron frecuencias de 10% en el posquirúrgico temprano y más frecuente en pacientes con doble entrada al ventrículo izquierdo. Otros estudios reportan una incidencia de 8% de FA en pacientes con ventrículo único en un periodo de 20 años.^{8,9}

Los mecanismos desencadenantes y de mantenimiento de la FA usualmente ocurre en presencia de 3 factores (**Anexo 1**):¹⁰

1. Atrio en “riesgo”: factores que contribuyen al desarrollo de FA por alteraciones estructurales, involucro del sistema nervioso autónomo el cual reduce el periodo refractario relativo atrial, que favorece la ocurrencia de FA. Inflamación, mecanismos celulares y origen genético.
2. Remodelamiento del atrio: remodelamiento estructural en presencia de crecimientos atriales, especialmente el izquierdo, fibrosis atrial, incremento de niveles de colágeno y marcadores de inflamación, así como grados de bloqueo interatrial. Remodelamiento electrofisiológico a través de acortamiento del periodo refractario del atrio, velocidad de conducción, alteración del impulso atrial, disfunción del nodo sinusal.
3. La fibrilación atrial. Microreentrada, automaticidad incrementada. Foco automático de localización en la región de las venas pulmonares, seno coronario, zona de vena cava superior. Es el mecanismo inicial responsable de la mayoría de casos de FA paroxísticos. Los complejos prematuros atriales automáticos pueden ser origen de FA persistente. Rotor de alta frecuencia perpetua la arritmia por la sucesiva reexcitación de una onda espiral. Una vez establecida la FA. Cuanto más tiempo se mantenga más difícil será restaurar el ritmo sinusal espontáneamente o con terapia farmacológica u otros métodos “la fibrilación atrial engendra fibrilación atrial” (**anexo 2**).¹⁰

El FLA es desencadenada por un mecanismo de macroreentrada predominantemente ocurre en el atrio derecho. En ausencia de una cirugía previa este circuito de reentrada está limitada anteriormente por el anillo tricúspideo, posteriormente por el ostium de la vena cava y la válvula de Eustaquio, sitio conocido como istmo cavotricúspideo (ICT), sitio donde se encuentra un circuito de conducción lenta. Cuanto más lenta sea la conducción del estímulo o cuanto más largo sea el circuito, más fácil será perpetuar la arritmia **(anexo 3)**.^{10,11}

Los síntomas comunes de la FA son palpitaciones, la pérdida de la contracción atrial pueden causar la caída del gasto cardíaco en un 5% a 15% ocasionando síntomas de debilidad, fatiga, aturdimiento, tolerancia reducida al ejercicio o disnea. La respuesta ventricular rápida puede ocasionar un tiempo de llenado ventricular menor, que es poco tolerado por algunos pacientes, precipitando angina, edema pulmonar flash o síncope. La irregularidad en la frecuencia cardíaca llevará a efectos hemodinámicos deletéreos, llevándolo a cardiomiopatía. Algunos pacientes debutan con ictus o eventos tromboembólicos como primera forma de presentaciones, otros son asintomáticos y se puede descubrir incidentalmente durante una examinación de rutina.⁴

La clasificación de la FA de acuerdo a la duración de los episodios de acuerdo a las guías 2020 de la European Society of Cardiology (ESC)¹³ para el manejo de los pacientes con fibrilación atrial, es de acuerdo a los siguientes términos:

- FA paroxística: FA que termina espontáneamente o con intervención dentro de los 7 días de inicio. Los episodios pueden recurrir con frecuencia variables.
- FA persistente: FA continua que es sostenida más de 7 días. Incluye aquellos con cardioversión luego de los 7 días desde el inicio.
- FA persistente de larga duración: FA continua más de 12 meses de duración. Cuando se decide adoptar la estrategia de control del ritmo
- FA permanente: cuando el paciente y el clínico toman la decisión juntos para detener intentos futuros para restaurar y/o mantener el ritmo sinusal.¹²

Las definiciones aplican a los episodios recurrentes de FA que duran más de 30 segundos. Estos términos no son mutuamente exclusivos e insuficientes para describir la complejidad del espectro clínico.⁴

Desde un punto de vista clínico características etiológicas, presentación clínica y pronóstico del flutter atrial son similares a aquellos de FA. Como con todas las taquiarritmias, los síntomas dependen principalmente de la frecuencia cardiaca, asociada a enfermedad cardiaca y duración de la arritmia. El Flutter con conducción 1:1 es infrecuente y mal tolerado con complicaciones hemodinámicas severas, desencadenando fibrilación ventricular y muerte súbita.¹⁰

Existen 2 morfología electrocardiográficas encontradas: el típico con onda “F” predominantemente negativas en II, III y VF sin línea basal isoeléctrica (morfología en dientes de sierra), y la morfología predominantemente positiva en II, III y VF sin línea isoeléctrica que puede tener un circuito horario o antihorario.¹⁰

Activación antihoraria en el atrio derecho:

- Ondas “F” predominantemente negativas en derivadas II, III, VF y positivas en V1. Hay ondas “F” con pequeño voltaje en ausencia de crecimiento atrial. En presencia de crecimientos atriales el voltaje de las ondas “F” es mayor pero generalmente tiene la misma morfología en dientes de sierra. Frecuencia típica de 300 lpm, incluso menor de 200 lpm (**anexo 4**).¹⁰

Activación horaria:

- Inicia con amplias y positivas ondas “F” en derivadas II, III y VF, sin línea isoeléctrica entre ellas y con ondas predominantemente negativas y amplias en derivada V1 (**anexo 5**).

El flutter atípico incluye circuitos macro reentrantes de características electrocardiográficas distintas al flutter típico y no son dependientes del istmo cavo tricúspideo.¹⁰

En FA el electrocardiograma muestra pequeñas ondas “f” con una frecuencia entre 400 y 700 lpm. están presentes en pacientes con crecimiento atrial izquierdo o elevación de la presión atrial izquierdo, las ondas f se vuelven más pequeñas después del tratamiento o con la cronicidad (**anexo 6**).^{10,13}

Estudios observacionales en adultos con episodios de FA o FLA mayor de 48 horas reportaron un riesgo de tromboembolismos en los 30 días posteriores de la cardioversión de 1.76% a 2.39% cuando estos no recibían o era una terapia inadecuada de anticoagulantes orales y 0.2% a 0.45% en aquellos que recibían un esquema de anticoagulación adecuado (tratamiento recibido 3 semanas antes de la cardioversión). Existe un amplio acuerdo en la necesidad de anticoagulación previo y posterior a la cardioversión en aquellos pacientes con FA o FLA de más de 48 horas de duración.¹⁴

Un estudio con población muy pequeña reporto que el 42% de los pacientes con FLA o taquicardia atrial tenían 1 trombo demostrado por ecocardiograma transesofágico. De ellos el lugar donde más comúnmente se presenta es en la orejuela izquierda que además mostraron flujos más lentos y limitada contracción mecánica después de la cardioversión directa.¹⁵

El riesgo de accidente cerebrovascular en los adultos se encuentra bien establecido. Uno de los métodos para evaluar ese riesgo, puede ser a través del sistema de puntaje CHADS₂ (insuficiencia cardiaca, hipertensión, edad mayor de 75 años, diabetes mellitus e ictus), propuesta en 2001 con los estudios AFI y SPAF. y un sistema más reciente, propuesto en 2009 con el fin de identificar a los pacientes con bajo riesgo trombótico, el sistema de puntuación CHA₂DS₂-VASc, derivada del Euro Heart Survey on atrial fibrillation. Recientemente surge la nueva escala de riesgo ATRIA, derivada de la cohorte ATRIA, en este esquema se divide a los pacientes según ya hayan tenido un ictus isquémico o no, y suma los factores que tenga (**anexo 7**).^{13,16}

No conocemos con certeza la prevalencia de eventos trombóticos en pediatría ya suele ser aproximada de estudios realizados en adultos o derivan de pacientes pos operados de cardiopatías congénita. Sin embargo, los niños poseen alto riesgo de formar trombos por factores intrínsecos a su cardiopatía, cicatriz quirúrgica o porque el sistema de coagulación se encuentra aún en desarrollo. Las “American Heart Association” recomienda anticoagulación de al menos 3 semanas antes de cardioversión si evidenciamos un trombo en la orejuela izquierda o presencia de contraste espontaneo en el ecocardiograma trans esofágico.¹⁶

El escenario en el contexto de profilaxis para niños es sombrío, ya que no contamos con algún score que oriente a la conducta más adecuada y si tomamos en cuenta el score CHA2DS2-VASc, todos los pacientes caen en bajo riesgo y por lo tanto no deberían recibir tratamiento profiláctico, aunque ya mencionamos que poseen todos los factores importantes para formar trombos.

Las recomendaciones más detalladas para la anticoagulación en niños con arritmias atriales por la AHA son:¹⁶

- Pacientes pediátricos con taquicardias por reentrada intraatrial (IART) (incluyendo el FLA) o FA, quienes no están anticoagulados y tienen una clara evidencia de inicio menor de 48 horas deben ser cardiovertidos. No se necesita ecocardiograma transesofágico. (clase I, nivel de evidencia B)
- Pacientes con IART (incluyendo FLA) o FA que se sospeche tenga una presentación de más de 48 horas, debería someterse a ecocardiograma para búsqueda de trombo intracardiaco o contraste espontaneo. El ecocardiograma transtorácico está indicado cuando la precisión del transtorácico es incierta. En pacientes con un trombo que están hemodinámicamente estables con frecuencias cardiacas aceptables o puede ser controlada, anticoagulación con antagonistas de la vitamina K debe iniciarse para alcanzar un INR de 2.0 a 3.0 por 4 semanas previos a la cardioversión. (clase I, nivel de evidencia B).
- Pacientes sin contraindicación con historia de FA recurrente, ictus o falla cardiaca deben estar en anticoagulación a largo plazo con antagonistas de vitamina K, meta de INR de 2.0-3.0. (clase I, nivel de evidencia B).
- Pacientes pediátricos con historia de FA recurrente e ictus o falla cardíaca, con contraindicación a los antagonistas de vitamina K, deben recibir aspirina a largo plazo. (clase I, nivel de evidencia C)
- En pacientes pediátricos con IART refractaria, es razonable anticoagulación a largo plazo con antagonistas de vitamina K con un INR de 2.0-3.0. (Clase IIb; nivel de evidencia C).

- Para pacientes con FA paroxística y sin otros factores de riesgo, incluyendo FA solitaria, no está indicada la anticoagulación a largo plazo. (clase III; nivel de evidencia C).
- Para pacientes con IART recurrente pero convertible sin otro factor de riesgo, no está indicada la anticoagulación a largo plazo. (clase III, nivel de evidencia C)

Los pacientes con FA que ya se encuentran anticoagulados con un INR 2.0-3.0 o con inicio abrupto de los síntomas, pueden ser cardiovertidos dentro de las 48 horas del inicio de los síntomas. Si el tiempo de inicio de los síntomas es mayor de 48 horas y no se demuestra trombos, debe anticoagularse con heparina de bajo peso molecular o heparina intravenosa (TTP 1.5-2.0 veces el tiempo control) es recomendado antes de la cardioversión y posteriormente debe continuarse con anticoagulación con antagonistas de la vitamina K por 4 semanas **(anexo 8)**.¹⁶

El control de la frecuencia cardiaca es otra meta a seguir con los pacientes con FA o FLA, las guías para el manejo recomiendan el uso de beta bloqueador o antagonista de los canales de calcio no dihidropiridínico para aquellos pacientes con FA paroxística, persistente o permanente. Si el paciente está hemodinámicamente inestable la cardioversión está indicada.¹²

La ablación del nodo AV con marcapasos ventricular permanente es razonable para el control de la frecuencia cardiaca cuando la terapia farmacológica es inadecuada y el control del ritmo no es alcanzable.¹²

La ablación con catéter es un procedimiento no quirúrgico, mínimamente invasivo que se ha convertido en una opción para el FLA y debe considerarse en niños con peso aproximado de 25 a 30 kg, no existen recomendaciones específicas sobre a partir de que peso se puede realizar la ablación por ello usualmente se decide en base a la experiencia de cada centro asistencial. Debido a su alta eficacia y seguridad, la ablación debe considerarse en algunos casos como terapia de primera línea y no reservarse al final. La ablación con radiofrecuencia continúa siendo la tecnología más usada en los centros cardiovasculares. A pesar que existe evidencia de incremento de ocurrencia de FA posterior a la ablación, existe evidencia que la refuta y a pesar de ello el beneficio de mejorar la calidad de vida del paciente supera el riesgo. De los métodos

de ablación por radiofrecuencia y cryo ablación, la ventaja de la radiofrecuencia es el posible uso de mapeo tridimensional (CARTO o EnSITE). Pese a todo esto la ablación en FA solo se realiza en FA paroxística de niños con corazón estructuralmente sano, en adolescentes y adultos jóvenes por el alto riesgo de lesionar las venas pulmonares y que la tasa de recurrencias es muy alta en pacientes pos quirúrgicos por que los mecanismos son mucho más complejos.¹⁸

Marco de referencia

Rosychuk et al¹⁹ en su estudio nos da una descripción de la presentación de flutter o fibrilación auricular en pacientes mayores de 35 años y sus resultados al egreso. Esta cohorte abarca un tiempo de estudio desde 1999 a 2011. Durante el tiempo de estudio tuvieron una frecuencia de 0.6% de las visitas eran por la presencia de fibrilación o flutter atrial. En promedio los pacientes tenían 2 visitas al servicio de emergencias en promedio. La tasa de presentación en el departamento de emergencias fue de 2.9-3.4 por cada 1000 visitas. 48.2% eran mujeres. La mortalidad 30 días posteriores a la visita al área de urgencias ocurrió en 234 pacientes (1.1%) y 14 de estas muertes se clasificaron relacionadas a FA o FLA. La mortalidad a los 90 días se presentó en 548 pacientes (2.6%) y 24 de ellas (4.4%) relacionadas a FA o FLA.¹⁹

De Castilhos et al²⁰ evaluó el impacto de FLA y FA en pacientes adultos reparados de tetralogía de Fallot en metas de mortalidad, hospitalizaciones no planeadas durante el seguimiento, así como los predictores para la ocurrencia de FLA y FA. En el estudio se incluyeron 206 pacientes, con una media de seguimiento de 21 ± 8.2 años, se presentaron 5 muertes (19.2%) en el grupo de pacientes con FLA o FA y e muertes en aquellos sin arritmia ($p < 0.001$). Los pacientes con presencia de FLA o FA eran mayores al momento de la reparación quirúrgica y tuvieron tasas de reintervención mayores. No existió diferencias entre los grupos respecto al uso de parche transanular, ventriculotomía y cortocircuito paliativo previo. La duración del QRS fue más largo en pacientes con FLA o FA (174 ± 33.4) cuando se comparó con aquellos sin arritmia (147 ± 39.6) ($p < 0.0001$). La edad al momento de la cirugía, la duración del QRS, insuficiencia tricúspide mayor a moderada fueron predictores independientes de

riesgo para FLA o FA. El análisis multivariado mostró que FLA/FA y la duración del QRS fueron predictores de muerte y hospitalización. Concluyen que la detección temprana de FLA o FA y sus predictores son un paso esencial en la evaluación de esta población.²⁰

Texter et al²¹ caracterizó la naturaleza del flutter atrial en infantes, registraron a todos los pacientes menores de 1 año, quienes fueron diagnosticados con FLA durante un período de 25 años, excluyendo a aquellos con cirugía cardíaca previa. En su estudio identificaron 50 infantes con FLA, la presentación ocurrió en las primeras 48 horas de vida en 36 pacientes (72%). Se evidenció falla cardíaca en 10 pacientes, de estos 6 lo presentaron en el día 1 y 4 más allá del mes de edad. La conversión espontánea a ritmo sinusal ocurrió en 13 pacientes (26%). El ritmo sinusal se restauró en 20 de 23 intentos de cardioversión (87%) y en 7 de 22 intentos de marcapasos transesofágico (32%). La terapia antiarrítmica se requirió en 7 pacientes. Arritmias adicionales, de las cuales fueron supraventriculares, ocurrió en 11 pacientes (22%). El FLA recurrió en 6 infantes, 5 de estos 6 incidentes ocurrió dentro de las primeras 24 horas del primer episodio. Observaron que aquellos infantes con FLA tuvieron un pronóstico excelente y no requirieron terapia antiarrítmica.²¹

El-Assaad et al⁸ llevó a cabo un estudio con el objetivo de determinar los factores de riesgo y estimar tasas de recurrencias en niños con FA solitaria usando una base de datos clínicos. Excluyó a aquellos pacientes con cardiopatía congénita cardiomiopatía o enfermedad tiroidea. Observaron una prevalencia de FA solitaria de 7.5 por cada 100,000 niños. El incremento de la edad, incrementó el riesgo de presentar FA con aOR 1.2 en edades de 5 a 9 años, aOR 1.7 en aquellos de 10-14 años y aOR 10.7 en aquellos de 15-19 años. El riesgo de FA fue mayor en hombres que en mujeres aOR 1.7, y en niños obesos comparados con aquellos con IMC normal aOR 1.3. la recurrencia a un mes fue de 15%, e incrementó con la edad.⁸

Jiang et al.⁶ enfocó su estudio en investigar las características clínicas y de ablación con radiofrecuencia de pacientes pediátricos con FLA en niños con o sin cardiopatía congénita. Los datos se obtuvieron de 72 niños (44 hombres; edad media de 6.1±3.8 (0.9-15) años; media de peso 23.6±13.9 (8.1-72) kg, sometidos a ablación por

radiofrecuencia por FLA de 2009 a 2019. Los pacientes con estructura cardiaca normal fueron en 33 pacientes y 39 pacientes con cardiopatía congénita. De los pacientes con cardiopatía congénita 29 fueron llevados a reparación quirúrgica y desarrollaron FLA en una media de 3.1 ± 2.5 años posteriores. El FLA persistente se presentó en 55 pacientes (84%), con disfunción ventricular izquierda de 30-48% en 5 pacientes (7%) que se normalizó posterior a la ablación. Se obtuvo una tasa de éxito de la ablación en el 99%, la tasa de recurrencia fue de 18% a 0.5 a 10 años de seguimiento. No se presentaron complicaciones relacionadas con el procedimiento. Todos los pacientes con corazón estructuralmente normal tuvieron FLA dependiente del istmo cavotricúspideo. En aquellos pacientes que fueron llevados a cirugía correctiva por cardiopatía congénita, el FLA era dependiente del istmo cavotricúspideo en 15 de ellos (52%), 4 fueron reentradas de cicatriz Incisional (14%) y 10 pacientes (34%) tuvieron ambas características. Las tasas de éxito de la ablación y de recurrencias fueron similares en ambos grupos con tasas de éxito de 100% vs 97% y recurrencia 21% a 16% entre pacientes con y sin cardiopatía congénita, respectivamente. Se observó una frecuencia de síndrome de seno enfermo en 30 pacientes (42%), con una incidencia de 39% en pacientes con corazón estructuralmente normal y 59% en aquellos que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico. Se coloca marcapasos permanente en 16 pacientes (53%) de los pacientes con síndrome del seno enfermo después de la ablación.⁶

Justificación

El Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez es el centro de referencia nacional para el manejo de cardiopatías congénitas complejas, y que en su mayoría son sometidos a procedimientos para corrección de los defectos, también recibimos pacientes sin cardiopatía congénita pero que son enviados para estudio de arritmias cardíacas. Contamos con un servicio de electrofisiología donde los pacientes con arritmias son estudiados y son sometidos a tratamientos de ablación con catéter cuando sea meritorios. La presencia de FLA y FA en pacientes pediátricos es un tema que se ha abordado en muy pocas ocasiones, debido a la rareza de su naturaleza en la edad pediátrica y hace que la evidencia en el manejo de estos pacientes sea escasa. Nuestro instituto al concentrar un gran volumen de pacientes hace factible que se realice un estudio con el objetivo de conocer el comportamiento clínico de los pacientes pediátricos que presentaron fibrilación o flutter auricular, aportándonos información respecto al éxito del tratamiento con ablación, prevalencia de eventos trombóticos y pronóstico de los pacientes con este tipo de arritmias.

Planteamiento del problema

La prevalencia de fibrilación y flutter atrial en pediatría no está bien definida, pero se considera una patología rara a esta edad y por ello pocos estudios han caracterizado su comportamiento clínico. Sin embargo, ambas ocasionan repercusión importante en el pronóstico de los pacientes al deteriorar la calidad de vida o al ser mal compensadas se presentarán como complicaciones hemodinámicas que empeoran el pronóstico de pacientes con corazón sano y pos operados de cardiopatía congénita, deteriorando su calidad de vida, con eventos de fibrilación ventricular y muerte súbita.

Conocer el curso clínico de los pacientes pediátricos con FLA o FA nos permitirá saber el éxito de nuestros tratamientos, nuestras tasas de recurrencias y también observar factores que en estudios posteriores nos ayuden a una mejor estratificación de los pacientes para un manejo profiláctico adecuado, con énfasis en la prevención de la trombosis del cual conocemos poco en la población pediátrica.

Objetivo General

Describir las características clínicas de los pacientes menores de 18 años con flutter y fibrilación auricular en el instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Objetivos específicos

Conocer la frecuencia de eventos tromboembólicos en los pacientes pediátricos con flutter y fibrilación auricular.

Conocer la tasa de mortalidad de los pacientes con FLA o FA en el seguimiento.

Conocer el comportamiento de los factores clínicos más relevantes estudiados en fibrilación y flutter auricular en la población pediátrica.

Material y métodos.

Diseño del estudio: Observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal.

Tipo de estudio: series de casos

Tiempo de estudio: 10 años de enero de 2010 a diciembre de 2020.

Universo de estudio: Pacientes menores de 18 años derechohabientes al servicio de Cardiología Pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Población de estudio: Pacientes con diagnóstico de fibrilación o flutter auricular menores de 18 años.

Tamaño de muestra: Todos los pacientes menores de 18 años con diagnóstico de fibrilación o flutter auricular menores de 18 años.

Criterios de inclusión.

- Paciente menor de 18 años.
- Paciente con diagnóstico de fibrilación auricular o flutter auricular.
- Pacientes con cardiopatía congénita y sin cardiopatía congénita.

Criterios de exclusión.

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con expediente incompleto.

Criterios de eliminación.

- No aplica.

Definición y operacionalización de las variables de estudio.

A continuación, se definen y operacionalizan las variables:

VARIABLE	DESCRIPCION CONCEPTUAL	SUBDIMENSIONES	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
SEXO	Sexo femenino o masculino	<ol style="list-style-type: none"> 1. Femenino 2. Masculino 	Condición de ser hombre Condición de ser mujer	Cualitativa nominal
ARRITMIA	Alteración del ritmo auricular dependiente de Flutter o fibrilación auricular	<ol style="list-style-type: none"> 1. FLUTTER TIPICO 2. FLUTTER ATIPICO 3. FIBRILACION AURICULAR PAROXISTICA 	Episodios con diagnóstico de Flutter auricular dependiente del Istmo cavo tricúspideo Episodios con diagnóstico de Flutter auricular no dependiente del Istmo cavo tricúspideo Episodios de fibrilación auricular que termino espontáneamente o con intervención dentro de los 7	Cualitativa Nominal

		<p>4. FIBRILACION AURICULAR PERSISTENTE</p> <p>5. FIBRILACION AURICULAR PERSISTENTE DE LARGA DURACION</p>	<p>días desde el inicio</p> <p>Episodios de fibrilación auricular que termina luego de 7 días incluyendo episodios terminados por cardioversión eléctrica o farmacológica</p> <p>Episodios de fibrilación auricular que persiste más de 12 meses en el que se decide adoptar control del ritmo</p>	
CARDIOPATIA CONGENITA	Cardiopatía congénita estructural de base, simples y complejas	<p>1. CORAZON ESTRUCTURALMENTE SANO</p> <p>2. CARDIOPATIA SIMPLES</p> <p>3. CARDIOPATIAS COMPLEJAS</p>	<p>No presentar cardiopatía congénita previa</p> <p>Cardiopatía congénita de base y en caso sean más de una la que produzca mayor repercusión o esté relacionada directamente a la cirugía correctiva.</p> <p>Asociación de más de 2 defectos con repercusión importante o que requieran varias intervenciones para su corrección.</p>	Cualitativa Nominal
Vía de abordaje de la corrección quirúrgica	Cirugía correctiva que se haya realizado previamente respecto a la arritmia	<p>1. NO</p> <p>2. ATRIOTOMIA DERECHA</p> <p>3. ATRIOTOMIA IZQUIERDA</p> <p>4. ATRIOTOMIA DERECHA E IZQUIERDA</p>	<p>Abordaje quirúrgico por atriotomía derecha</p> <p>Abordaje quirúrgico por atriotomía izquierda</p> <p>Abordaje quirúrgico por atriotomía derecha e izquierda</p>	Cualitativa Nominal
EDAD	Edad en años en que tiene el paciente al diagnóstico de arritmia en años	EDAD ARRITMIA	Edad en años al diagnóstico de arritmia	Cuantitativa Continua
DIFERENCIAS EN DIAS A LOS EVENTOS ESTUDIADOS	Diferencia en días a los eventos principales estudiados	Días Cirugía - Arritmia	Diferencia de días entre la cirugía y el episodio de arritmia	Cuantitativa Discreta
		Días Arritmia - Ablación	Diferencia de días entre la arritmia y la ablación	Cuantitativa Discreta
		Días Arritmia - Trombo	Diferencia de días entre la arritmia y el evento trombótico	Cuantitativa Discreta
VOLUMENES	Volumen	Volumen auricular	Volumen auricular derecho	Cuantitativa

AURICULARES	auricular indexado valorado por cualquier método de imágenes	derecho	indexado valorado por cualquier método de imagen al momento del diagnóstico de arritmia.	continua
		Volumen auricular izquierda	Volumen auricular izquierdo indexado valorado por cualquier método de imagen al momento del diagnóstico de arritmia.	Cuantitativa continua
ABLACION	Tratamiento intervencionista de la arritmia	<ol style="list-style-type: none"> 1. No 2. CARTO 3. CONVENCIONAL 4. COX MAZE 	<p>Arritmia no llevada a ablación</p> <p>Arritmia tratada con ablación por CARTO</p> <p>Arritmia tratada con ablación por método CONVENCIONAL</p> <p>Arritmia tratada con ablación intra operatoria</p>	Cualitativa nominal
PROFILAXIS	Tratamiento preventivo de eventos tromboticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. No 2. ASPIRINA 3. ACENOCUMAROL 4. NACO 5. MAS DE UNO DE LOS ANTERIORES 	<ul style="list-style-type: none"> • No recibir tratamiento profiláctico • Tratamiento profiláctico de evento trombótico con aspirina • Tratamiento profiláctico de evento trombótico con acenocumarol • Tratamiento con nuevos anticoagulantes orales (dabigatran, rivaroxabán, apixaban) • Mas de uno de los anteriores 	Cualitativa nominal
CONDICION ACTUAL	Ritmo cardiaco predominante en valoraciones más recientes registradas en el expediente clínico	<ol style="list-style-type: none"> 1. SINUSAL 2. NO CONTROLADA 3. MARCAPASOS 4. FALLECIDO 	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo sinusal registrado por electrocardiograma • Persistir con episodios de arritmia al momento de la última valoración • Ritmo guiado por marcapasos • Fallecido 	Cualitativa nominal

Descripción del estudio

Se revisaron los expedientes de pacientes menores de 18 años que contaban con el diagnóstico de fibrilación auricular o flutter auricular en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez durante el periodo 1º de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2020, y cumplían con los criterios de selección, no fue necesaria la firma de consentimiento informado por tratarse de un estudio retrospectivo.

Análisis Estadístico

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v. 21 para el procesamiento de los datos, en el cual se realizó el análisis estadístico descriptivo e inferencial. El análisis descriptivo consistió en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para las variables cuantitativas se utilizó la media, la desviación estándar y el rango.

Consideraciones Éticas

Este trabajo de investigación se llevó a cabo de acuerdo con el marco jurídico de la Ley General en Salud que clasifica la investigación como **sin riesgo**.

También, el estudio se apegó a los principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos establecidos por la Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki (1964) y ratificados en Río de Janeiro (2014).

Se hará uso correcto de los datos y se mantendrá absoluta confidencialidad de estos. No se requirió de firma de carta de consentimiento informado por tratarse de un estudio retrospectivo y observacional.

Resultados

Durante el periodo de estudio se evaluaron 90 pacientes con eventos de fibrilación o flutter auricular. El género más frecuente que presentó eventos fue el masculino conformado por 54 pacientes (60%), peso de 30.11 kg y talla de 125 cm en promedio. Se estudio la presencia de FLA/FA con la presencia de cardiopatía congénita la cual estuvo presente en 70 pacientes (78%), mientras que aquellos sin antecedente de cardiopatía congénita fueron 20 pacientes (22%). Los volúmenes indexados del atrio derecho fueron en promedio 49.2 ml/m²sc (DE 83.6 ml/m²sc). Los volúmenes del atrio izquierdo fue en promedio 31.45 ml/m²sc (47.4 ml/m²sc); al comparar la media de los volúmenes de atrio derecho en pacientes con flutter y fibrilación esta fue de 12.64 ml/m²sc en los pacientes con fibrilación auricular y de 52.91 ml/m²sc en el grupo de flutter auricular (p=0.435), los volúmenes de atrio izquierdo para el grupo de flutter obtuvo una media de 32.4 ml/m²sc vs 22.11 ml/m²sc en el grupo de fibrilación auricular (p=0.726), sin diferencias estadísticamente significativas (**Anexo 9.6**). Cincuenta y cuatro pacientes fueron sometidos a procedimiento quirúrgico, de ellos el abordaje predominó por atriotomía derecha en 33 pacientes (36%), en menor frecuencia incluyo atriotomía izquierda. La edad al momento de la cirugía fue en promedio de 4.8 años (**Anexo 9.1**). Se estudió también la presencia de cardiopatía congénita de las cuales la más frecuente fue la conexión anómala total de venas pulmonares en 27.7% de los pacientes y seguido por cardiopatías complejas donde se incluyeron pacientes con D-TGA, tetralogía de Fallot, doble salida del ventrículo derecho, entre otras y se observó en 18.9% de los pacientes (**Anexo 9.2**).

La edad de los pacientes al momento en que se presentó la arritmia fue en promedio 9.2 años, 1 paciente tenía 13 días de vida cuando debutó con la arritmia cardiaca y tenía asociada una comunicación interventricular. La arritmia que más predominó fue el flutter auricular la cual se presentó en 81 pacientes y de los cuales el flutter tipo fue el más frecuente en 69 pacientes (77%). La FA se presentó en 9 pacientes (10%). De los pacientes que tenían antecedente de la realización de procedimiento quirúrgico presentaron en promedio los eventos de arritmia a los 47.7 meses, posterior al evento quirúrgico. 51 pacientes fueron sometidos a ablación, de estos 24 niños (26%) fue con

ablación convencional y con sistema CARTO 20 (22%). Si lo consideramos por tipo de arritmia, aquellos con flutter auricular el 29.6%, 24.7% y 4.9% fueron tratados por método convencional, carto y procedimiento de Cox Maze respectivamente. De aquellos con fibrilación auricular solo 3 pacientes (30%) fueron tratados por procedimiento de Cox Maze y el resto solo cardioversión farmacológica, eléctrica o ningún tipo de tratamiento adicional. El tiempo que transcurrió desde la presentación de la arritmia a la realización de la ablación fue en promedio 385 días. Se documentaron 2 eventos tromboembólicos en la población de estudio (2.2%), en un paciente ocurrió 1 día posterior a la ablación y en otro paciente 11 días posteriores. Se comparó el tipo de ablación entre los grupos de flutter auricular y fibrilación auricular; de los pacientes con flutter auricular a 20 se les realizó ablación con sistema CARTO, 24 convencional, 4 COX MAZE; en los pacientes con fibrilación auricular solo se realizó ablación COX MAZE en 3 pacientes (**Anexo 9.6**). En el seguimiento se documentaron 6 fallecimientos, lo cual significó una mortalidad de 7% (**Anexo 9.3**).

En relación a la profilaxis antitrombótica en los pacientes, esta no se realizó en 33 pacientes 36.6%, en aquellos en los que se realizó fue más frecuente con aspirina en 32 pacientes 35.5%. Se documentó 1 paciente en quien la anticoagulación fue con heparina y exclusión de la orejuela izquierda (**Anexo 9.4**). En el seguimiento de los pacientes, de acuerdo a la última evaluación 46 pacientes permanecen en ritmo sinusal, 9 se encuentran en FA permanente y 22 pacientes ameritaron colocación de marcapasos permanente (**Anexo 9.5**).

Discusión

Nuestro estudio muestra que la cardiopatía congénita que se presentó más frecuentemente en niños con fibrilación o flutter auricular fue la conexión anómala total de venas pulmonares con 27.78%, en segundo lugar, aquellos con corazón estructuralmente sano 22.2%, en tercero las cardiopatías complejas con 18.9% y la media de presentación fue 3.9 años

Esto difiere de manera importante a lo reportado por Garson et al. en 1985 que pone en primer lugar con 20.5% a niños con discordancia ventrículo arterial, con 17.8% a cardiopatías complejas y con 12.1% aquellos con defectos del septo inter auricular²².

Fabien Labombarda et al. el 2017 reporta que el flutter auricular es más frecuente cuando más compleja es la cardiopatía y ubica en el grupo de cardiopatías de complejidad moderada a la conexión anómala total de venas pulmonares que se ubica en el segundo lugar con otras cardiopatías con 62.1% y la fibrilación auricular menos frecuente cuando mayor es la complejidad de la cardiopatía siendo el más alto con 75% en aquellos con cardiopatía simple²³.

El 2011, otro estudio ubica en primer lugar a la discordancia ventrículo arterial con 57% y en segundo lugar a los pos operados de fontan con 53%, mientras que las cardiopatías simples se asocian mucho menos a fibrilación auricular²⁴.

Es posible que estas diferencias estén principalmente relacionadas al sub diagnóstico y al diseño metodológico empleado en cada uno de estos estudios, sin embargo, es importante señalar que no podemos controlar el factor relacionado a la técnica quirúrgica para la corrección de estas cardiopatías y que podrían explicar con mayor claridad la razón de estas diferencias.

En nuestro estudio predominó el sexo masculino; el 78% de los pacientes tenían cardiopatía congénita asociada, el 90% del total fue flutter auricular de ellos el 85% fue dependiente del istmo cavo tricúspideo y solo el 10% fue fibrilación auricular; estos hallazgos fueron similar a lo reportado por Jiang et al⁶.

La mortalidad que observamos fue de 6.7%, solo tuvimos 2 eventos tromboembólicos (2.2%), ninguno recibió profilaxis anti trombótica y los que no presentaron eventos trombóticos el fármaco más frecuentemente usado fue el ácido acetilsalicílico.

La serie de Garson reporta mortalidad del 16.6% y a pesar de que nuestra mortalidad fue menor es importante mencionar que los 2 pacientes con eventos trombóticos fallecieron poco después del diagnóstico.

Estos 2 casos encontrados en 10 años de registro, significan el 2.2% del total de eventos de arritmia y a pesar de ser una prevalencia baja es muy similar a la reportada en adultos con más de 48 horas de arritmia (2.39%), para los que sí existe una escala de riesgo que permite decidir de manera adecuada quien se beneficiaría de tratamiento profiláctico anti trombótico. En este contexto la decisión del tipo de tratamiento profiláctico y en que paciente indicarlo sigue siendo el resultado de la experiencia personal de cada médico tratante. Por esto es sumamente necesario realizar en el futuro un estudio que nos permita determinar los factores de riesgo más importantes para eventos trombóticos en la edad pediátrica y que medicamentos dan mejores resultados valorando sus efectos adversos y viabilidad.

De los pacientes estudiados sólo el 51% recuperó el ritmo sinusal, 24% tiene apoyo con marcapaso, el 8% con ritmos auriculares ectópicos y el 10% tiene FA permanente.

Conclusiones

Las principales limitaciones del estudio al que nos enfrentamos fueron, como en la mayoría de los estudios, una muestra muy pequeña, además que debido a pocos eventos tromboembólicos no se pudo evaluar factores de riesgo asociados a estos eventos. Las propuestas de investigación que surgen de la nuestra son estudios comparativos de los pacientes con cardiopatía congénita vs sin cardiopatía, búsqueda de alteraciones histológicas endocárdicas en los pacientes que se han catalogado sin cardiopatía y poder asignar en base a un score a pacientes que se beneficiarían de profilaxis de manera objetiva con medicamentos específicos.

Referencias

1. Nallia C, Kumar S, Sanders P, Kalman J. Chapter 75: Typical and atypical atrial flutter: mapping and ablation. En Zipes D, Jalife J, Stevenson W; Cardiac Electrophysiology: From cell to bedside. Seventh edition. Philadelphia, PA: Elsevier. 2018. 713-723.
2. Jiang, H., Li, XM., Zhang, Y. *et al.* Electrophysiological Characteristics and Outcomes of Radiofrequency Catheter Ablation of Atrial Flutter in Children with or Without Congenital Heart Disease. *Pediatr Cardiol* 41, 1509–1514 (2020).
3. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim YH, Saad EB, Aguinaga L, Akar JG, Badhwar V, Brugada J, Camm J, Chen PS, Chen SA, Chung MK, Cosedis Nielsen J, Curtis AB, Davies DW, Day JD, d'Avila A, Natasja de Groot NMS, Di Biase L, Duytschaever M, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Ellinor PT, Ernst S, Fenelon G, Gerstenfeld EP, Haines DE, Haissaguerre M, Helm RH, Hylek E, Jackman WM, Jalife J, Kalman JM, Kautzner J, Kottkamp H, Kuck KH, Kumagai K, Lee R, Lewalter T, Lindsay BD, Macle L, Mansour M, Marchlinski FE, Michaud GF, Nakagawa H, Natale A, Nattel S, Okumura K, Packer D, Pokushalov E, Reynolds MR, Sanders P, Scanavacca M, Schilling R, Tondo C, Tsao HM, Verma A, Wilber DJ, Yamane T; Document Reviewers:. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2018 Jan 1;20(1):1-160.
4. Kumar S, Michaud G. Chapter 76: Atrial Fibrillation: mechanisms, clinical features and management. En Zipes D, Jalife J, Stevenson W; Cardiac

Electrophysiology: From cell to bedside. Seventh edition. Philadelphia, PA: Elsevier. 2018. 724-733.

5. Dieks J, Beckhoff D, Schneider H, Müller M, Krause U, Paul T; Lone atrial flutter in children and adolescents: is it really “lone”? *Pediatr Cardiol*, 2021. 41: 361-369.
6. Jiang H, Li X, Zhang Y, Ge H, Liu H, Li M. Electrophysiological characteristics and outcomes of radiofrequency catheter ablation of atrial flutter in children with or without congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* (2020), 41: 1509–1514.
7. Doniger S, Sharieff G. Pediatric Dysrhythmias. *Pediatr Clin N Am*, 2006, (53): 85-105.
8. El-Assaad I, Al-Kindi S, Saarel E, Aziz P. Lone pediatric atrial fibrillation in the United States: Analysis of over 1500 cases. *Pediatr Cardiol* (2017) 38: 1004-1009.
9. Moe T, Abrich V, Rhee E. Atrial fibrillation in patients with congenital heart disease. *JAFIB*, 2017, 101 (1): 1-8.
10. Bayés A. Chapter 4. Active supraventricular Arrhythmias. En Bayés A, Baranchuk A, *Clinical Arrhythmology*, second Edition. Hoboken NJ, USA. Wiley Blackwell 2017. 115-139.
11. Peyrol M, Sbragia P. Typical atrial flutter- When do you say you have got it. *JAFIB* 2012. 5(3): 37-43
12. January CT, Wann LS, Alpert JS, Calkins H, Cigarroa JE, Cleveland JC Jr, Conti JB, Ellinor PT, Ezekowitz MD, Field ME, Murray KT, Sacco RL, Stevenson WG, Tchou PJ, Tracy CM, Yancy CW; American College of Cardiology/American

Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 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 Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Dec 2;64(21):1-76.

13. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021 Feb 1;42(5):373-498.
14. Andrade J, Mitchel L. Periprocedural anticoagulation for cardioversion of acute onset atrial fibrillation and flutter: Evidence base for current guideline. *Can J Cardiol* 2019. 35: 1301-1310.
15. Feltes TF, Friedman RA. Transesophageal echocardiographic detection of atrial thrombi in patients with nonfibrillation atrial tachyarrhythmias and congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 1994; 24: 1365–1370.
16. Giglia TM, Massicotte MP, Tweddell JS, Barst RJ, Bauman M, Erickson CC, Feltes TF, Foster E, Hinoki K, Ichord RN, Kreutzer J, McCrindle BW, Newburger

JW, Tabbutt S, Todd JL, Webb CL; American Heart Association Congenital Heart Defects Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Epidemiology and Prevention, and Stroke Council. Prevention and treatment of thrombosis in pediatric and congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(24):2622-2703.

17. Pérez J, Esteve M, Roldan V, Valdes M, Marin F. Escalas de evaluación del riesgo tromboembólico y hemorrágico en la fibrilación auricular. *Rev Esp Cardiol Supl*; 16(A): 25-32.

18. Fazio G, Visconti C, D'Angelo L, Novo G, Barbaro G, Novo S. Pharmacological Therapy in Children with atrial fibrillation and atrial flutter. *Curr Pharm Design*. 2008. 14: 770-775.

19. Rosychuk RJ, Graham MM, Holroyd BR, Rowe BH. Emergency department presentations for atrial fibrillation and flutter in Alberta: a large population-based study. **BMC Emerg Med** 2017; 17(2): 1-9.

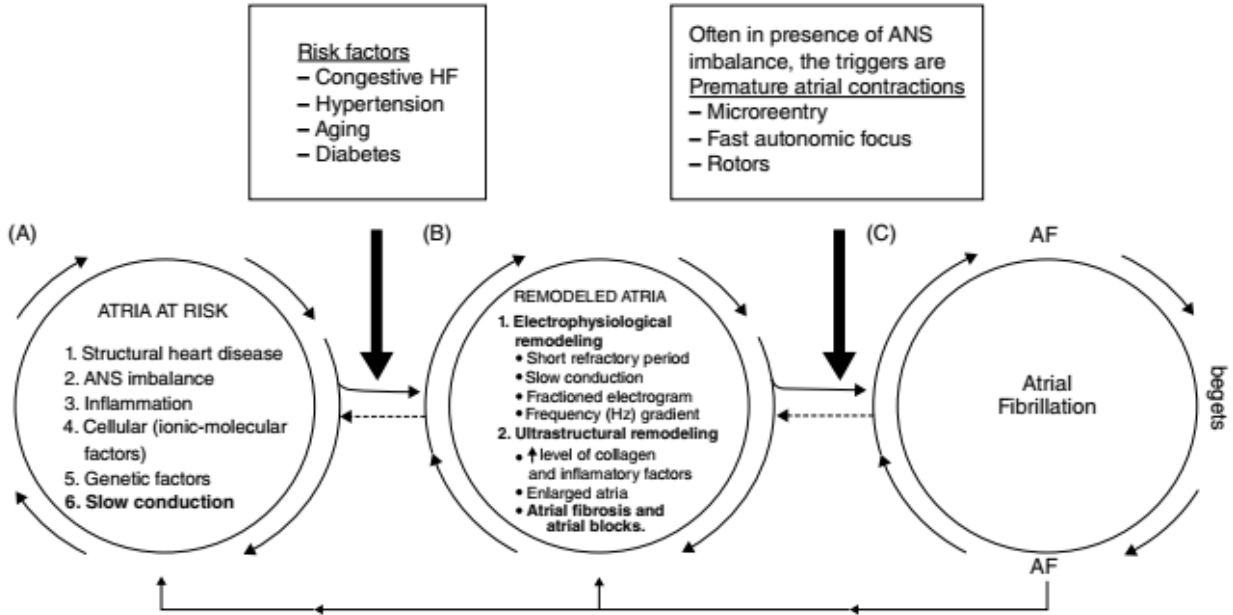
20. De Castilhos GM, Ley ALG, Daudt NS, Horowitz ESK, Leiria TLL. Routine Detection of Atrial Fibrillation/Flutter Predicts a Worse Outcome in a Cohort of Tetralogy of Fallot Patients During 23 Years of Follow-Up. *Pediatr Cardiol*. 2019; 40(5):1009-1016.

21. Texter KM, Kertesz NJ, Friedman RA, Fenrich AL. Atrial flutter in infants. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(5):1040-1046.

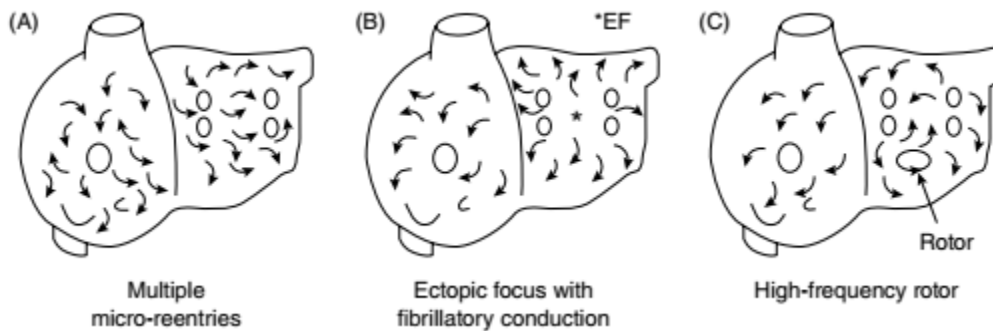
22. Garson Jr A, Bink-Boelkens M, Hesslein PS, et al. Atrial flutter in the young: a collaborative study of 380 cases. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6: 871 - 8.
23. Labombarda F, Hamilton R, Shohoudi A, Aboulhosn J, Broberg CS, Chaix MA, Cohen S, Cook S, Dore A, Fernandes SM, Fournier A, Kay J, Macle L, Mondésert B, Mongeon FP, Opotowsky AR, Proietti A, Rivard L, Ting J, Thibault B, Zaidi A, Khairy P; AARCC. Increasing Prevalence of Atrial Fibrillation and Permanent Atrial Arrhythmias in Congenital Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Aug 15; 70(7): 857 – 865.
24. Stefansdottir H, Aspelund T, Gudnason V, Arnar DO. Trends in the incidence and prevalence of atrial fibrillation in Iceland and future projections. *Europace*. 2011 Aug;13 (8) : 1110 – 7.

Anexos

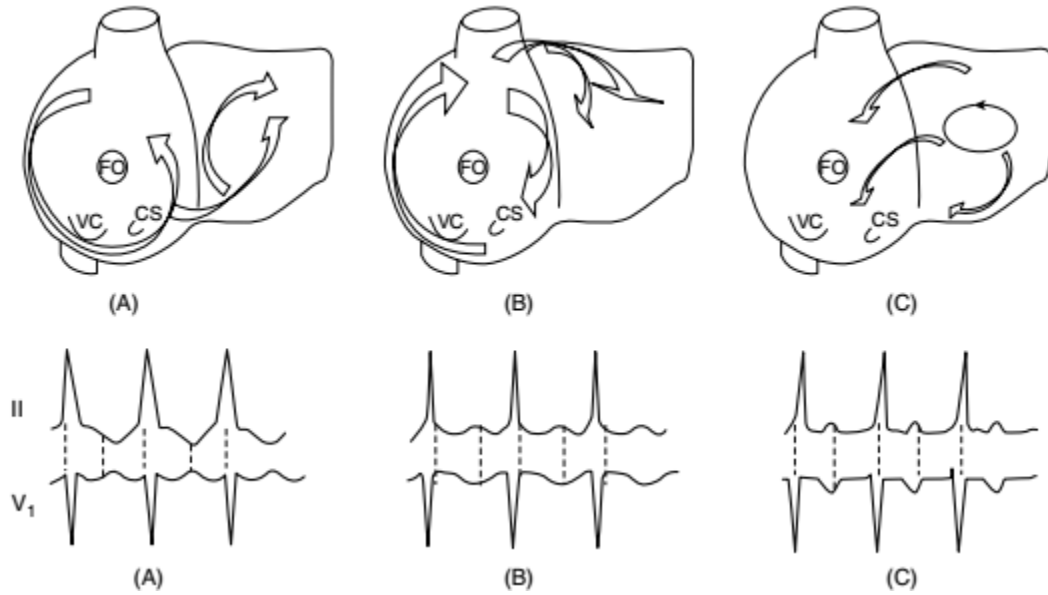
Anexo 1. Mecanismos fisiopatológicos involucrados en el inicio y perpetuación de la FA.
En Bayes de Luna.¹⁰



Anexo 2. Mecanismos involucrados con el inicio y mantenimiento de la FA.¹⁰



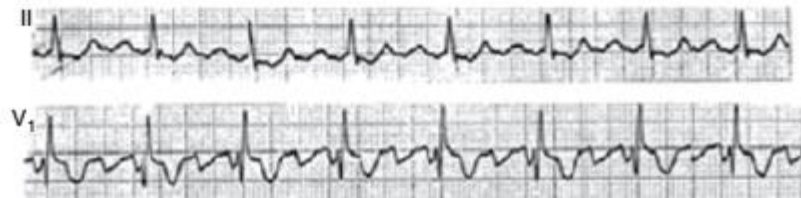
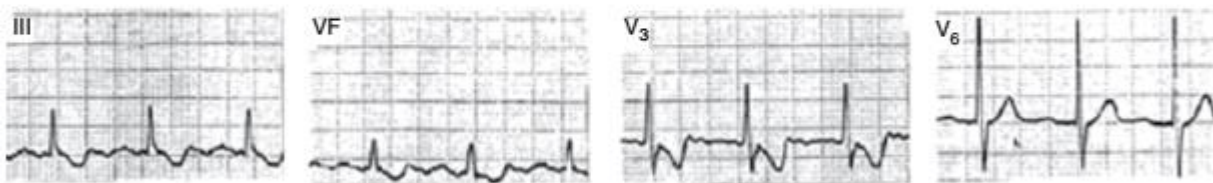
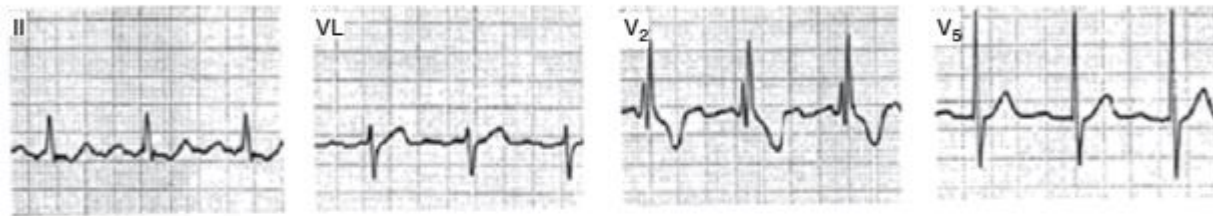
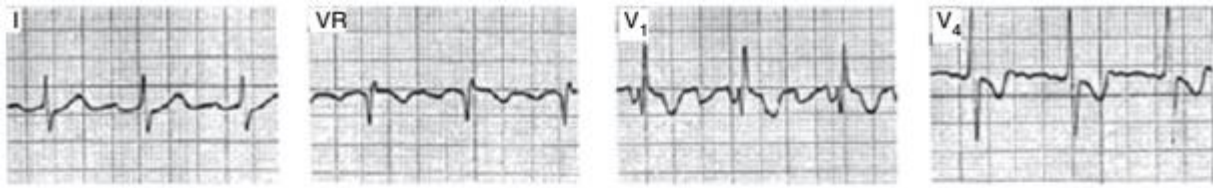
Anexo 3. Circuitos que explican la presencia de flutter común con rotación horaria y antihoraria.



Anexo 4. Paciente de 15 años con anomalía de Ebstein. Morfología en dientes de sierra con ondas de flutter 3X1, con voltajes altos debido al gran tamaño del atrio. Tomado de Bayés de Luna¹⁰



Anexo 5. Ejemplo de flutter atrial reverso (onda "F" positivas en I, II, VF y amplias negativas en V1) que aparecieron después de cirugía para drenaje anómalo de venas pulmonares. Tomado de Bayés de Luna¹⁰



Anexo 6. A) fibrilación atrial con ondas f de voltaje prominente. B) y c) ondas f con voltaje más bajo, casi no visibles en C. tomados de Bayés de Luna¹⁰



Anexo 7. Principales esquemas de riesgo tromboembólico y tasa anual de ictus según la puntuación. Tomado de Pérez et al¹⁵

CHADS ₂				CHA ₂ DS ₂ -VASc				ATRIA						
Puntuación		Tasa anual de ictus (%)		Puntuación		Tasa anual de ictus (%)				Sin ictus previo	Con ictus previo	Tasa anual de ictus según puntuación (%)		
C	Insuficiencia cardiaca	1	0	1,9	C	Insuficiencia cardiaca	1	0	0	Edad ≥ 85	6	9	0	0,08
													1	0,43
H	Hipertensión arterial	1	1	2,8	H	Hipertensión arterial	1	1	1,3	75-85	5	7	2	0,99
													3	0,73
A	Edad > 75 años	1	2	4	A	Edad > 75 años	2	2	2,2	65-74	3	7	4	0,64
													5	0,99
D	Diabetes mellitus	1	3	5,9	D	Diabetes mellitus	1	3	3,2	< 65	0	8	6	1,91
													7	2,5
S	Ictus	2	4	8,5	S	Ictus	2	4	4	Sexo femenino	1	1	8	3,86
													9	4,33
													10	6,35
					V	Enfermedad vascular	1	5	6,7	Diabetes mellitus	1	1	11	6,18
													12	10,95
					A	Edad 65-75	1	6	9,8	Insuficiencia cardiaca	1	1	13	7,52
													14	16,36
					Sc	Sexo femenino	1	7	9,6	Hipertensión	1	1	15	0
							8	6,7	Proteinuria	1	1			
						Puntuación máxima	9	9	15,2	ERC con FG < 45 ml/min o ERT	1	1		
										Puntuación máxima	12	15		

Anexo 8. Recomendaciones para la anticoagulación en fibrilación auricular y flutter auricular. Tomado de las recomendaciones de la AHA.

Warfarin (INR, 2.0–3.0)	Warfarin (INR, 2.5–3.5)	ASA (81–325 mg)*
Systemic atrial enlargement	Prior thromboembolic event on lower therapeutic dose of warfarin†	All other congenital heart disease patients
Systemic ventricular dysfunction	Mitral valve bioprosthesis	
Fontan circulation	Mechanical valve prosthesis†	
Ebstein anomaly with atrial-level shunt		
Prior thromboembolic event on no anticoagulation		
Aortic valve bioprosthesis		
All other conditions with other risk factors‡		

ASA indicates acetylsalicylic acid; and INR, international normalized ratio.

*Clopidogrel can be considered in those with aspirin allergy.

†Low-dose ASA is recommended in addition to warfarin.

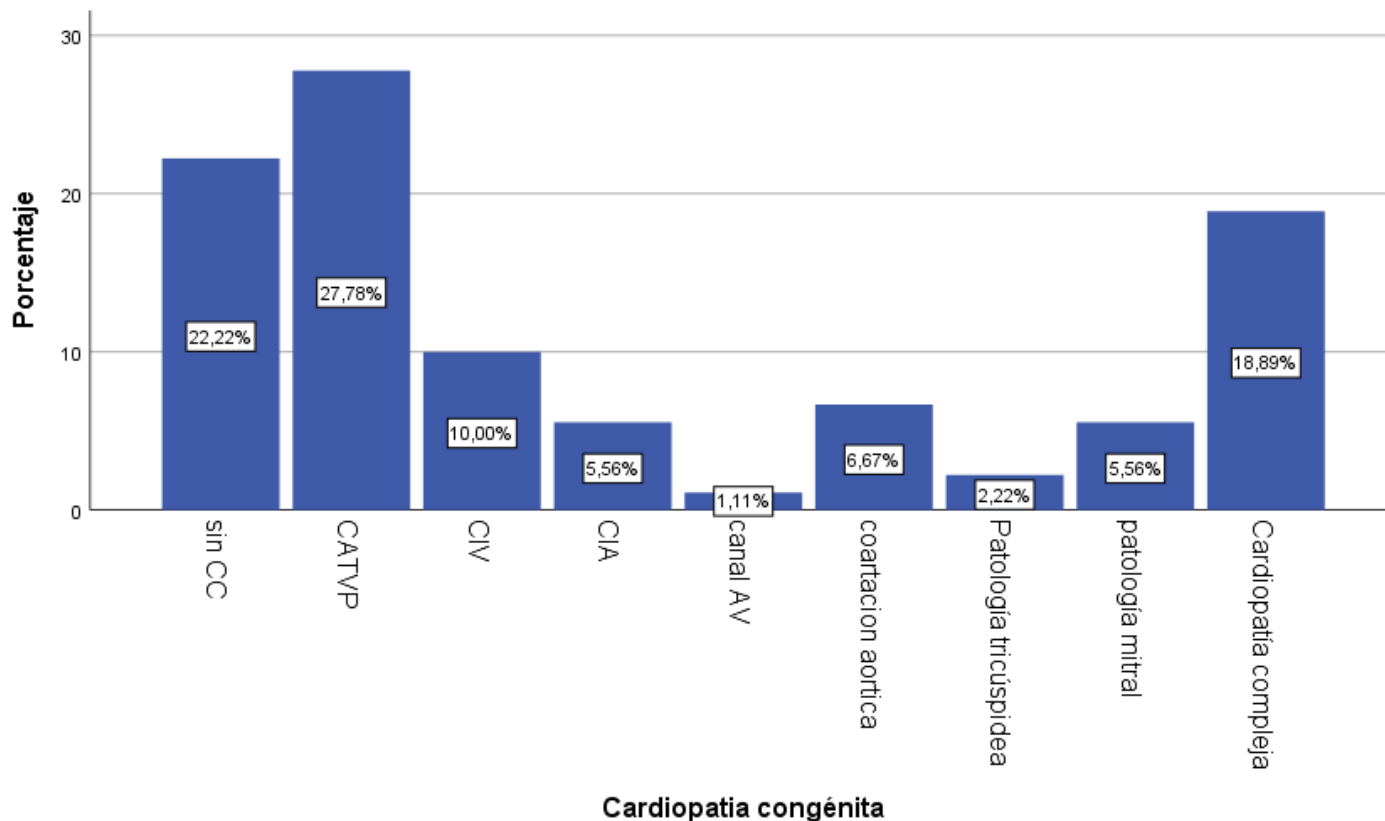
‡Congestive heart failure, hypertension, and diabetes mellitus.

Adapted from Bonow et al.²¹⁷ and Warnes et al.²⁰³

Anexo 9.1 Características generales de la población.

Variables	N=90
Sexo	
- Masculino (%)	54 (60)
- Femenino (%)	36 (40)
Peso, kg (DE)	30.11 (19.2)
Talla, cm (DE)	125.6 (31.8)
Cardiopatía congénita (%)	70 (78)
Volumen indexado de atrio derecho ml/m ² sc	49.2 (83.6)
Volumen indexado de atrio izquierdo ml/m ² sc	31.4 (47.4)
Abordaje quirúrgico (%)	
- Atriectomía derecha	33 (36)
- Atriectomía izquierda	4 (4.5)
- Atriectomía izquierda y derecha	17 (19)
Edad al momento de la cirugía (DE)	4.8 (5.3)

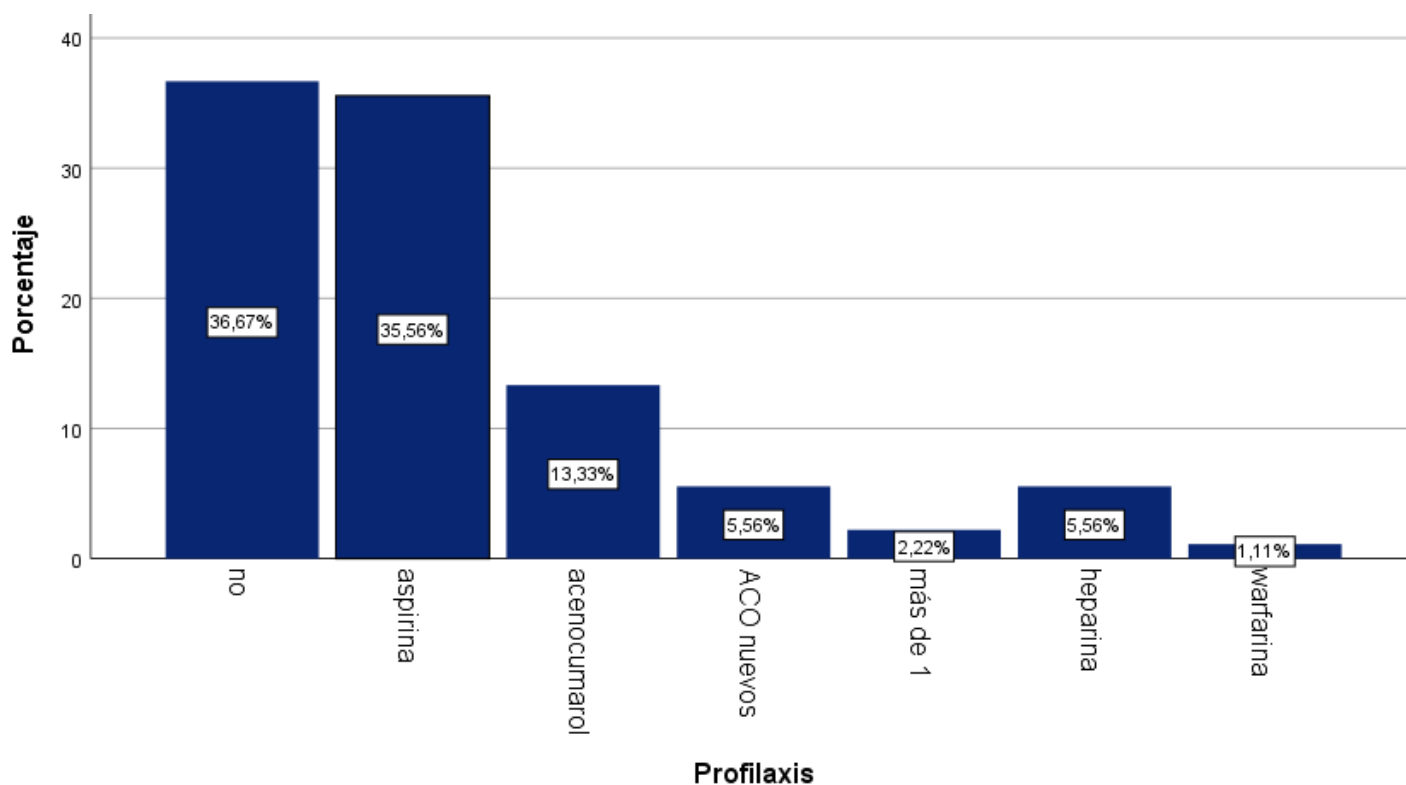
Anexo 9.2. Gráfica de principales cardiopatías congénitas



Anexo 9.3. Características de la arritmia

Variable	N=90
Flutter auricular (%)	
- Típico	69 (77)
- Atípico	12 (13)
Fibrilación auricular (%)	
- FA paroxística	4 (4.5)
- FA persistente	4 (4.5)
- FA persistente de larga duración	1 (1)
Edad al momento de la arritmia (DE)	9.2 (5.2)
Días de la cirugía a la arritmia (DE)	1431 (1347)
Tipo de ablación (%)	
- CARTO	20 (22)
- Convencional	24 (26)
- COX MAZE	7 (8)
Días de la arritmia a la ablación (DE)	385.96 (692)
Evento tromboembólico (%)	2 (2.2)
Días de la arritmia al evento tromboembólico (DE)	6 (7)
Mortalidad (%)	6 (6.7)

Anexo 9.4. Profilaxis antitrombótica en los pacientes con FLA y FA.



Anexo 9.5 Condición actual de los pacientes

Ritmo	
Sinusal (%)	46 (51.1)
FA permanente (%)	9 (10)
Marcapasos (%)	22 (24)
Ritmo auricular ectópico (%)	7 (8)

Anexo 9.6 comparación de pacientes con flutter y fibrilación auricular

	Flutter auricular (n=81)	Fibrilación auricular (n=9)	p
Edad	9 (DE 5.1)	10.8 (5.5)	0.338
Volumen indexado Atrio derecho	52.9 (DE 86.9)	12.64 (DE 4.34)	0.435
Volumen indexado Atrio izquierdo	32.4 (DE 49.7)	22.11 (DE 12.07)	0.726
Ablación CARTO	20	0	0.138
Convencional	24	0	
COX MAZE	4	3	