

**ABLACIÓN CARDIACA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES:
EXPERIENCIA EN LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL-IC AÑOS
2010 -2013**

Investigadoras

Erika Milena Castillo Pantoja

Diana Julieth Castañeda Mendoza

Luisa Fernanda Barrero Manrique

Investigador Secundario

Dr. Álvaro Enrique Arenas Auli

UNIVERSIDAD CES - UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Programa de Especialización en Epidemiología

Bogotá, 2014

**ABLACIÓN CARDIACA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES:
EXPERIENCIA EN LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL-IC AÑOS
2010 -2013**

Investigadoras

Erika Milena Castillo Pantoja

Diana Julieth Castañeda Mendoza

Luisa Fernanda Barrero Manrique

Investigador Secundario

Dr. Álvaro Enrique Arenas Auli

Cardiólogo - Electrofisiólogo Pediatra

Asesor Temático y Estadístico

Dr. Carlos Enrique Trillos

Director del Programa de Epidemiología U. Rosario

UNIVERSIDAD CES - UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Programa de Especialización en Epidemiología

Bogotá, Noviembre 2014

Tabla de Contenido

1. Introducción	7
2. Justificación	9
3. Pregunta de Investigación	10
4. Marco Teórico	11
4.1 <i>Arritmias pediátricas</i>	11
4.2 <i>Principales arritmias pediátricas que requieren ablación cardiaca</i>	13
4.3 <i>Ablación cardiaca pediátrica</i>	22
4.4 <i>Tasas de éxito y complicaciones en ablaciones pediátricas</i>	25
4.5 <i>Tratamiento farmacológico antiarrítmico</i>	27
5. Principales estudios referenciados	31
6. Propósito	32
7. Objetivos	33
7.1 <i>Objetivo General</i>	33
7.2 <i>Objetivos Específicos</i>	33
8. Aspectos Metodológicos	34
8.1 <i>Tipo de estudio</i>	34
8.2 <i>Población de Referencia</i>	34
8.3 <i>Muestra</i>	35
8.4 <i>Variables</i>	38
8.5 <i>Técnica de Recolección de la Información</i>	40
8.6 <i>Control de Sesgos</i>	43
8.7 <i>Plan de Análisis</i>	43
9. Aspectos Éticos	44

10. Resultados	45
10.1 <i>Caracterización sociodemográfica</i>	45
10.2 <i>Principales arritmias pediátricas y vías/focos que requirieron tratamiento con ablación cardiaca</i>	47
10.3 <i>Recurrencia de arritmia en la población pediátrica a estudio diferencia y su tiempo medio de aparición</i>	50
10.4 <i>Determinar la proporción de asistencia a los controles médicos post-procedimiento</i>	50
10.5 <i>Identificar los principales signos y síntomas cardiovasculares hallados en los controles médicos post- procedimiento de ablación</i>	51
10.6 <i>Determinar la asociación entre recurrencia de arritmia y características como la edad, el género, tipo de arritmia y vía ablactada</i>	51
11 Discusión	52
12 Conclusiones	55
ANEXOS.....	57
1. Cronograma.....	57
2. Presupuesto.....	58
Bibliografía.....	60

Índice de Tablas y Figuras

TABLA 1. PRINCIPALES ESTUDIOS REFERENCIADOS.....	31
TABLA 2. PROCEDIMIENTOS POR ELECTROFISIOLOGÍA PEDIÁTRICA.....	37
TABLA 3. MATRIZ DE VARIABLES.....	38
TABLA 4. OBTENCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO.....	41
TABLA 5. CONTROL DE SESGOS.....	43

TABLA 6. SIGNOS Y SÍNTOMAS HALLADOS EN LOS CONTROLES POST-PROCEDIMIENTO POR TIPO DE ARRITMIA	51
FIGURA 1. VARIABLE SEXO	45
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN POR RANGOS DE EDAD	46
FIGURA 3. VARIABLE PROCEDENCIA.....	46
FIGURA 4. PORCENTAJE DE TIPOS DE ARRITMIA	47
FIGURA 5. PORCENTAJE DE TIPOS DE ARRITMIA POR GRUPOS DE EDAD.....	48
FIGURA 6. PORCENTAJE DE TIPOS DE ARRITMIA POR GÉNERO.....	49

RESUMEN

Introducción: Se ha demostrado que la técnica de radiofrecuencia en ablación cardiaca es altamente efectiva en el tratamiento de arritmias cardiacas en pediatría, además de tener un mínimo de complicaciones. En este estudio se exponen los resultados de este procedimiento en un grupo de pacientes pediátricos en la Fundación Cardioinfantil.

Población y Métodos: Entre enero de 2010 y diciembre de 2013 se realizaron un total de 231 ablaciones cardiacas. Al aplicar criterios de inclusión y exclusión se obtienen 192 pacientes, de los cuales 58% eran de sexo masculino y 42% de sexo femenino, 43.2% pertenecían a un rango de edad entre 11-15 años.

Resultados: La ablación fue exitosa en 185/192 pacientes (Tasa de éxito global 96.3%). Pérdidas durante el seguimiento al primer día 0%, tasa de éxito 100% con cero recurrencias. Control de los 30 días: pérdidas del 8.3%, tasa de éxito del 90.6% y dos recurrencias. Control de los 90 días se tuvieron pérdidas de 30.2%, tasa de éxito de 95.4% y seis recurrencias, finalmente a los 180 días con un porcentaje de pérdidas de 51.5% y siete recurrencias, la tasa de éxito es de 92.5%.

En el seguimiento se encontraron 7 recurrencias, las cuales fueron llevadas a un segundo procedimiento que fue efectivo en 7/7 (100%). No hubo complicaciones ni muertes.

Conclusiones: Los resultados obtenidos no difieren de los resultados de estudios de ablación pediátrica en el mundo, definiéndose así como un procedimiento seguro y eficaz en la Fundación Cardioinfantil.

PALABRAS CLAVES: Ablación cardiaca, Arritmias pediátricas, Seguimiento, Tratamiento, Niños.

1. Introducción

La incidencia de arritmias en niños y jóvenes es muy variable según la población estudiada, con cifras que oscilan entre el 0,04 – 5 / 1.000 habitantes [1]. Son muy pocos los estudios que precisan datos de mortalidad por enfermedades del miocardio en menores de edad, un estudio observacional de base poblacional en una provincia española indicó una tasa de mortalidad de 0.64/100.000 habitantes por año [2] y aunque las conclusiones indican que la mortalidad es infrecuente en este grupo de edad, es evitable en un gran número de casos si la causa se relaciona con arritmia cardiaca [3].

Es así como, un estudio electrofisiológico invasivo en pacientes asintomáticos con sustratos arrítmicos es altamente conveniente y beneficioso para estratificar el riesgo de muerte súbita y plantear un tratamiento profiláctico en caso de riesgo elevado [4].

La mayoría de arritmias se pueden controlar con fármacos o incluso desaparecer espontáneamente con el paso del tiempo, algunas requieren un tratamiento invasivo como la ablación, debido a su recurrencia o inadecuada tolerancia a los anti-arrítmicos. La ablación con catéter mediante radiofrecuencia es el tratamiento de primera elección, por su eficacia y seguridad en el tratamiento de arritmias pediátricas y se podría estimar que 5 -10

niños por millón de habitantes por año podrían precisar una ablación para su tratamiento [5].

En Colombia, la técnica de ablación en arritmia pediátrica ha progresado significativamente en la última década, sin embargo de acuerdo a las estimaciones poblacionales descritas son pocos los procedimientos de ablación que se realizan y en consecuencia no existen datos de curación o recurrencia de la arritmia pediátrica tras la ablación y se desconoce la tasa de éxito y/o complicación del procedimiento.

El presente estudio se fundamenta en la necesidad de conocer y dar a conocer como indicador de procedimiento y resultado clínico, la experiencia de la ablación cardíaca pediátrica en la Fundación Cardioinfantil-IC, basado en el control y seguimiento de los pacientes pasado un (1) día (postoperatorio inmediato), treinta (30) días y ciento ochenta (180) días después de la ablación cardíaca.

2. Justificación

Se conoce que los resultados de procedimientos como la ablación son variables de acuerdo al centro donde se realice y los profesionales que lo operen, y las decisiones en electrofisiología están guiadas por resultados internacionales publicados [6]; es entonces de gran interés determinar los resultados pos-ablación cardiaca en niños a nivel local con la intención de aportar al vacío de conocimientos nacional en lo que al tema respecta.

El Centro Internacional de Arritmias Andrea Nathale de la Fundación Cardioinfantil, creado como servicio para la atención y tratamiento de arritmias en adultos y niños, realiza en promedio de 84 procedimientos de electrofisiología pediátrica anualmente, cifra creciente en los últimos 4 años. Dichos procedimientos comprenden: estudios electrofisiológicos, ablaciones cardiacas convencionales o con sistemas de mapeo tridimensional (ENSITE – CARTO), implante/explante de dispositivos (como marcapasos y desfibriladores) entre otros.

La mayoría de estos procedimientos requieren un tiempo mínimo de cuidado intrahospitalario de 24 horas y los controles ambulatorios se realizan a los treinta, noventa, ciento ochenta y trescientos sesenta días posteriores al procedimiento. Actualmente, no existe un registro de cumplimiento de controles post-ablación y aunque se considera

subjetivamente la adherencia a los controles médicos por parte de los padres quienes son responsables de los menores, se desconocen cifras que argumenten el éxito total de la ablación o por el contrario cifras de recidivas de la arritmia o recurrencia de síntomas.

Por lo anteriormente descrito, el presente estudio pretende indagar acerca de la experiencia de la ablación cardiaca pediátrica, haciendo énfasis en el evento de la recidiva de la arritmia tras una ablación exitosa. Dado que no existe la cifra de recurrencia de arritmia pos-ablación, la fuente de información son los controles al primer (1) día, a los treinta (30) y al cabo de ciento ochenta (180) días; teniendo en cuenta que éstas fueron las fechas en las que más se observó cumplimiento de los controles médicos. Adicionalmente, se busca determinar las principales arritmias pediátricas que son llevadas a estudio electrofisiológico para ablación en la Fundación Cardioinfantil-IC.

3. Pregunta de Investigación

¿Cómo ha sido la experiencia en ablación cardiaca pediátrica en la Fundación Cardioinfantil-IC entre los años 2010 y 2013?

4. Marco Teórico

4.1 Arritmias pediátricas

Una arritmia es cualquier anormalidad en el sitio de origen del impulso eléctrico cardiaco, en la frecuencia, regularidad o trastorno en la conducción que produce una alteración en la activación eléctrica de las aurículas y/o ventrículo. Aspectos como el sustrato anatómico y el mecanismo fisiológico del corazón son fundamentales en la predicción, definición del pronóstico y la respuesta al tratamiento.

No existen datos sobre la prevalencia poblacional de las arritmias, pero se reconoce que la prevalencia y espectro de las arritmias cambia con la edad, en consecuencia, el tema de arritmias pediátricas es de suma importancia puesto que el diagnóstico de la arritmia se basa principalmente en la edad del manifestante, la edad de inicio de los signos y síntomas (palpitaciones, síncope, falla cardiaca, etc.) y por supuesto en los hallazgos electrocardiográficos [7].

Las taquicardias son las anormalidades en el ritmo relacionadas con el aumento de la frecuencia cardiaca, causadas en su mayoría por mecanismos de reentrada, automatismo anormal, y cabe mencionar que por actividad gatillada aunque sea poco común este último.

La arritmia más común en menores de un año de edad, es la taquicardia por reentrada Aurículo-Ventricular (AV) ortodrómica, en la que la mayoría de infantes tienen un ECG (electrocardiograma) en ritmo sinusal normal, pero algunos muestran preexcitación ventricular.

Otras arritmias menos comunes en neonatales son: Flutter auricular, taquicardia reciprocante permanente de la unión AV, la taquicardia auricular y la taquicardia ventricular. La taquicardia más común en la niñez es también la taquicardia por reentrada AV ortodrómica, y la taquicardia por reentrada nodal AV se vuelve progresivamente más común después de la edad de 5 años [5].

Las arritmias que se presentan con palpitaciones incluyen los tipos más comunes de taquicardia supraventricular y pocos casos de taquicardia ventricular. Las taquicardias incesantes que se presentan con cardiomiopatía aparente o falla cardíaca incluyen taquicardia auricular focal, taquicardia reciprocante permanente de la unión AV, taquicardia ventricular infantil idiopática incesante.

Por otra parte, siendo lo contrario a la aceleración del ritmo, se encuentran las bradicardias. Las bradicardias están causadas por un impedimento en la generación del impulso eléctrico o por una falla en la conducción de este, y el ejemplo más común es la enfermedad sinoauricular, donde la función anormal del nodo sinusal es causada por una automaticidad disminuida o por diferentes factores extrínsecos como el tono vagal alto. Las bradicardias significativas son causadas comúnmente por bloqueos AV de

segundo o tercer grado [8].

4.2 Principales arritmias pediátricas que requieren ablación cardiaca

4.2.1 Taquicardia por reentrada aurociuloventricular

La taquicardia por reentrada auriculoventricular ortodrómica es el tipo más común de taquicardia hallado en niños de todas las edades y lejos la más común en la infancia, (ortodrómica significa que el circuito de reentrada AV se dirige en forma anterógrada por el nodo AV y retrógradamente a través del haz anómalo). El sustrato para la taquicardia es una pequeña conexión AV muscular accesoria que conecta el miocardio auricular al miocardio ventricular adyacente. El circuito de reentrada compromete el nodo AV, el ventrículo, la vía o conexión accesoria y la aurícula. Las vías accesorias pueden situarse en el cualquier lugar alrededor de la unión AV, pero la posición más común es en el lado izquierdo del corazón en la comisura lateral de la válvula mitral. La mayoría de las vías accesorias conducen solo retrógradamente por lo que muestran QRS normales tanto en ritmo sinusal como en taquicardia. Una minoría significativa es capaz de la conducción anterógrada por lo que mostrará preexcitación ventricular en ritmo sinusal.

4.2.2 Síndrome de Wolff Parkinson White

El síndrome de Wolff Parkinson- White (WPW) describe la combinación de preexcitación ventricular en ritmo sinusal con taquicardia paroxística. Las vías accesorias son conexiones musculares cortas en entre el miocardio auricular y el miocardio ventricular adyacente. Son usualmente muy pequeñas y pueden ocurrir en casi cualquier lugar alrededor de la unión AV. Las vías del lado izquierdo son más comunes, pero también pueden ocurrir en el medio o el lado derecho del corazón. La mayoría son únicas, pero algunos pacientes tienen más de una, más a menudo del lado derecho.

La arritmia más común vista en el síndrome de WPW es la taquicardia por reentrada AV ortodrómica, pero la reentrada antidrómica y la fibrilación auricular también pueden ocurrir.

Aparte de unas pocas arritmias raras, la preexcitación es evidente solo en ritmo sinusal, es causada por la conducción eléctrica simultánea por la vía normal y la vía accesoría, con fusión de las ondas de activación en los ventrículos. La preexcitación es usualmente persistente, pero puede ser intermitente o latente (sólo producida cuando el nodo AV está suprimido).

4.2.3 Taquicardia recíproca permanente de la unión

La taquicardia recíproca permanente de la unión (PJRT) (por sus siglas en inglés), fue descrita por Phillippe Coumel en París. Es un tipo raro de taquicardia por reentrada auriculoventricular ortodrómica con conducción anterógrada a través del nodo AV y conducción retrógrada a través de una vía accesoria oculta (usualmente localizada en la región posteroseptal, justo anterior a la boca del seno coronario), que tiene una conducción retrógrada decremental lenta. Esta característica le permite que la taquicardia se induzca muy fácilmente y es con frecuencia incesante. Se puede presentar a cualquier edad de la niñez, o incluso en la vida fetal pero la mayoría de los casos se presentan en la infancia. Puede ser un hallazgo incidental, pero a menudo se presenta con cardiomiopatía dilatada aparente que resulta de la taquicardia incesante. La frecuencia de la taquicardia varía considerablemente en diferentes pacientes de 300/min en neonatos a 150/min o menos en niños asintomáticos. La PJRT se asocia raramente con enfermedad cardíaca estructural.

4.2.4 Taquicardias auriculares

Hay muchos tipos diferentes de taquicardias auriculares. Todas tienen en común que no requieren la participación del nodo AV, el nodo sinusal, o los ventrículos para su mantenimiento. Las taquicardias auriculares son, por tanto, indemnes al bloqueo AV, sea espontáneo o inducido por adenosina. La definición también excluye otros tipos de

arritmias auriculares como la fibrilación auricular y el aleteo auricular (macro reentrada).

La terminología de las taquicardias auriculares ha sido confusa. En los años previos el término “taquicardia auricular” fue utilizado algunas veces sinónimamente con el de taquicardia supraventricular, particularmente en Norte América, pero ese uso es ahora obsoleto.

La designación de taquicardia auricular focal ha sido usada recientemente para describir las arritmias auriculares que se originan de un foco puntual o un área localizada en las aurículas. Estas arritmias han sido conocidas también como taquicardias auriculares ectópicas. El termino taquicardia auricular focal no implica el mecanismo, que puede ser micro reentrada, automaticidad, o actividad desencadenada, si bien la automaticidad como en las taquicardias auriculares ectópicas, anormal es el más probable.

4.2.5 Taquicardia ventricular fascicular idiopática

La taquicardia ventricular izquierda idiopática es una arritmia rara. Afecta adolescentes y adultos jóvenes y es más común en niños que en niñas. Se presenta con síntomas (palpitaciones, mareo, disnea o pre síncope) que pueden ocurrir en reposo, pero que son con frecuencia desencadenados por el ejercicio o la excitación.

La taquicardia ventricular izquierda idiopática es también conocida como taquicardia

fascicular posterior izquierda porque se origina en el sistema de Purkinje, en el fascículo posteroinferior de la rama izquierda. Otros tipos de taquicardia ventricular izquierda idiopática están reportados pero son muy raros.

4.2.6 Flutter auricular

El flutter auricular ocurre en dos situaciones clínicas principales en la práctica pediátrica en neonatos con corazones estructuralmente sanos y niños con enfermedades cardíacas estructurales o función cardíaca anormal. También ocurre en adultos con defectos cardíacos congénitos tardíos tras reparación quirúrgica. El flutter auricular es producido por macro reentrada en la aurícula derecha. En el flutter auricular común, llamado típico o en contra de las manecillas del reloj, hay una onda de despolarización que asciende el septum auricular, bajando la pared auricular lateral, y pasa a través del istmo cavo-tricuspideo (entre la válvula tricúspide y la vena cava inferior).

Se reconoce en el ECG por la actividad eléctrica continua en las aurículas como se muestra por las ondas de flutter que producen un patrón en sierra, típicamente mejor visto en las derivaciones II, III, y AVF. El flutter auricular se distingue de las taquicardias auriculares, porque en estas hay un periodo isoelectrico entre las ondas P. La frecuencia auricular varía entre pacientes, pero es a menudo alrededor de 440/min en bebés recién nacidos y alrededor de 300/min en niños mayores. Puede ser incluso más lenta en pacientes en post-operatorio tardío, como después de una operación clásica de Fontan.

El flutter auricular usualmente tiene una conducción AV 2:1 por lo que la frecuencia ventricular es la mitad de la auricular y los complejos QRS son regulares. El diagnóstico se sospecha por la frecuencia ventricular y se confirma por la administración de adenosina que incrementa el bloqueo AV para revelar las ondas de flutter. Menos comúnmente hay una conducción AV 1:1. Esto usualmente ocurre cuando la frecuencia auricular se disminuye con medicamentos o enfermedad auricular.

4.2.7 Taquicardia auriculofascicular por reentrada

La reentrada auriculofascicular es una forma poco común de taquicardia supraventricular. Se conocía previamente de manera errónea como “la taquicardia de Mahaim” porque había confusión respecto al mecanismo que la causaba. Se conoce ahora que es una forma inusual de reentrada auriculoventricular (AV) antidrómica. El sustrato es una conexión accesoria AV que se sitúa en el aspecto lateral derecho del anillo de la válvula tricúspide, este se considera como un tracto auriculofascicular que conecta la aurícula derecha a la rama derecha (la conexión fascicular), difiriendo de las conexiones accesorias AV más comunes, que son conexiones musculares entre el miocardio auricular y el ventricular. No existe evidencia histológica de estas vías, pero sería probablemente similar al llamado haz de Kent, que se pensó previamente era el sustrato del síndrome de Wolff Parkinson White. Es posible que el sustrato de la reentrada auriculofascicular sea anatómicamente una vía más común con comportamiento electrofisiológico atípico. La conexión exhibe propiedades similares al

nodo AV, con conducción decreciente en los estudios electrofisiológicos y sensibilidad a adenosina. Las vías auriculofasciculares son algunas veces asociadas con la malformación de Ebstein de la válvula tricúspide y puede coexistir con vías accesorias típicas.

La taquicardia por reentrada auriculofascicular es un tipo de reentrada AV antidrómica. El circuito de la arritmia abarca la conducción anterógrada sobre la conexión anómala a la porción distal de la rama derecha y la conducción retrógrada a través del haz de His y el nodo AV a la aurícula derecha. Como resultado de esto el QRS en la taquicardia es casi siempre anormal, muestra morfología de bloqueo de rama izquierda porque, en efecto la taquicardia preexcita la rama derecha.

4.2.8 Taquicardia por reentrada nodal (auriculoventricular)

La taquicardia por reentrada nodal auriculoventricular (AVNRT), algunas veces también conocida como taquicardia AV nodal reentrante o taquicardia por reentrada de la unión AV, es el segundo tipo más común de taquicardia supraventricular en niños. Raramente, si alguna vez ocurre en la infancia y es rara antes de la edad escolar, volviéndose progresivamente más común en la niñez tardía.

La taquicardia por reentrada nodal AV es una arritmia típica de reentrada. Es paroxística y puede ser detenida e iniciada por estimulación. Debiera ser mejor conocida como reentrada auriculonodal, porque el circuito de la arritmia compromete el

nodo AV y la aurícula derecha inferior. No hay un sustrato anatómico comprobado, pero se ha sugerido recientemente que las extensiones inferiores del nodo AV pueden ser el sustrato anatómico de la “vía lenta”.

La reentrada nodal AV usualmente se presenta con palpitaciones, algunas veces asociada con mareo, disnea, o una sensación de llenura en el cuello. Los episodios de taquicardia pueden ser muy frecuentes, siendo muchos en un día. (Esta frecuencia sería poco usual en la reentrada AV con una vía accesorio oculta, lo que es la principal diferencia en el diagnóstico).

El ECG en la taquicardia casi siempre muestra un QRS normal porque la aberración sostenida asociada con la recurrencia es rara. Los complejos QRS son regulares y la frecuencia es usualmente entre 150/250/min. Las variaciones en la frecuencia entre diferentes episodios de taquicardia son mayores que lo observado en la reentrada AV. Si bien las ondas P no se ven fácilmente en la AVNRT son usualmente visibles si se sabe dónde buscar. La activación auricular y ventricular son casi simultáneas por lo que la onda P está casi oculta detrás del QRS. Esto produce una pequeña deflexión positiva al final QRS. Algunas veces el intervalo RP en la AVRT es ligeramente más largo que lo usual, y el ECG puede mostrar entonces pseudo ondas S en las derivaciones inferiores y laterales. La onda P también se ve como una deflexión positiva en la derivación V1. Si hay dudas acerca de la cuál es la onda P es de ayuda compararla con la morfología del QRS en ritmo sinusal.

4.2.9 Taquicardia ectópica de la unión

La taquicardia ectópica de la unión (JET), algunas veces también conocida como taquicardia del haz de His, es una arritmia encontrada más frecuentemente como una complicación postoperatoria temprana tras la reparación de malformaciones cardíacas congénitas. Sin embargo también puede verse como una arritmia crónica en infantes y niños en la ausencia de cualquier anomalía estructural cardíaca (y es entonces conocida como JET congénita o idiopática), que algunas veces ocurre como un problema familiar. La JET pertenece al grupo infrecuente de taquicardias clasificado como ectópica o automática, en la cual parte del corazón (en este caso cerca al haz de His) tiene actividad de marcapaso rápida. La JET temprana postoperatoria es causada por daño a los tejidos en o alrededor del haz de His por tracción, hemorragia, edema etc. La causa de JET congénita es desconocida. La frecuencia de la taquicardia en neonatos varía de 150/min a 300/min y postoperatoriamente es usual >170 /min.

4.2.10 Taquicardia ventricular

La taquicardia ventricular (TV) es una causa menos común, pero muy importante de taquicardia en la práctica pediátrica. Es un diagnóstico que muchos pediatras y algunos cardiólogos pediatras se muestran reacios a hacer, parcialmente debido a que es percibida como una arritmia universalmente ominosa. La TV con frecuencia es diagnosticada erróneamente como una taquicardia supraventricular (TVS) si el niño no ha presentado síncope no tiene historia conocida de enfermedad cardíaca seria.

Así como la TVS es un diagnóstico final inadecuado y es meramente el nombre de un grupo de una variedad de arrítmicas que comparte algunas características comunes, por lo mismo no se debe estar satisfecho como un diagnóstico final de TV. Hay muchos tipos diferentes de TV en infantes y niños y en adultos jóvenes con enfermedad cardíaca congénita. Cada uno tiene su propia etiología sustrato, mecanismo y apariencia en el ECG, pronóstico y respuesta a la terapia. Los varios tipos incluyen VT neonatal, la VT infantil idiopática incesante, la taquicardia ventricular izquierda idiopática, el síndrome congénito de QT largo, la VT catecolaminérgica polimórfica, y la VT postoperatoria tardía, cada una de las cuales se trata en otro segmento.

4.3 Ablación cardíaca pediátrica

En el pasado, los estudios electrofisiológicos (EE) se realizaban por variedad de razones entre ellas: el diagnóstico de arritmias, la eficacia de medicamentos antiarrítmicos, el estudio del síncope y la evaluación de riesgo; hoy por hoy se considera más limitado su uso y principalmente se realiza como parte de un procedimiento de ablación con catéter [9].

Las opciones para el manejo de taquicardia cambiaron dramáticamente hace cerca de 20 años con la introducción de la ablación por catéter, ahora las taquicardias más comunes son susceptibles por radiofrecuencia, por lo que muchos niños tienen un prospecto realista de curación no quirúrgica. El procedimiento de acuerdo a estudios previos,

tiene una alta tasa de éxito y baja tasa de complicaciones, y es de preferencia ante el tratamiento farmacológico anti arrítmico a largo plazo o a la continuación de los síntomas. Se usa menos en niños pequeños, parcialmente por las dificultades técnicas de adaptación al tamaño y también debido a la preocupación sobre las posibles secuelas a largo plazo de las lesiones ablativas en aquellos con corazones muy pequeños [10].

La ablación por radiofrecuencia a través de un catéter incluye la entrega de una corriente eléctrica a un punto focal de miocardio a alrededor de 500 kHz, usualmente usando una temperatura cercana a 60 °C, y descargando una energía de 30 a 60 W. En los pacientes se ha suspendido previamente los medicamentos antiarrítmicos durante al menos tres vidas medias antes del procedimiento [11].

El procedimiento se realiza bajo sedación o anestesia general administrada por el anesthesiólogo, se debe obtener acceso venoso y para esto se introduce el catéter por vía percutánea a través de la vena femoral derecha y ocasionalmente arteria femoral, se emplean entre dos y cuatro electrocáteteres 5, 6 o 7 Fr multipolares que se ubican bajo control radioscópico en la aurícula derecha alta, haz de His, punta de ventrículo derecho y seno coronario respectivamente, para registro y estimulación endocavitaria, a fin de efectuar un diagnóstico electrofisiológico preciso de la arritmia. Posterior a la punción arterial se procede a la anticoagulación.

Los electrogramas endocavitarios se amplifican y filtran entre 30 y 500 Hz, registrando los mismos junto a tres derivaciones electrocardiográficas de superficie en un sistema

de registro computarizado de 8 canales con velocidades entre 25 y 300 mm por segundo. Se utiliza para la estimulación cardíaca un generador con capacidad para descargar hasta tres extraestímulos sobre el ritmo propio sentido o sobre el ritmo obtenido con el marcapasos que se conectó al dipolo distal de los catéteres ubicados en aurícula y ventrículo derechos alternativamente. El protocolo de estimulación incluye: estimulación asincrónica o sincrónica auricular y ventricular, encarrilamiento con ciclos iguales para determinar los tiempos de recuperación del nodo sinusal y puntos de bloqueo de la conducción aurículo-ventricular (AV) y ventrículo-auricular (VA) respectivamente.

Con estimulación auricular o ventricular programada con un extraestímulo se obtienen los períodos refractarios de la aurícula, nódulo AV, vías accesorias cuando están presentes y ventrículo; de esta manera se logra desencadenar la taquicardia clínica de los pacientes. Después de que la evaluación electrofisiológica determina la localización aproximada de la vía accesoria, se coloca un catéter deflectable de ablación, de 6 o 7 Fr de diámetro, a lo largo del anillo mitral o tricuspídeo. Para las vías izquierdas se mapea exhaustivamente el seno coronario que delimita la circunferencia del anillo mitral. Se intenta ingresar a la aurícula izquierda pasando a través del foramen oval con el catéter de ablación si el mismo se hallaba permeable; de lo contrario se introduce un catéter deflectable por punción arterial femoral avanzándolo en forma retrógrada desde la aorta hasta el ventrículo izquierdo, colocando por debajo de la válvula mitral, en forma paralela o perpendicular a dicha estructura, utilizando el catéter electrodo del seno coronario como referencia.

Se comienza la aplicación de radiofrecuencia con pulsos de prueba de 10 segundos de duración con 15-35 watts o bien a 55-60°C de temperatura, durante ritmo sinusal en los pacientes con WPW o con TRN, controlando con monitoreo continuo el ECG. Si la taquiarritmia revertía o bien la conducción por vías accesorias desaparecía antes de los 10 segundos de iniciada, se continúa la aplicación de RF hasta un máximo de 60 segundos en las TRVacc.

Si el blanco de la ablación está en una posición inusual, como por ejemplo en una vía accesoria en el seno coronario o en una de sus ramas, la descarga de energía puede ser muy baja si se usa la ablación convencional de temperatura limitada. Lo anterior se contrarresta si se usa un catéter irrigado para limitar el aumento de la temperatura en la punta del mismo y así permitir un aumento en la distribución de energía. La lesión producida se controla por la energía enviada más que por la temperatura en la punta del catéter en sí misma.

4.4 Tasas de éxito y complicaciones en ablaciones pediátricas

La tasa inmediata de éxito para la ablación por catéter de taquicardias mediadas por una vía accesoria del lado izquierdo sobrepasa el 95%, y la tasa de recurrencia en los primeros meses después del procedimiento no debe ser mayor del 5%. Raramente se observa la recurrencia tardía [11].

Con respecto a las vías de lado derecho, la tasa de éxito se considera un poco menor, dado que unas pocas vías se encuentran muy cercanas al haz de His o el nodo AV además de ser el acceso ocasionalmente difícil.

El principal riesgo al ablaclar una vía accesoria se relaciona con producir un bloqueo AV, pero el riesgo es bajo. Otras complicaciones como trauma vascular, hematoma y sangrado son poco comunes. La ablación de las vías accesorias ocultas más comunes se hace usualmente durante estimulación ventricular derecha, para que se pueda observar la conducción del bloqueo ventriculoauricular retrógrado [12].

En la taquicardia nodal AV por reentrada el blanco de la ablación es la vía lenta, en la región posteroseptal del anillo tricúspide. Luego del estudio electrofisiológico preliminar, la ablación se realiza en ritmo sinusal, y se requiere repetir el estudio electrofisiológico para evaluar la eficacia; esto con el objeto de modificar la función del nodo AV evitando un bloqueo AV. En este caso se entiende que la mayor complicación es desencadenar un bloqueo AV completo, requiriendo la implantación de marcapasos que de acuerdo a la literatura consultada tiene un riesgo se estima hasta en un 1%.

La tasa de recurrencia se estima entre el 5-10% y depende del operador generalmente, cabe mencionar que la crioablación puede ser más segura pero tiene una tasa de recurrencia significativa [13].

En taquicardia focal auricular el éxito varía, depende del sitio de la taquicardia, pero generalmente esta en el rango del 80-90%, la recurrencia es poco común después del

éxito agudo. En estos casos la arritmia es incesante, y la ablación se realiza durante la taquicardia [14].

La ablación en otras arritmias auriculares, como el aleteo auricular, se confina mayoritariamente para arritmias postoperatorias tardías. La tasa de éxito depende del sustrato principalmente, pero al igual que las anteriores también de la experiencia y perseverancia del operador.

Resultados exitosos se han reportado para la ablación de aleteo auricular tardíamente luego de la reparación de una tetralogía de Fallot y en manos expertas esto puede casi lograrse en menores con reparaciones de Senning o Mustard, para transposición de las grandes arterias. En consecuencia, el éxito es común, y las complicaciones serias son raras [13].

4.5 Tratamiento farmacológico antiarrítmico

Pese a los avances recientes en el tratamiento de las taquicardias, particularmente el desarrollo de la ablación por catéter, el tratamiento farmacológico sigue jugando un papel importante en arritmias pediátricas tanto en fases agudas como crónicas [15]. La acción de los fármacos es similar en adultos y niños, pero se encuentran diferencias importantes tanto en el sustrato de la arritmia como el metabolismo del medicamento en los niños.

El objetivo del tratamiento de taquicardias incesantes en niños debe ser la supresión de la arritmia o el control de la frecuencia y esto se puede evaluar mejor con un EKG de control periódico ambulatorio.

Dentro de los medicamentos que se utilizan en arritmias pediátricas predominan los Betabloqueadores, siendo los más comunes: propanolol, atenolol y sotalol. Los Betabloqueadores forman el pilar de tratamiento de algunas condiciones como el síndrome congénito de QT largo y la taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica. También son usados comúnmente en arritmias supraventriculares paroxísticas y se ha comprobado que son menos efectivos en el control de taquicardias incesantes como la taquicardia ectópica auricular y la taquicardia ectópica de la unión.

Los efectos adversos comprenden el cansancio la fatiga, el trastorno del sueño, y extremidades frías, frecuentemente en el inicio del tratamiento. El asma puede precipitarse y empeorarse en los niños siendo así, que en estos casos cuando no existe otra opción debe administrarse bajo supervisión clínica cercana.

Propanolol: Es el betabloqueador con el que hay más experiencia clínica, tiene una vida media corta lo cual es una desventaja por su administración más frecuente. se usa principalmente por vía oral en una dosis cercana a los 3mg/kg/día en tres o cuatro dosis.

Atenolol: Su principal ventaja es que se puede administrar tan solo una vez al día, por lo general en una dosis de 1mg/kg.

Sotalol: No es cardioselectivo y tiene actividad antiarrítmica clase III (similar a la Amiodarona) adicional. Se usa principalmente en arritmias relativamente raras auriculares o ventriculares. La dosis usual son 2mg/kg por día en dos dosis.

La **Amiodarona** se usa para el tratamiento de una amplia variedad de arritmias, en lo que respecta al uso pediátrico es efectiva en el control de taquicardia por reentrada AV y los efectos adversos son pocos. También controla la taquicardia permanente reciprocante de la unión en infantes y la taquicardia ectópica de la unión congénita, y otras taquicardias incesantes.

La Amiodarona intravenosa se usa para lograr el control agudo de las arritmias incesantes en la unidad de cuidados intensivos. Puede ser efectiva contra la taquicardia ectópica de la unión postoperatoria, la taquicardia ectópica auricular y tipos raros de taquicardias ventriculares.

La **Digoxina** tiene poco efecto antiarrítmico directo y produce la mayoría de sus efectos a través de su acción sobre el sistema nervioso autónomo. Disminuye la frecuencia sinusal y la conducción nodal AV, y prolonga la refractariedad nodal AV. En la actualidad se utiliza muy poco comparándose con el pasado, hoy existen fármacos más seguros y efectivos.

La **Propafenona** y el **Verapamilo** son bloqueadores de los canales de calcio y sodio respectivamente, se debe prestar mucha atención a la dosificación y las concentraciones

plasmáticas, dado el alto riesgo de toxicidad y en el caso del verapamilo es efectivo intravenoso para la terminación de la taquicardia en niños, pero esta contraindicado en la infancia debido que puede causar bradicardia o paro cardiaco [15].

El **Verapamilo** se usa con frecuencia en la suspensión de taquicardias sostenidas en las cuales el nodo AV es parte del circuito, principalmente en taquicardias por reentrada nodal AV o reentrada AV.

La **Adenosina** por su parte, es administrada en primera instancia para cualquier taquicardia sostenida regular en la infancia ya sea con QRS normal o ancho. Previamente debe haber un análisis del electrocardiograma en el cual se descarte la taquicardia sostenida irregular, debido que existe el riesgo de producir deterioro hemodinámica por la aceleración de la frecuencia ventricular. Los efectos electrofisiológicos de la Adenosina incluyen la disminución de la conducción AV y la supresión de la automaticidad del nodo sinusal. También acorta la refractariedad auricular, pero tiene pocos efectos sobre el miocardio ventricular.

Clínicamente su efecto predominante es sobre el nodo AV y se usa en el diagnostico y tratamiento de taquicardias. El nodo AV es una estructura en la aurícula derecha y la Adenosina también tiene efectos significativos sobre algunas arritmias auriculares y puede suprimir el nodo sinusal [5].

5. Principales estudios referenciados

Se tomaron como referencia los siguientes estudios, que se asemejan en su objetivo por describir la experiencia de la ablación cardiaca pediátrica.

Tabla 1. Principales estudios referenciados

ESTUDIO	DISEÑO	PAÍS	AÑO	N	RESULTADOS
Electrofisiología Intervencionista en niños. Una experiencia de un centro.	Retrospectivo, descriptivo Mc Nemar, Pearson chi ² , Prueba exacta de Fisher	Irán	2011	125	Tasa de éxito 94.4%, No hubo mortalidad. Se siguieron 105 pacientes en 7 de ellos hubo recurrencia.
Ablación por RF en niños y adolescentes con TPSV	Serie de casos DS, T Student	Chile	2003	56	Primariamente exitosa 52 pacientes 93%, Seguimiento de 0.5 a 7.5 años, recidivas en 10 pacientes.
Ablación por RF para el tratamiento de las arritmias cardiacas en 500 pacientes consecutivos	Descriptivo, retrospectivo Chi ²	Argentina	2003	511 60 (pediátricos)	Promedio de éxito fue de 90.9% (465/511). 14 complicaciones. En total. De los cuales 60 son niños y adolescentes en los que no hubo mortalidad ni complicaciones.
Experiencia en un centro de la ablación transcater de arritmias cardiacas en niños	Retrospectivo Chi ² Test exacto de Fisher	España	2011	76	Éxito inmediato 89%, para las vías derechas; 96% para las vías izquierdas. Recurrencias precoces 21% en las vías derechas, y 3% en las izquierdas.

ESTUDIO	DISEÑO	PAÍS	AÑO	N	RESULTADOS
Prospective assessment after pediatric cardiac ablation - demographics, medical profiles, and initial outcomes.	Descriptivo, prospectivo, multicéntrico	USA	2003	481	Tasa de éxito del 95.7% Complicaciones 4,2% No hubo muertes
Pediátrica ablación con radiofrecuencia: métodos de sedación y el éxito, complicaciones y tasas de recurrencia.	Descriptivo, retrospectivo Chi2	Japón	2006	131	Tasa de éxito del 92.8% Complicaciones 3,8% No hubo muertes

6. Propósito

El propósito de este trabajo es proporcionar una estadística que permita conocer el servicio de electrofisiología pediátrica de la Fundación Cardioinfantil-IC con el fin de fortalecer y generar herramientas de gestión administrativa que prioricen la creación de protocolos y guías de manejo específicas para niños y adolescentes.

Este estudio servirá como referencia en el comportamiento de la electrofisiología pediátrica en Colombia y Latinoamérica.

7. Objetivos

7.1 Objetivo General

Describir el comportamiento de la ablación cardiaca pediátrica en la Fundación Cardioinfantil -IC entre los años 2010 y 2013

7.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar sociodemográficamente la población de estudio: edad, sexo y procedencia.
- Identificar las principales arritmias pediátricas y vías/focos que requirieron tratamiento con ablación cardiaca.
- Calcular la recurrencia de arritmia en la población pediátrica a estudio y su tiempo medio de aparición.
- Determinar la proporción de asistencia a los controles médicos post-procedimiento.
- Identificar los principales signos y síntomas cardiovasculares hallados en los controles médicos post- procedimiento de ablación.
- Determinar la asociación entre recurrencia de arritmia y características como la edad, el género, tipo de arritmia y vía ablactada.

8. Aspectos Metodológicos

8.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, empleando la base de datos: Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica, entre los años 2007 al 2013 de la Fundación Cardioinfantil-IC.

8.2 Población de Referencia

Corresponde a la base de datos elaborada por el especialista en electrofisiología pediátrica de la Fundación Cardioinfantil-IC, que relacionaba los procedimientos realizados en salas de hemodinamia desde el año 2007 hasta el año 2013. La base de datos se denominó como: “Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica”.

Para efectos de la presente investigación, la población de referencia estuvo conformada por la información de los niños y adolescentes (hasta 18 años) desde el mes de enero de 2010 hasta el mes de diciembre de 2013, dado que la información del año 2010 en adelante se encontró en su totalidad comprendida en la historia clínica electrónica y la información de contacto de los pacientes se encontró actualizada.

8.3 Muestra

8.3.1 Unidad de Análisis

La unidad de análisis del presente estudio fueron los registros de niños y adolescentes (hasta 18 años) intervenidos con el procedimiento de ablación cardiaca para la corrección de su arritmia y al final de la intervención, esta se consideró como una ablación exitosa.

Los registros se encuentran en la base de datos “Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica” protegida con clave de acceso de manejo exclusivo del profesional especialista en electrofisiología pediátrica y se realiza un backup periódico.

De los registros se toma el número de historia clínica y éste se revisa en el sistema de historia clínica electrónica institucional SAGA, que provee los servicios para Fundación Cardioinfantil, el cual comprende un esquema confidencial de seguridad de la información. El control de acceso para el ingreso a las historias clínicas fue debidamente autorizado por la institución al obtener la aprobación del proyecto por el Área de Investigación de la Fundación Cardioinfantil.

8.3.2 Diseño Muestral

Teniendo como referencia el estudio de *Ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de las arritmias cardíacas en 500 pacientes consecutivos*¹, el cual reporta una tasa de éxito de 90,9%; que fue la menor encontrada en la literatura, se estimó una proporción de éxito similar a está. Utilizando el programa para datos epidemiológicos EPIDAT Versión 4.0, con una confiabilidad del 95%, una precisión del 4% y un ajuste por pérdidas del 30%, se determinó que se requerían 128 sujetos de investigación o más para cumplir estos parámetros.

Dado que la población de estudio se tomara de manera consecutiva, el tipo de muestreo se consideró no probabilístico. De la base de datos “Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica” se realizó una discriminación por tipo de procedimiento con el fin de obtener únicamente el número de pacientes que recibieron ablación cardíaca. Cumpliendo con el requerimiento descrito anteriormente, el presente estudio comprende 213 pacientes recolectados desde el año 2010 al año 2013 de ablación cardíaca.

¹ Helguera, M. et al. Sección de Cardiología Pediátrica, Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina, 2003.

Tabla 2. Procedimientos por Electrofisiología Pediátrica

Procedimientos Electrofisiología Pediátrica	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Total de pacientes por procedimiento
<u>Ablaciones Cardiacas</u>	<u>28</u>	<u>47</u>	<u>72</u>	<u>84</u>	<u>231</u>
Relacionados con Marcapasos/ Cardiodesfibriladores	11	16	16	21	64
Estudios Electrofisiológicos normales	6	9	17	14	46
Cambio generador epicárdico	0	3	4	6	13
Monitor de Eventos	0	0	1	1	2
Total por año	45	75	110	126	
				Total 2010 -2013	356

Fuente: Base de datos "Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica"

8.3.3 Criterios de Inclusión

- Registros de pacientes pediátricos con presencia de arritmia que requirieron ablación cardiaca.
- Registros de paciente pediátrico que al finalizar el procedimiento de ablación cardiaca, se consideró procedimiento exitoso, definido como el procedimiento que supera las pruebas de estimulación cardiaca y pruebas farmacológicas, realizadas inmediatamente después de la ablación.

8.3.4 Criterios de Exclusión

- Registros de pacientes pediátricos con presencia de arritmia secundaria previa cirugía cardiovascular.
- Registros de pacientes con datos incompletos en variables de interés.

8.4 Variables

Tabla 3. Matriz de variables

NOMBRE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA MEDICIÓN
Edad	Edad expresada en años cumplidos desde la fecha de nacimiento	Cuantitativa Razón	Años (Número)
Género	Sexo con el que se identifica el paciente: hombre, mujer, como figura en el registro	Cualitativa Nominal	Masculino: 1 Femenino: 0
Procedencia	Lugar de vivienda que registra la historia clínica	Cualitativa Nominal	Nacional: 1 Internacional: 0
Antecedente de Ablación	Presencia de ablación previa registrada en historia clínica	Cualitativa Nominal	No ablación: No Ablación anterior: Si
Tipo de Arritmia	Diagnostico registrado en historia clínica y clasificado por especialista	Cualitativa Nominal	Wolff Parkinson White: 1 Reentrada Nodal: 2 Vía Accesoria Oculta: 3 Taquicardia Ventricular :4 Taquicardia Auricular: 5
Lugar de Ablación	Vía o foco a la cual se realizó procedimiento	Cualitativa Nominal	Vía lenta: 1 Más de una vía:2 Anterior Derecho: 3 Anterolateral Derecho:4 Anterolateral Izquierdo: 5 Anteroseptal Derecho: 6 Lateral Izquierdo: 7

NOMBRE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA MEDICIÓN
			Lateral Derecho:8 Parahisiana:9 Posterior Izquierdo:10 Posterolateral Derecho:11 Posterolateral Izquierdo:12 Posteroseptal Derecho:13 Posteroseptal Izquierdo:14 Focos auriculoventriculares: 15 Posterior Derecho: 16
Control al egreso	Valoración médica al egreso hospitalario al día siguiente a la realización del procedimiento de ablación	Cualitativa Nominal	Evolución favorable :1 Evolución no favorable: 0
Control 30 Días	Valoración médica a los 30 días siguiente a la realización del procedimiento de ablación	Cualitativa Nominal	Asistió:1 No asistió : 0
Control 180 Días	Valoración médica a los 180 días siguiente a la realización del procedimiento de ablación	Cualitativa Nominal	Asistió:1 No asistió: 0
Recurrencia	Recidiva del tipo de arritmia que fue ablactada, diagnosticada y confirmada por estudio electrofisiológico	Cualitativa Nominal	Si : 1 No: 0
Tiempo al evento	Tiempo expresado en días desde la realización de la ablación hasta el diagnostico médico de recurrencia registrado en historia clínica	Cuantitativa Razón	Días (Número)
Signos y Síntomas	Principales signos y síntomas encontrados en los controles de los 30 y 180 días posteriores a la realización de la ablación cardiaca	Cualitativa Nominal	Ninguna: 0 Dolor torácico: 1 Palpitaciones : 2 Disnea : 3 Taquicardias : 4 Otros : 5

8.5 Técnica de Recolección de la Información

Tomando únicamente los datos de ablaciones cardíacas de la base de datos "*Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica*" Se diseñó una nueva base de datos en el programa *Microsoft Excel versión 2010*, para la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, y de esta forma consolidar la muestra para el estudio con los menores de edad que fueron intervenidos con ablación cardíaca exitosa.

Posteriormente se da inicio a la primera revisión de historias clínicas, en la que se revisan 231 notas de procedimientos de los pacientes intervenidos para ablación cardíaca.

Se excluyeron un total de 39 ablaciones de pacientes, de las cuales: 2 se trataban de pacientes con arritmias consecuentes de cirugía cardiovasculares y secundarias a otras patologías cardíacas de base; 9 se denominaron como estudios electrofisiológicos normales luego de no haber conducción de arritmias al interior del procedimiento; y en 3 pacientes no se halló nota del procedimiento en historia clínica electrónica, lo que sugiere que se realizó el registro en historia clínica manual, a la cual no se tuvo acceso.

Tabla 4. Obtención de la muestra de estudio

	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Total de pacientes por procedimiento
ABLACIONES CARDIACAS	<u>28</u>	<u>47</u>	<u>72</u>	<u>84</u>	<u>231</u>

Ablaciones Excluidas					
Por arritmia secundaria a cirugía cardiovascular	1	0	1	0	2
Fallidas por requerir ablactar cerca del nodo	1	0	2	0	3
Fallida por alto riesgo de bloqueo AV	0	2	5	6	13
No se logra ablactar por vía endocavitaria	1	2	3	3	9
No se inducen arritmias/ Estudio Electrofisiológico normal	0	1	5	3	9
No aparece nota en historia clínica electrónica	0	1	0	2	3
Total de Ablaciones excluidas	3	6	16	14	39

	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Total de procedimientos
Consolidado para la muestra de estudio	25	41	56	70	192

Fuente: Base de datos "Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica"

El otro tanto, se trató de 25 ablaciones fallidas, y son definidas fallidas precisamente porque no se concluyeron exitosas por razones como: el alto riesgo de desencadenar bloqueo AV (13 pacientes) y por riesgo ablactar cerca al nodo (3 pacientes). Por último en 9 pacientes no se logró ablactar por vía endocavitaria.

De esta forma la muestra de estudio se consolidó con 192 registros de pacientes, los cuales conforman la nueva base de datos que se denominó “*Pacientes con ablación cardiaca exitosa*”. A ésta base de datos, se agregaron columnas que permitieron el análisis de las variables definidas, notas de procedimientos y controles ambulatorios para el diligenciamiento de los datos.

Las investigadoras revisaron por segunda vez las historias clínicas, ésta vez de los 192 pacientes de la nueva base de datos, siendo asignadas a cada una de ellas un número determinado de historias a revisar, garantizando que cada historia fuera revisada por lo menos dos veces más, por dos observadoras diferentes; se hizo énfasis en las notas de procedimiento (nota de ablación) y los controles médicos al egreso hospitalario (1 día), 30 días y 180 días posteriores a la ablación.

Se verificó la asistencia al control, presencia de síntomas y signos referidos en los controles y se detallo especialmente las recurrencias arrítmicas que estuvieran referenciadas en la nota médica y en exámenes de control ordenados por el especialista, como holter de ritmo, pruebas de esfuerzo y electrocardiogramas.

Finalmente, se categorizaron las variables para el análisis con el programa estadístico SPSS 22.0. La categorización de las variables: Tipo de arritmia y Lugar de Ablación fueron sugeridas directamente por electrofisiología pediátrica.

8.6 Control de Sesgos

Tabla 5. Control de sesgos

Sesgo	Control
SELECCIÓN	Estandarización de Criterios de Inclusión y Exclusión
	Definir claramente diagnóstico y procedimiento realizado.
	Inclusión del 30% más de pacientes, en cálculo del tamaño de la muestra considerando pérdidas considerables en los controles post-procedimiento.
INFORMACIÓN	Revisión paralela Historia Clínica-Base de datos para calidad de datos.

8.7 Plan de Análisis

Con el uso del programa estadístico SPSS 22.0 con licencia de la Universidad del Rosario, se realizó un análisis descriptivo a las diferentes variables, para definir normalidad se utilizó la prueba de **KOLMOGOROV - SMIRNOV**, en donde se consideró distribución normal con una p significativa mayor a 0.05.

Las variables categóricas como: Género, Procedencia, Antecedente de ablación, Tipo de arritmia, Lugar de ablación, Control al egreso, Control 30 días, Control 180 días, Recurrencia y Síntomas se expresaron en porcentajes, y las variables continuas como Edad, y Tiempo al evento (con distribución no normal) se expresaron como la mediana de las variables.

9. Aspectos Éticos

Nos aseguramos que el estudio reúne las siguientes características:

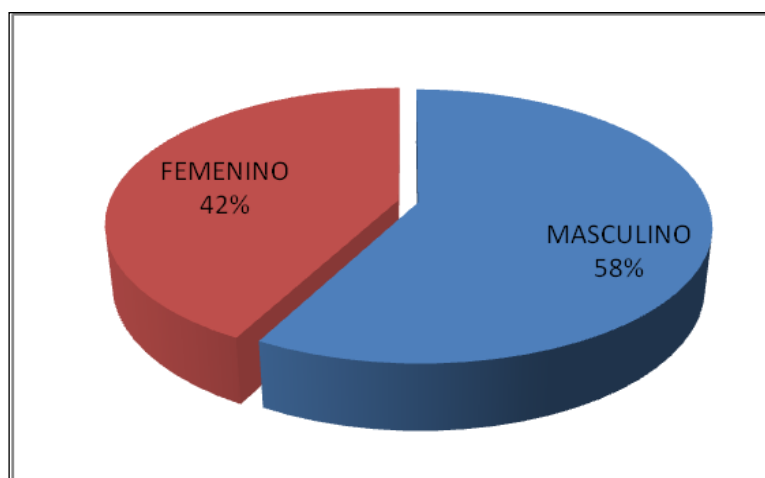
- a. Se ajusta a los principios de la declaración de Helsinki.
- b. Se ajusta a los principios básicos de respeto, beneficencia y justicia que comprende el informe Belmont 1.979.
- c. Se ajusta a las normas y criterios éticos establecidos en los códigos nacionales de ética y/o leyes vigentes.
- d. Describe de forma satisfactoria la forma como se protegerán los derechos y bienestar de los sujetos involucrados (médicos y pacientes) en la investigación.
- e. Describe de forma apropiada los criterios de inclusión/exclusión de determinados sujetos humanos.
- f. Dado que es un estudio de no intervención, determinado por la legislación vigente (Resolución 8430 de 1993) como investigación sin riesgo.
- h. Se declara conflicto de interés por parte de una de las investigadoras ya que actualmente labora en la Fundación Cardioinfantil, quien labora actualmente en el área de Cardiología Métodos no Invasivos Adultos.

10. Resultados

10.1 Caracterización sociodemográfica

Aplicados los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron 192 pacientes de los cuales 111 pacientes (58%) pertenecen al sexo masculino y 81 al sexo femenino (42%).

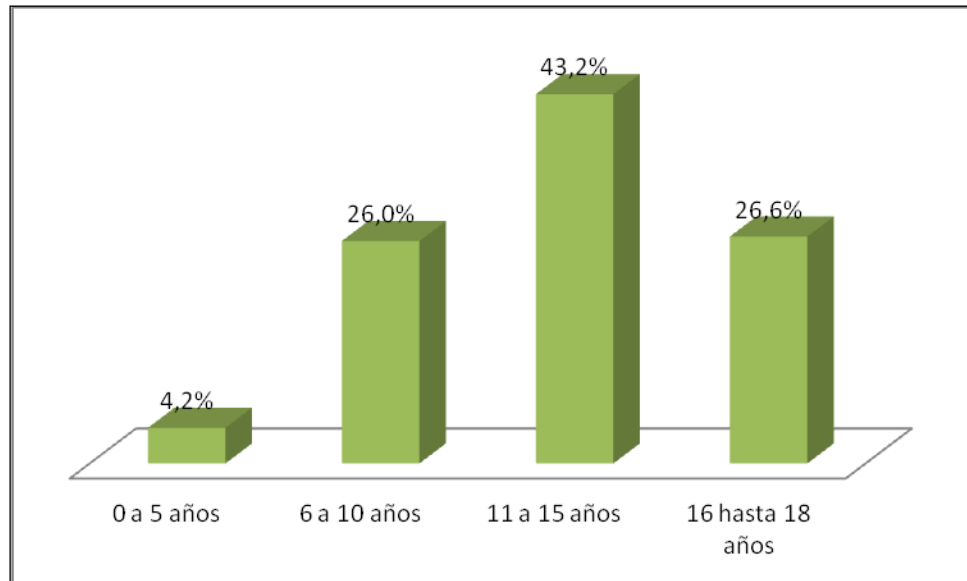
Figura 1. Variable Sexo



Para la variable edad se aplicó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov obtenido una significancia de 0,000, con lo cual se concluye distribución no normal en el comportamiento de la variable.

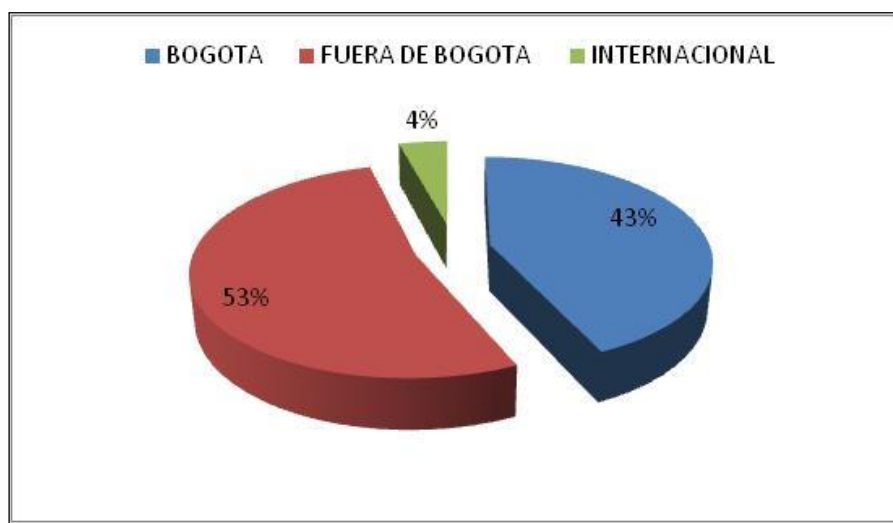
Estableciendo rangos de edad, la mayoría de pacientes ablactados (43.2%) se encuentra dentro de los 11 y 15 años, como se observa en la Figura 2.

Figura 2. Distribución por Rangos de Edad



Con respecto a la procedencia de los menores (Figura 3), es importante resaltar que el 53% de la muestra reside fuera de Bogotá, hecho que refleja el reconocimiento de la institución como referencia a nivel nacional y sugiere dificultad en el cumplimiento de los controles médicos posteriores al procedimiento.

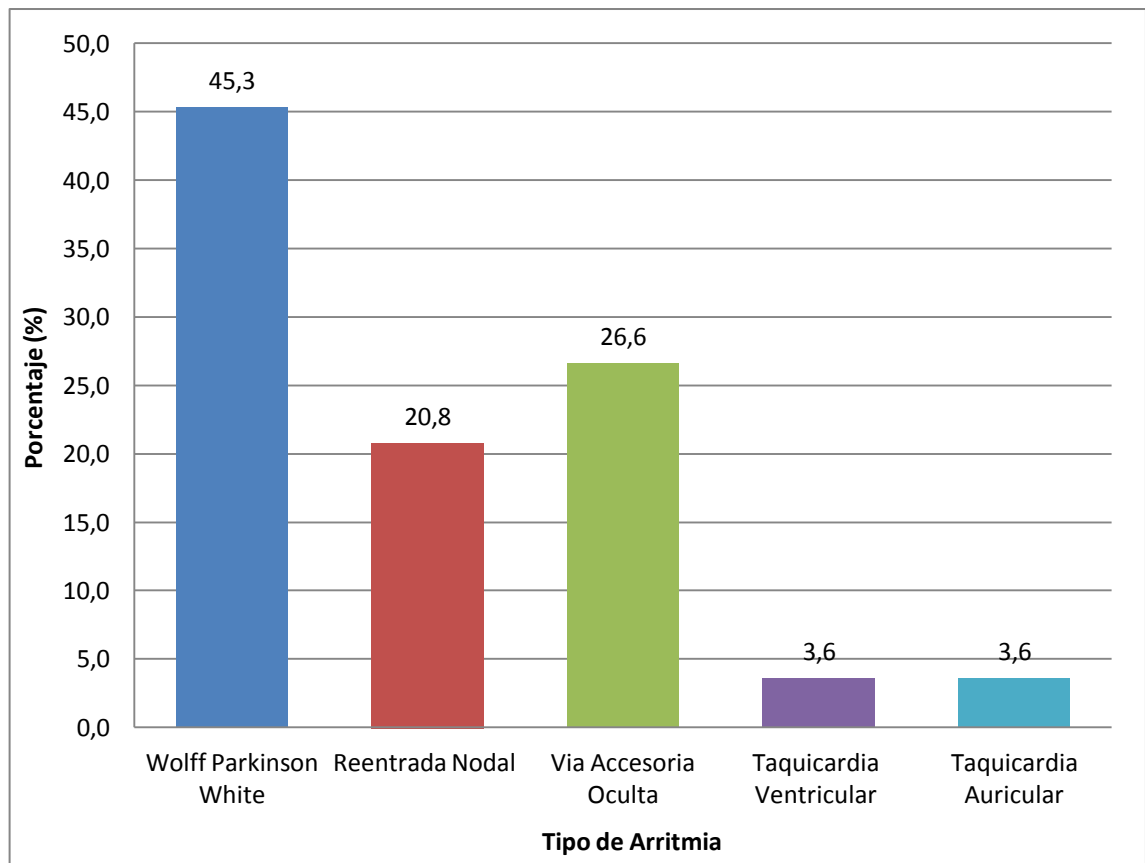
Figura 3. Variable Procedencia



10.2 Principales arritmias pediátricas y vías/focos que requirieron tratamiento con ablación cardiaca.

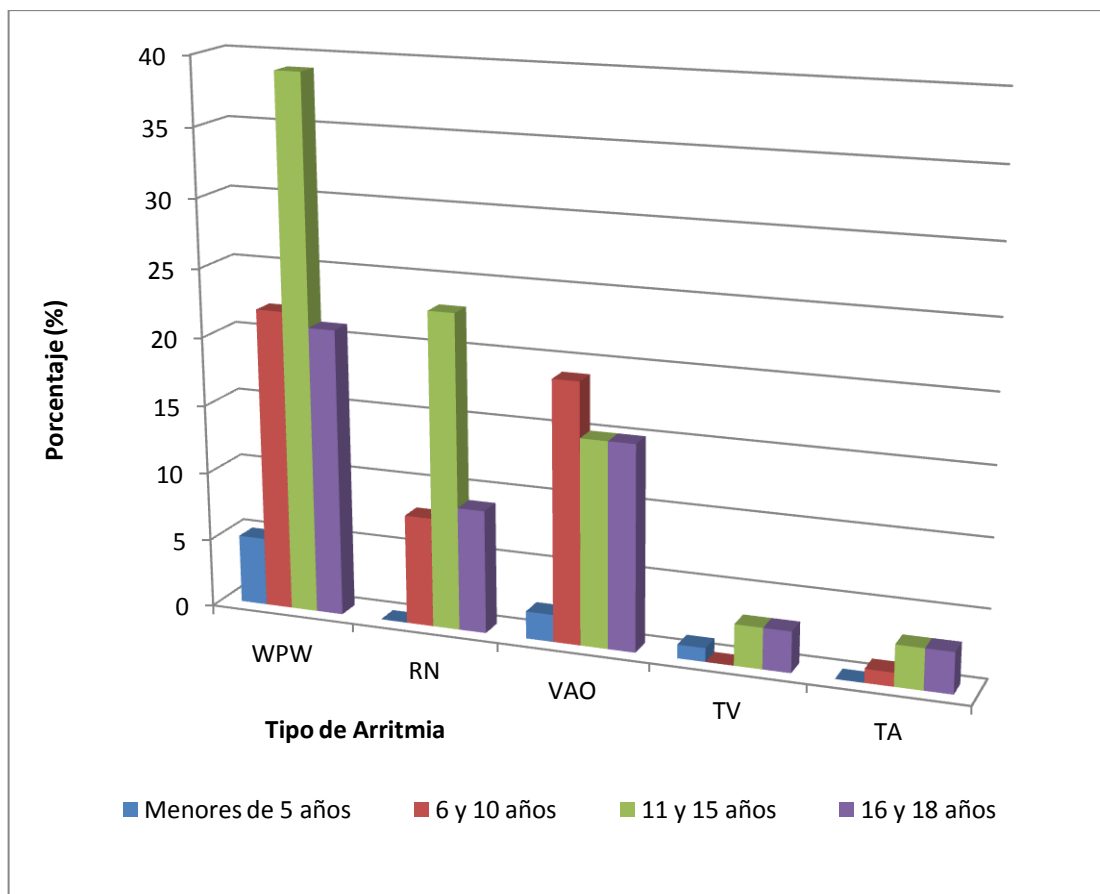
Los principales tipos de arritmia presentes en los pacientes atendidos para realización de ablación cardiaca fueron el Síndrome de Wolff Parkinson White (45.3%) seguido de las arritmias con Vía Accesoria Oculta (26.6%), en menores proporciones se encuentran Reentrada Nodal y las Taquicardias Ventriculares y Auriculares, tal como se observa en la Figura 4.

Figura 4. Porcentaje de Tipos de Arritmia



Según los rangos de edad podemos observar que la mayoría de los tipos de arritmia están presentes en el rango de edad de 11 a 15 años, encontrando que la arritmia más frecuente tanto sexo femenino como masculino es el Síndrome Wolff Parkinson White (WPW), Reentrada Nodal (RN), Vía Accesoria Oculta (VAO), las Taquicardias Auriculares (TA) y Ventriculares (TV), como se presenta en la figura 5.

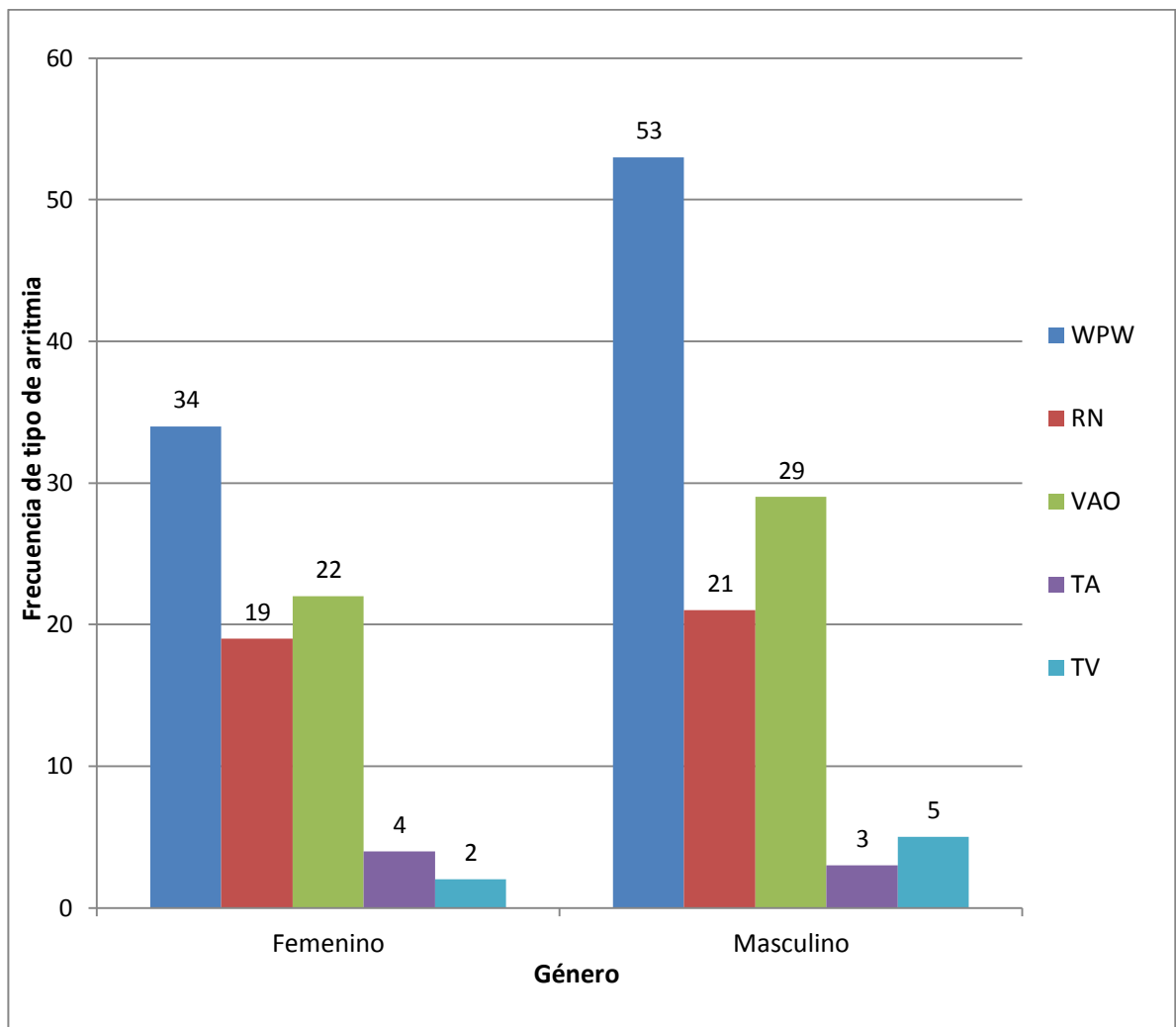
Figura 5. Porcentaje de Tipos de Arritmia por Grupos de Edad



Tipos de Arritmia: WPW Wolff Parkinson White - RN Reentrada Nodal - VAO Via Accesoria Oculta - TV Taquicardia Ventricular - TA Taquicardia Auricular

Al revisar por género, como se presenta en la figura 6, encontramos que en los dos géneros la arritmia de tipo Síndrome de Wolff Parkinson White (WPW), es la más común seguida de arritmias del tipo Vía Accesoria Oculta (VAO) y Reentrada Nodal (RN), siendo siempre mayor la frecuencia de aparición en niños que en niñas.

Figura 6. Porcentaje de Tipos de Arritmia por Género



Tipos de Arritmia: WPW Wolff Parkinson White - RN Reentrada Nodal - VAO Via Accesoria Oculta - TV Taquicardia Ventricular - TA Taquicardia Auricular

10.3 Recurrencia de arritmia en la población pediátrica a estudio diferencia y su tiempo medio de aparición

Se encontró que del total de pacientes del estudio solamente un 3.6% (7 pacientes) presentaron recidiva, definida como la presencia de reaparición de arritmia ya ablactada con diagnóstico electrofisiológico. De estas recidivas 4 se encontraron en niñas y 3 en niños, su mayoría presente en el rango de edad de 11-15 años (4 pacientes con recidiva).

El tiempo medio de aparición de arritmia en niñas corresponde a 204 días y en niños a 92 días.

10.4 Determinar la proporción de asistencia a los controles médicos post-procedimiento

En el control a 30 días: De 192 pacientes, el 69,2 % correspondiente a 131 pacientes asistió al control a 30 días, dos presentaron recidiva.

En el seguimiento a 180 días: Excluyendo dos pacientes que tuvieron recidivas en el control a 30 días, se encontró que 47.9 % asistió y de estos pacientes, a 5 de ellos se les encontró recidivas.

10.5 Identificar los principales signos y síntomas cardiovasculares hallados en los controles médicos post- procedimiento de ablación.

Tabla 6. Signos y síntomas hallados en los controles post-procedimiento por tipo de arritmia

TIPO DE ARRITMIA	SIGNOS Y SINTOMAS						Total
	NINGUNA	DOLOR TORACICO	PALPITACIONES	DISNEA	TAQUICARDIA	OTROS	
WPW	71	2	6	2	4	2	87
RN	30	1	4	0	3	2	40
VAO	42	1	4	0	3	1	51
TA	5	0	1	0	1	0	7
TV	7	0	0	0	0	0	7
Total	155	4	15	2	11	5	192

El 81% de los pacientes no hubo presencia de síntomas. Siendo el síntoma más frecuente de ellos las palpitations.

10.6 Determinar la asociación entre recurrencia de arritmia y características como la edad, el género, tipo de arritmia y vía ablactada.

Al encontrar tan pocas recidivas no es posible hacer las asociaciones propuestas.

11. Discusión

La ablación con radiofrecuencia se ha aplicado con éxito en la mayoría de arritmias pediátricas y su uso como potencial cura se ha incrementado en la última década. Estudios de seguimiento pediátrico reportan una tasa de éxito que contempla el 92% hasta más o menos 3 años pos ablación según un estudio realizado por Van Hare en los Estados Unidos [9] , resultados similares se han encontrado en Argentina, donde un estudio hasta el primer mes revela una tasa de éxito del 95% [6] .

En Irán, el seguimiento a niños y adolescentes reportó una tasa de éxito del 94% en un seguimiento medio de hasta de 10 meses pos ablación [16] y por ultimo en España un reciente estudio de seguimiento medio de 32 meses reveló una tasa de éxito del 89% [17].

En consecuencia, se denota que la ablación para el tratamiento de arritmias pediátricas se está imponiendo como primera elección frente a los tratamientos farmacológicos con antiarrítmicos, dada la tasa de éxito a nivel mundial; y como es habitual se utiliza como referencia las publicaciones de revistas internacionales con el fin de comparar resultados a nivel local.

Estos grupos de investigación son pioneros en técnicas y están a la vanguardia de la tecnología más avanzada en electrofisiología, por lo que se sospecha que son resultados no reproducibles en un país como el nuestro, donde sistemas de mapeo sofisticados como el tridimensional no fluoroscopia (CARTO) y el mapeo sin contacto (ENSITE) se han venido

introduciendo recientemente, y solo hasta el próximo año se espera incursionar en la Fundación Cardioinfantil con uno de los sistemas más avanzados como lo es la crioablación (CRIOCATH).

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, el presente estudio pretende informar como ha sido el comportamiento de la ablación cardiaca pediátrica en la Fundación Cardioinfantil, una institución Colombiana que es reconocida por ser un centro de referencia a nivel nacional. De nuestros resultados se destaca que, pese a no estar en igual nivel tecnológico de otros centros asistenciales; la eficacia del procedimiento y la incidencia de complicaciones o recurrencias son satisfactorios.

Cabe mencionar que comparando la muestra de estudio (192 pacientes) con otras muestras de estudios de seguimiento contemplados en la literatura consultada que no superan los 100 registros [17] [18] [10] [14] se obtiene un punto a favor para el presente estudio.

Con respecto a la incidencia de complicaciones la literatura reporta un entre un 4% [1] y 4,8% [19], en el presente estudio no se evidenciaron complicaciones mayores por lo que fue preciso describir los signos y síntomas manifestados frecuentemente por los pacientes en los controles ambulatorios, los cuales representaron un 18% de los pacientes. No hubo reportes de muertes o complicaciones importantes, es decir que generaran secuelas de por vida en el paciente.

La duración del seguimiento fue hasta los 6 meses (180 días) posteriores al procedimiento de ablación, y aunque el porcentaje de pérdidas a este punto alcanzó cerca del 50%, se debe considerar importante la adherencia a los controles de seguimiento hasta los tres meses (90 días) en los que el porcentaje de pérdidas fue del 31%, aún teniendo en cuenta que el 53% de los pacientes reside fuera de la ciudad de Bogotá.

Estas dificultades también las describen otros estudios en los que las pérdidas fueron importantes [17] [19], debido que los pacientes fueron atendidos para control o seguimiento en centros diferentes al que realizó el procedimiento, y sobre este punto se considera a favor que el sistema de salud que poseemos, procura que sea la misma entidad en este caso Fundación Cardioinfantil; quien continúe con las citas de control ambulatorio, sumado a que es poco común la subespecialidad de electrofisiología pediátrica en los centros asistenciales.

Así pues al finalizar el seguimiento de 180 días (6 meses), de 93 pacientes 7 presentaron recurrencia de su arritmia, lo que equivale a una tasa de éxito del 92.5%. Al control de los 90 días asistieron 134 pacientes lo que indica que a este momento teníamos 58 pérdidas y seis pacientes con recurrencia de arritmia lo que nos reporta una tasa de éxito del 95,4%. Al control del primer día en el egreso hospitalario se considero una tasa de éxito de 100% con cero pérdidas y ninguna recurrencia. La tasa de éxito global del procedimiento que estima que 185 pacientes de 192 (7 recurrencias) tuvieron una ablación exitosa, equivale a 96.3%; cifras superiores al 90% que no difieren de las tasas de éxito reportadas a nivel mundial.

12. Conclusiones

De acuerdo a la base de datos “Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica entre los años 2010 y 2013”, la población de estudio correspondió a pacientes pediátricos (hasta 18 años) del servicio de electrofisiología de la Fundación Cardioinfantil, de los cuales 58% eran de género masculino y 42% de género femenino, el 43.2% eran niños entre los 11 y 15 años, y el 53% provenían de fuera de Bogotá, considerando lugares de Colombia y el extranjero.

Las principales arritmias pediátricas presentadas corresponden a Woolf Parkinson White (45.35%) y Via Accesorio Oculta (26.6%).

En la base de datos, en la cual habían 111 niños y 81 niñas, se obtuvieron 7 recidivas (3.6% de la muestra), 4 en niñas y 3 en niños, destacándose que los tiempos medios de aparición de recurrencias en niñas son 204 días y en niños son 92 días y se presentan 4 recidivas en el rango de edad de 11 a 15 años.

El primer control corresponde al que se realiza pasado un día del procedimiento y se realiza antes del egreso hospitalario. La proporción de asistencia a los controles médicos post-procedimiento al control a 30 días corresponde 69,2% y al control 180 días es de 47,9%.

Al revisar la presencia de síntomas para las ablaciones realizadas por tipos de arritmia se tienen porcentajes de casos así: 0% Taquicardia Ventricular, 28,5% Taquicardia Auricular,

25% Reentrada Nodal, 18,4% Woolf Parkinson White, 17,6% Vía Accesorio Oculta. De estos, los principales signos y síntomas hallados en los controles médicos post-procedimiento de ablación corresponden a palpitaciones seguido de taquicardia.

Al encontrar tan pocas recidivas no es posible hacer las asociaciones propuestas entre recurrencia de arritmia y características como la edad, el género, tipo de arritmia y vía ablactada.

Se recomienda fortalecer la base de datos “Pacientes con intervención por el servicio de Electrofisiología Pediátrica entre los años 2010 y 2013” en relación con la inclusión del registro de la información relacionada con el consumo de medicamentos por parte de los pacientes antes del procedimiento y los que lo requirieron luego del mismo, las complicaciones presentadas durante el desarrollo de la ablación o las manifestadas luego del egreso hospitalario que se reportaron en los controles establecidos. Si bien, esta información reposa en las historias clínicas de los pacientes, el consignar esta información en la base de datos permitirá dar más valor a la misma en pro de futuros estudios.

Puede notarse, que la experiencia de la Fundación Cardioinfantil-IC como referente en nuestro país permite que se tenga una alta tasa de éxito (96.3%) mayor a lo reportado en las literatura internacional.

ANEXOS

1. Cronograma

ACTIVIDADES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
PREPARACIÓN ANTEPROYECTO						
APROBACIÓN ANTEPROYECTO U.ROSARIO						
REVISIÓN DE LA BASE DE DATOS						
REVISIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS						
COMPLETAR LA BASE DE DATOS						
ANTEPROYECTO APROBACIÓN F.C.I.						
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS						
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS						
PREPARACIÓN DE INFORME FINAL						

2. Presupuesto

Discriminación del presupuesto:

Recurso	Cantidad	Costo unidad	Subtotal (cop)	Observaciones
3 Investigadores (Hora)	408	15.000	6.120.000	HORAS VOLUNTARIAS
Asesor temático (Hora)	20	40.000	800.000	HORAS VOLUNTARIAS
Asesor metodológico - Epidemiólogo (Hora)	30	30.000	900.000	CLASES MAGISTRALES Y ASESORÍAS
Equipos de Computo	3	1.400.000	4.200.000	EQUIPOS PERSONALES
SPSS (Statistical Package for the Social Science) Licencia Software	1	1.000.000	1.000.000	SPSS 20.0 LICENCIA DE U. DEL ROSARIO. USO EN CALIDAD DE ESTUDIANTES
Material Bibliográfico (Acceso base de datos)	--	--	1.000.000	BIBLIOTECA U. DEL ROSARIO
Materiales de oficina (Resmas, Tóner, USBs, Servicio de Internet, etc.)	--	-	400.000	OTROS

Fuente de recursos del presupuesto:

Recursos	Investigadores	Ces- Universidad del Rosario	FCI	Subtotales
Recursos humanos	6.920.000	900.000	0	7.820.000
Equipos	4.200.000	0	0	4.200.000
SPSS	0	1.000.000	0	1.000.000
Material Bibliográfico	0	1.000.000	0	1.000.000
Materiales de oficina	400.000	0	0	400.000
Total	11.520.000	2.900.000	0	14.420.000

Bibliografía

- [1] G. Van Hare, "Prospective assessment after pediatric cardiac ablation -demographics, medical profiles, and initial outcomes.," *Journal Cardiovasc Electrophys*, vol. 15, pp. 759-770, 2004.
- [2] B. Morentin, "Mortalidad por enfermedades del miocardio en niños y jóvenes. Estudio observacional de base poblacional," *Revista Española de Cardiología*, vol. 59, no. 3, pp. 238-246, 2006.
- [3] E. Aregullin, "Prevalencia y manifestación clínica de cardiopatías en urgencias pediátricas de un hospita académico," *Medicina Universitaria*, vol. 9, no. 37, pp. 181-185, 2007.
- [4] E. Melgarejo, "Epidemiología de la muerte súbita," *Revista Colombiana de Cardiología*, vol. 18, no. 1, pp. 3-10, 2011.
- [5] J. Scaglione, *Arritmias en Pediatría, un enfoque práctico*, Buenos Aires, Argentina: Silver Horse, 2012.
- [6] M. Helguera, "Ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de las arritmias cardíacas en 500 pacientes consecutivos," *Revista Argentina de Cardiología*, vol. 71, no. 6, pp. 402-408, 2003.
- [7] A. Sanchez, "Electrocardiograma en edad pediátrica," *SEMERGEN Medicina de Familia*, vol. 40, pp. 334-340, 2014.
- [8] O. Gutierrezdepiñeres, *Electrofisiología celular y arritmias cardiacas:del trazado al paciente*, Bogotá, Colombia: Editorial Distribuna, 2006.
- [9] G. V. Hare, "Radiofrequency catheter ablation: Indications and complications," *Pediatric Cardiology*, vol. 21, no. 6, pp. 551-556, 2000.
- [10] S. Samii, "Ablation of tachyarrhythmias in pediatric patients," *Current Opinion in Cardiology*, pp. 64-67, 2004.
- [11] G. McDaniel, "Catheter ablation in children and adolescents," *Heart Rhythm*, vol. 3, no. 1, pp. 95-101, 2006.
- [12] J. Brugada, "Tratamiento de arritmias cardiacas con radiofrecuencia en pediatría," *Anales Españoles de Pediatría*, vol. 48, no. 4, pp. 385-388, 1998.

- [13] F. Benito, "Ablación con catéter mediante radiofrecuencia de la taquicardia por reentrada intranodal en niños y adolescentes," *Revista Española de Cardiología*, vol. 52, no. 5, pp. 311-318, 1999.
- [14] A. Sciegata, "Ablación por radiofrecuencia en niños y adolescentes con taquicardia paroxística," *Revista Chilena de Pediatría*, vol. 74, no. 1, pp. 95-104, 2003.
- [15] E. Bink-Boelkens, "Pharmacologic Management of Arrhythmias," *Pediatric Cardiology*, vol. 21, pp. 508-515, 2000.
- [16] M. Pasha, "Electrofisiología intervencionista en niños: Una experiencia de un centro," *Irán Journal of Pediatrics*, vol. 22, no. 3, pp. 333-338, 2012.
- [17] L. Muñoz-Jimenez, "Experiencia en un centro de la ablación transcater, de arritmias cardiacas en niños," *Cardiocre*, vol. 47, no. 1, pp. 20-24, 2010.
- [18] L. Aguinaga, "Seguimiento a largo plazo de pacientes con la forma permanente de taquicardia recíproca de la unión tipo Coumel tratados mediante ablación con radiofrecuencia," *Revista Española de Cardiología*, vol. 51, no. 3, 1998.
- [19] B. Joung, "Pediátrica ablación con radiofrecuencia: métodos de sedación y el éxito, complicaciones y tasas de recurrencia.," *Circulation Journal : Official Journal of the Japanese Circulation Society*, vol. 70, no. 3, pp. 278-284, 2006.