



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

TÍTULO

ARRITMIAS EN EL POSOPERATORIO INMEDIATO DE CARDIOPATIAS
CONGÉNITAS, EXPERIENCIA DE 10 AÑOS.

Tesis de Posgrado

Para Obtener El Título Como Especialista En Cardiología Pediátrica

PRESENTA

Dr. Jorge Armando Salas Taibel

TUTOR DE TESIS

Dr. Leonardo Rivera Rodríguez

Cardiólogo Pediatra Adscrito al Departamento de Cardiología Pediátrica Instituto
Nacional De Cardiología Ignacio Chávez

Dr. Alfonso Buendía Hernández

Jefe del Departamento de Cardiología Pediátrica Instituto Nacional de Cardiología
Ignacio Chávez

Ciudad de México, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

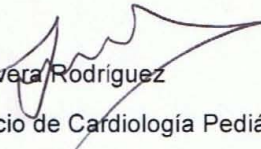
VoBo.



Dr. Juan Verdejo Paris Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



VoBo.



Dr. Leonardo Rivera Rodríguez
Adscrito al servicio de Cardiología Pediátrica
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

VoBo.



Dr. Alfonso Buendía Hernández
Jefe del Departamento de Cardiología Pediátrica
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Jorge Armando Salas Taibel
Residente de Segundo año de Cardiología Pediátrica
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Agradecimientos.

A mis padres, Manuel e Hilda quienes con su ejemplo y dedicación han sido mi mayor apoyo y motivación en este proceso de formación profesional.

A Kash quien en menos de un año me enseñó que la vida es para llenarla de sueños y buenos momentos.

Al Dr. Leonardo Rivera por su apoyo y dedicación para llevar a cabo este proyecto.

INDICE

<u>INTRODUCCION</u>	5
<u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	14
<u>PREGUNTA DE INVESTIGACION</u>	16
<u>OBJETIVO GENERAL</u>	17
<u>OBJETIVOS ESPECIFICOS</u>	17
<u>JUSTIFICACION</u>	18
<u>MATERIAL Y METODOS</u>	19
TIPO DE ESTUDIO:	19
UNIVERSO DE TRABAJO:	19
<u>CRITERIOS DE INCLUSIÓN:</u>	19
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	19
<u>HIPÓTESIS:</u>	19
RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS, FINANCIEROS:	21
<u>RESULTADOS</u>	23
<u>DISCUSION</u>	34
<u>CONCLUSIONES</u>	38
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	40

INTRODUCCION

Las arritmias en el posoperatorio inmediato de los pacientes con cardiopatía congénita son eventos frecuentes, sin embargo, poco reportados en la literatura. Adjunto a la presencia de alteraciones anatómicas que predisponen al paciente para desarrollar arritmias se agrega las alteraciones hemodinámicas dentro de las que se describe el crecimiento de las cavidades cardiacas, la sobrecarga de presión y volumen, lo anterior genera un aumento en la frecuencia de las arritmias y una disminución a la tolerancia de las mismas. Los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas tienen un riesgo inherente de desarrollar arritmias, sin embargo, las arritmias en el posquirúrgico inmediato están relacionada con el contexto quirúrgico dentro de las que se incluyen la edad, exposición a circulación extracorpórea y el tiempo de la misma, tiempo de pinzamiento aórtico, la hipotermia, cambios metabólicos, aumento en el tono adrenérgico, daño miocárdico, uso de inotrópicos, dolor, ansiedad entre otros. Basado en lo anterior la presencia de arritmias en el posquirúrgico inmediato tiene un sustrato diferente a las arritmias tardías en los pacientes con cardiopatías congénitas sometidos a intervenciones quirúrgicas ya que estas últimas son dependientes de la enfermedad de base y la técnica quirúrgica.

En la bibliografía se ha descrito una incidencia variable de las arritmias en el posoperatorio inmediato de estos pacientes, con reportes que van desde el 15% hasta el 48%, siendo la reparación del canal atrio ventricular la cardiopatía con mayor incidencia de arritmias, seguida de la corrección de la tetralogía de Fallot y los defectos interventriculares respectivamente. Estudios recientes también se han enfocado al tipo de arritmias que se encuentran en los pacientes con cardiopatía congénita sometidos a intervenciones quirúrgicas siendo las más reportadas la taquicardia ectópica de la unión, fibrilación ventricular, taquicardia ventricular, bradicardia, el bloqueo atrioventricular y la taquicardia supra ventricular respectivamente.(1)

Partiendo de lo anterior en el año 2008, se publicó un suplemento en el que se establecían algunas definiciones que nos ayudan a clasificar a través de una

nomenclatura universal las arritmias de los pacientes posquirúrgicos con cardiopatías congénitas, iniciando estos con la definición de arritmia como todo ritmo que no sea sinusal normal, tal ritmo puede ser de origen sinusal o ectópico, regular o irregular. Puede deberse a una perturbación en la formación de impulsos, la conducción o ambas. Dentro de las causas de arritmias se pueden describir las iatrogénicas o no iatrogénicas siendo la primera una complicación descrita o esperada en el posoperatorio inmediato y tardío de las cardiopatías congénitas. La presencia de arritmias adquiridas durante el posquirúrgico se encuentra relacionadas con el tipo de procedimiento, la mecánica del corazón posterior al mismo, la presencia de isquemia y las alteraciones metabólicas, dentro de otras causas podemos encontrar los procesos infecciosos. Las arritmias que tienen una presentación más tardía pueden ser secundarias al proceso de cicatrización y fibrosis. (2)

Un consenso de la American College of Cardiology, la American Heart Association y Heart Rhythm Society publicado en 2006 sobre las características de los pacientes con arritmias menores de 18 años en los cuales tocaron un apartado de las arritmias posquirúrgicas de las cardiopatías congénitas concluyeron que se deben clasificar con base en el tipo o mecanismo de la arritmia y heurísticamente se dividen según la jerarquía anatómica a la que pertenezcan siendo estas auriculares, de la unión, ventriculares y atrioventriculares. También agregaron una clasificación para las arritmias definiendo estas como tempranas a las que ocurren en el perioperatorio y/o durante los primeros 30 días y las arritmias tardías se desarrollan después de 30 días del evento quirúrgico. Se definen como arritmias no sostenidas las que presentan una duración de menos de 30 segundos. Los mecanismos de producción de las arritmias también quedaron establecidos siendo estos las taquicardias por reentrada que representan el 80% de las taquicardias clínicas y las focales. (1)

Las taquiarritmias auriculares postoperatorias en el periodo infantil tienen características diferentes de las observadas en el adulto, dentro de los factores de riesgo preoperatorio para el desarrollo de estas arritmias se encuentra la

disfunción del nodo sinusal.(3)El flutter auricular es una de las arritmias más frecuentes se ha relacionado con la persistencia de alteraciones hemodinámicas y disfunción del nodo sinusal. Es muy frecuente tras las intervenciones de Senning o Mustard presentándose en el 15-48% de los pacientes. Es la arritmia más frecuente tras la intervención de Fontan, con una incidencia del 5-20% en el perioperatorio y del 16-50% a largo plazo, tiene una mayor frecuencia de presentación en los pacientes menores de 4 años, con la evolución de las técnicas quirúrgicas se ha evidenciado una disminución de la frecuencia de arritmias y cambio en la frecuencia de presentación reportándose la mayor incidencia de arritmias en los pacientes con conexión anómala total de venas pulmonares que son llevados a redirección de flujo de venas pulmonares al atrio izquierdo y los pacientes con cirugía de Fontanextracardiaco, sin embargo este último ha presentado una disminución importante de la incidencia en la aparición de arritmias. (4) Dentro de las características de presentación del flutter en el posquirúrgico inmediato la bibliografía describe que tienen una frecuencia de presentación menor que los pacientes adultos, con menor respuesta a las maniobras vagales y a la administración de adenosina, lo anterior debido a que la reentrada no depende del nodo atrioventricular. (5)(6)

La taquicardia ectópica de la unión conocida como JET por sus siglas en inglés (JunctionalEctopicTachychardia) consiste en una taquicardia de con complejos QRS estrechos y disociación atrioventricularcon escasa respuesta al tratamiento farmacológico y la sobre estimulación con marcapaso. La literatura la describe como la arritmia más frecuente en el posoperatorio inmediato de la cirugía congénita, su incidencia varia sin embargo de 1 a 10.5%. En la forma de presentación se suele definir como una taquicardia de complejo estrecho con disociación aurículo ventricular, por lo general la frecuencia ventricular es 20% mayor que la sinusal, suele aparecer en los primeros 5 días del posoperatorio, con una media que se reporta a las 6 horas del posquirúrgico y una evolución que se autolimita de los 2 a 8 días, es más frecuente en la tetralogía de Fallotpresentándose en 21.9% de los pacientes, la corrección del canal atrio ventricular 10.3% y el cierre de comunicaciones interventriculares 3.7%. Dentro de

los factores de riesgo que se describen la depleción de magnesio, la fiebre el empleo de inotrópicos en el posquirúrgico inmediato y la corrección transauricular. (7)(8)En referencia al tratamiento se conoce que es una arritmia de difícil control con escasa respuesta a la cardioversión, por lo que el manejo se basa en tratar de evitar los factores precipitantes de la misma, cuando la arritmia se encuentra instaurada la amiodarona se ha convertido en el fármaco de elección para el control del JET ya que ha demostrado los mejores resultados.(9)Otros fármacos que se han usado en manejo del JET son la procainamida, la digoxina y el diltiazem endovenosos. Los casos extremos en los que no se logra e control de la arritmia a través de manejo farmacológico se recurre a la ablación del nodo auriculoventricular.

De las arritmias ventriculares podemos decir que los latidos ventriculares prematuros son generalmente benignos y frecuentes en el posoperatorio precoz y se asocia a la presencia de hipocalemia, la taquicardia ventricular por el contrario tiene una frecuencia de presentación menor de 3%.(10)La presencia de taquicardia ventricular en el posoperatorio inmediato de los pacientes con cardiopatía congénita se encuentra relacionada con disfunción ventricular, hipertrofia grave, isquemia o infarto en posoperatorio inmediato. Los mecanismos que se describen como productores de taquicardia ventricular se encuentra la presencia de circuitos de reentrada en alrededor de las cicatrices.(11)La presencia taquicardia ventricular del tipo Torsade de Pointes se encuentra relacionada con eventos de isquemia y trastornos metabólicos graves. Los pacientes quienes son sometidos a corrección total de tetralogía de Fallot son quienes han presentado una mayor incidencia de taquicardia ventricular, como factor de riesgo asociado a la presencia de arritmias ventriculares en los pacientes que son llevados de forma tardía a corrección esta un QRS de más de 180 mseg, la insuficiencia pulmonar, la obstrucción en el tracto de salida del ventrículo izquierdo, la administración de amiodarona endovenosa posterior al destete de la circulación extracorpórea y en las primeras horas del posoperatorio inmediato. Dentro de las medidas que se encuentran descritas para el manejo de estas arritmias se encuentra mantener al paciente sin alteraciones en los electrolitos séricos ni otros desequilibrios

metabólicos y el uso limitado de fármacos catecolaminérgicos. El tratamiento de los pacientes que desarrollan taquicardia ventricular y que esta genera inestabilidad hemodinámica responden a dosis de desfibrilación eléctrica de 1-2 j/Kg, los pacientes que se encuentran estables hemodinámicamente pueden manejados con amiodarona en infusión. (12)Otros fármacos como la procainamida y la lidocaína también tienen un amplio uso para el control de la taquicardia ventricular, en caso de la Torsade de Pointes el medicamento de elección es el sulfato de magnesio, evitándose la administración de amiodarona y procainamida.

Cuando relacionamos la presencia de arritmias en el posquirúrgico de los pacientes con cardiopatías congénitas existen múltiples estudios en los que se ha descrito como una complicación frecuente, un estudio en el que se evaluó las arritmias en el posoperatorio inmediato en el cierre de defectos interauriculares, la corrección total de tetralogía de Fallot y pacientes con corrección de los defectos de los cojines endocárdicos encontró que el 30% de los pacientes llevados a corrección de los defectos interatriales presentaron arritmias, siendo más frecuente la taquicardia supraventricular dentro de las que se encuentra el JET y las extrasístoles supraventriculares. El 100% de los pacientes presentaron remisión de la arritmia después de 72 hrs de posoperatorio con una mediana de 24 horas. La frecuencia de arritmias en los pacientes sometidos a corrección total de tetralogía de Fallot fue del 30% siendo la arritmia más frecuente la taquicardia ectópica de la unión, con desaparición de las arritmias en las 48 primeras horas del posoperatorio en el 100%. En los pacientes con defecto de los cojines endocárdicos se presentó una frecuencia de arritmias de 47%, siendo la taquicardia ectópica de la unión la arritmia de mayor frecuencia acompañada de la disfunción del nodo sinusal. En todos los pacientes se encontró que la aparición de arritmias fue independiente de la cardiopatía, con una relación significativa con la edad, el tiempo de circulación extracorpórea y el uso de agentes inotrópicos. (13)

En la sala de cuidados intensivos la incidencia total de arritmias es del 15% al 30% del total de las admisiones,(14)(15). La taquicardia ectópica de unión (JET) afecta al 2% al 5% de los pacientes posquirúrgicos (16). Los pacientes con mayor riesgo

de desarrollar arritmias son los pacientes sometidos a resección del músculo ventricular caracterizada por la pérdida de la sincronía atrioventricular. En referencia a los pacientes que son sometidos a intervenciones intraauriculares en los que se incluyen líneas de sutura sobre la pared auricular presentan con mayor frecuencia taquicardia supraventricular describiéndose las taquicardias auriculares y taquicardias nodales de reentrada atrioventricular. La lesión del nódulo sinusal por canulación de la vena cava superior puede conducir a bradicardia sinusal o ritmo auricular ectópico. Las arritmias ventriculares, incluidas las contracciones ventriculares prematuras aisladas, contracciones ventriculares prematuras multifocales, la taquicardia ventricular y la fibrilación ventricular, pueden verse como secundarias a la isquemia miocárdica, ya sea por alteraciones en la aorta o malformaciones de las arterias coronarias. El bloqueo AV de segundo o tercer grado es más frecuente después de la manipulación quirúrgica o de suturas en el área del haz de His, particularmente después de la reparación de defectos del tabique interventricular del tipo perimembranoso o resección de músculo y/o rodetes en el área subaórtica. El bloqueo de la rama derecha es común después de la cirugía ventricular derecha, el bloqueo de la rama izquierda es raro, puede observarse en algunos pacientes después de la cirugía del tracto de salida del ventrículo izquierdo. La bradicardia sinusal aparece con mayor frecuencia en los pacientes con cirugía cardíaca en la que se lesiona el nodo sinoauricular, hipotermia o hipoxemia. La taquicardia sinusales más frecuente ante la presencia de hipertermia, el uso de catecolaminas exógenas o endógenas, lo que puede afectar significativamente el tiempo de llenado y expulsión ventricular. Las arritmias con menor tasa de recuperación espontánea se presentaron en los pacientes, con ampliación auricular significativa que es causa de fibrilación auricular, la circulación anterior de Fontan del túnel lateral que provoca taquicardia por reentrada nodal, atrioventricular o taquicardia reentrante intraauricular anterior. Los pacientes sometidos a reparación de Mustard o Senning tienen una mayor incidencia de síndrome de QT largo y arritmias ventriculares.

Para lograr una detección oportuna de las arritmias en la sala de cirugía y la terapia posquirúrgica cardiovascular, se debe contar con monitorización continua

electrocardiográfica con configuración estándar de 5 derivaciones. Dentro de los manejos más comunes en la sala de cuidados intensivos en el posquirúrgico inmediato de los pacientes con arritmias se encuentra detectar de forma temprana las alteraciones electrolíticas, en particular la hipokalemiapara las arritmias auriculares, comúnmente observadas después del uso de diuréticos. Mantener los valores de potasio sérico en el rango de 3,5 a 5 mEq / L es el objetivo normal de la prevención. Los niveles normales de magnesio sérico son factor de protección para prevenir y tratar arritmias ventriculares y JET(17), y los niveles normales de calcio y sodio en suero. El pH sérico bajo, por debajo de 7,25 a 7,30 que genera acidosis miocárdica favorece la aparición de arritmias, particularmente las ventriculares. Corregir la acidosis metabólica con bicarbonato de sodio y la respiratoria con el aumento de la ventilación minuto son maniobras eficaces que disminuyen la incidencia de las arritmias en el posquirúrgico inmediato. El uso de dosis elevadas de catecolaminas puede contribuir a la aparición de JET, taquicardias supraventriculares, arritmias ventriculares y taquicardia sinusal con alteraciones hemodinámicas importantes. Otros fármacos que se encuentran relacionados con la aparición de arritmias son el pancuronio y la sedación con ketamina.

En lo que refiere al tratamiento de los pacientes que desarrollan arritmias encontramos que en los casos de JET la amiodarona es un manejo eficaz, el control de la temperatura es importante para disminuir la tasa de disparo de focos anormales y el enfriamiento activo del paciente a 34 ° C a 35 ° C es una piedra angular del tratamiento con JET. Las arritmias auriculares pueden ser tratadas con dosis de carga de procainamida y posterior a estas la administración antiarrítmicos en infusión; la amiodarona que se puede administrar con una dosis de carga de 5 hasta 15 mg/kg es muy eficaz para todas las arritmias auriculares, sin embargo los pacientes que presentan niveles excesivos pueden causar arritmias ventriculares refractarias. Las arritmias auriculares reentrantes sintomáticas pueden ser convertidas farmacológicamente con adenosina endovenosa en bolo interrumpiendo la conducción del nodo atrioventricular durante 5 a 10 segundos. Las arritmias supraventriculares ectópicas, como la taquicardia ectópica auricular y

el JET no responden a la administración de adenosina. El uso de esmolol en infusión suele presentar una excelente eficacia en el control y supresión de los focos auriculares ectópicos. La mayoría de los casos de arritmias auriculares sintomáticas se tratan con cardioversión sincronizada, suministrando una corriente de 0,5 a 1 J/kg(18). Otra opción de manejo es la sobreestimulación temporal a unos 20-30 lpm sobre la taquicardia con una duración de hasta 30 segundos a unos 5 mA con una resolución de hasta el 95% de las taquicardias por reentrada. La complicación que se encuentra con mayor frecuencia tras la resolución de la arritmia es la presencia de bradicardia dependiente de marcapasos con resolución espontánea. (5)(6)

El tratamiento de primera línea para las arritmias ventriculares es la administración de lidocaína, la amiodarona también es un manejo eficaz para el tratamiento de las arritmias ventriculares, con la salvedad de los efectos adversos antes mencionados, y las interacciones con otros fármacos especialmente procainamida. En los casos de taquicardia ventricular la cardioversión con 1 a 2 J / kg es efectiva, y para la TV sin pulso o la fibrilación ventricular se deben iniciar maniobras de reanimación y/o la desfibrilación. En el caso de arritmias intratables con compromiso hemodinámico severo, puede ser necesario el apoyo de ECMO hasta que la arritmia pueda ser controlada médicamente o por ablación.(19)

Cuando existen arritmias en la sala de cirugía o existe un alto riesgo de arritmias basadas en el historial del paciente o en el procedimiento quirúrgico, el cirujano debe colocar hilos de estimulación temporal auriculares y ventriculares. Para el bloqueo AV completo, si no se dispone de hilos de estimulación, se utiliza un tratamiento farmacológico con agentes B-adrenérgicos de acción directa, tales como isoproterenol o epinefrina. El estímulo externo temporal con almohadillas multifuncionales se inicia durante una crisis cuando no hay otros medios disponibles. Luego se inician métodos más seguros, tales como un catéter de estimulación transvenoso o una esternotomía de emergencia o incisión subxifoidea para colocar hilos de estimulación temporal. El uso continuo de cables temporales durante un período de días dará como resultado un aumento de los umbrales

debido al daño del miocardio a la corriente eléctrica. El mejor método para mantener un adecuado control y evitar el fenómeno de R sobre T que conduzca a la fibrilación ventricular es la estimulación de cámara doble, detección de cámara dual, estimulación de doble cámara inhibida (DDD). (20)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las arritmias en el posquirúrgico inmediato de los pacientes con cardiopatía congénita son un problema ampliamente descrito en la literatura, con incidencia variable que va desde el 15 hasta el 30%, la presencia de esta complicación posquirúrgica tiene un porcentaje nada despreciable, y esta trae consigo la prolongación de la estancia en la unidad de cuidados intensivos, en muchas ocasiones asociada a alteraciones hemodinámicas que empeoran el pronóstico del paciente ocasionando la muerte y aumentando los costos de atención. Una monitorización adecuada y diagnóstico oportuno asociado a la instauración de un tratamiento eficaz depende la mejoría del pronóstico de los pacientes. Los centros de cirugía cardiovascular de pacientes congénitos deberían contar una estadística clara sobre la frecuencia de presentación de arritmias en el posoperatorio inmediato y forma efectiva para tratar las mismas. La ausencia de evidencia científica sobre la presencia de arritmias en el posoperatorio inmediato de los pacientes con cardiopatías congénitas en Latinoamérica y México hace necesario tomar medidas que logren determinar cuál es su frecuencia y la relación de la misma con las alteraciones durante el transquirúrgico y el posoperatorio inmediato. En nuestro instituto contamos con una alta tasa de pacientes con cardiopatías congénitas que son sometidos a procedimientos quirúrgicos paliativos y/o correctivos, actualmente no contamos con una estadística clara que determine la incidencia de las arritmias en el posquirúrgico inmediato ni referencia del manejo que reciben estos pacientes, su efectividad y el impacto que tiene sobre la mortalidad.

Por lo anterior y debido al número importante de pacientes posquirúrgicos con lo que contamos en el Instituto Nacional de Cardiología hemos decido describir cual es la frecuencia de presentación de las arritmias en el posoperatorio inmediato de los pacientes con cardiopatías congénitas. La única referencia que se encuentra en la literatura sobre la presentación de arritmias en Latinoamérica es una publicación del año 2007 en la que se realiza una descripción de los principales mecanismos fisiopatológicos de presentación de las arritmias, así como una guía

de su presentación en los pacientes con tetralogía de Fallot y sometidos a cirugía de Fontan, sin embargo no se describen cifras puntuales sobre la frecuencia de presentación, el tipo de arritmias y el tratamiento instaurado para el manejo de las mismas.(21)

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la frecuencia de presentación, el tipo de arritmias, el tratamiento instaurado en el posquirúrgico inmediato y su relación con el diagnóstico y los eventos quirúrgicos de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatías congénitas?

OBJETIVO GENERAL

Cuál es la frecuencia de presentación, el tipo de arritmias, el tratamiento instaurado en el posquirúrgico inmediato y su relación con el diagnóstico y los eventos quirúrgicos de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatías congénitas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la incidencia de arritmias en el posquirúrgico inmediato de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatías congénitas.
- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes que desarrollaron arritmias en el posquirúrgico inmediato de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatías congénitas.
- Establecer cuál es la cardiopatía congénita que presenta arritmias en el posquirúrgico inmediato.
- Determinar cuáles son las cirugías que más se asocian a la presencia de arritmias en el posoperatorio inmediato
- Establecer cuál es la arritmia más frecuente en el posquirúrgico inmediato de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatías congénitas.
- Determinar la efectividad del tratamiento instaurado para las diferentes de arritmias en los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatías congénitas.
- Determinar la relación del tiempo de bomba, pinzamiento aórtico con la presencia de arritmias en posquirúrgico inmediato.
- Establecer si existe asociación entre la presencia de arritmias y la mortalidad en el posquirúrgico inmediato.

JUSTIFICACION

Las arritmias en el posquirúrgico inmediato son una complicación ampliamente conocida, en México no se cuenta con publicaciones que establezcan la frecuencia de las mismas en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca portadores de cardiopatías congénitas, ni guías que determinen el tratamiento de las mismas, en la base de datos de la Universidad Autónoma de México se encuentra solo un reporte de una tesis realizada en el año de 1990 en el que se describe la presencia de arritmias en los pacientes pos operados de cardiopatías congénitas en 18 meses en el Centro Médico Nacional la Raza del Instituto Mexicano de Seguro Social en la que se estudiaron un total de 293 pacientes encontrándose una frecuencia de 9.5% lo que representa un total de 27 pacientes, con una mayor frecuencia en los pacientes entre 1 y 4 años, sin diferencia de presentación por sexo. Siendo la comunicación interatrial la cardiopatía que se relacionó con más frecuencia de arritmias 25.8%, seguida de comunicación interventricular 22.58%, la persistencia de conducto arterioso 12.9%, la estenosis aórtica, las lesiones de la válvula mitral, insuficiencia de la válvula tricúspide, la conexión anómala de venas pulmonares con una frecuencia similar de 6.45%, la coartación de la aorta, la tetralogía de Fallot, el ventrículo único y el aneurisma de los senos de Valsalva 3.22%. La arritmia más frecuente fue el bloqueo de rama derecha del haz de His con 17.7%, extrasístoles ventriculares 15.5%, el bloqueo atrioventricular completo 11.1%, la taquicardia paroxística supraventricular, la enfermedad del nodo, la bradicardia sinusal, y el bloque AV de segundo grado representaron el 6.6%, la taquicardia paroxística ventricular, las extrasístoles supraventriculares el 4.4%, el bloqueo AV de primer grado, la taquicardia sinusal, la fibrilación sinusal el bloqueo de rama izquierda y el flutter auricular 2.2%. Los factores que más se relacionaron con la presencia de arritmias fue la circulación extracorpórea y el pinzamiento aórtico. Lo anterior nos lleva a determinar cuál es la frecuencia de aparición de arritmias en nuestra población y las características de las mismas.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de Estudio:

Retrospectivo, Retro electivo, observacional, correlacional.

Universo de Trabajo:

Se tomó como universo de trabajo todos los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente desde el mes de abril de 2007 hasta el mes de marzo 2017 en el Instituto Nacional de Cardiología y que ingresaron a la terapia posquirúrgica cardiovascular pediátrica y desarrollaron arritmias en los primeros 30 días.

Criterios de Inclusión:

Pacientes con cardiopatías congénitas que fueron llevados a cirugía cardiovascular y que ingresaron a la terapia posquirúrgica con desarrollo de arritmias en los primeros 30 días.

Criterios de Exclusión:

Se excluyeron a los pacientes que tienen reportes de arritmias previo al procedimiento quirúrgico.

Hipótesis:

Nula: No existe correlación entre el tipo de arritmia, cirugía cardíaca y mortalidad en los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas en el posquirúrgico inmediato.

Alternativa: Existe correlación entre el tipo de arritmia, cirugía cardíaca y mortalidad en los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas en el posquirúrgico inmediato.

Tamaño de la Muestra:

No se amerito cálculo de muestra ya que se incluyeron todos los pacientes del servicio de terapia intensiva pediátrica cardiovascular pediátrica.

Descripción General del Estudio:

Se realizó una revisión de las cirugías realizadas desde abril del año 2007 hasta abril del año 2017 revisando en los expedientes los reportes de arritmias y la presencia de las mismas según los trazos electrocardiograficos y se determinó la incidencia de arritmias en los pacientes con cardiopatías congénitas que fueron llevados a cirugía cardiovascular, estableciendo las cardiopatías, el tipo de cirugía, el tiempo de bomba y el pinzamiento y el tratamiento administrado, así mismo se estableció en la revisión de expedientes el uso de amins prequirurgicas y las características sociodemográficas de los pacientes para buscar una relación con presencia de arritmias y la frecuencia de las mismas, los datos se agregaron a una base de datos previamente diseñada y se fue digitando en la revisión de los expedientes.

Recolección de Datos y Análisis Estadístico

Se realizó análisis estadístico de acuerdo a la distribución de normalidad por la prueba estadística de Kolmorov-Smirnov y se presentaran las variables cualitativas de acuerdo a resultados por desviación estándar, media, mediana o intercuartiles. Las variables cualitativas se presentarán por porcentajes. El análisis de intervariables se realizó de acuerdo a la distribución de normalidad por la T de Student o U de Mann Whitney o Kruskall Wallis. La interrelación de variables cualitativas se realizó por Chi cuadrado.

Se realizó un análisis bivariado con el estadístico de Spearman para determinar la fuerza de correlación de las variables de mortalidad, arritmias y tipo de cirugía con las variables correlacionadas se realizó la regresión logística binaria para determinar los Odd Ratio de cada variable con lo que se construyó tablas de resultados.

Se realizó el análisis de sobrevida a través de las curvas de Kaplan-Meyer para determinar la media de sobrevida total, así como de variables relacionadas con la sobrevida y se realizó el análisis estadístico de esta relación de sobrevida a media corto y largo plazo con los estadísticos de Breslow, Tarone y long Rank.

Se determinó la significancia estadística con una P menor a 0,05. Se utilizó el programa estadístico de SPSS versión 21.0

Factibilidad y Aspectos Éticos

El estudio fue factible, ya que el Instituto Nacional de Cardiología cuenta con un número considerable de pacientes con cardiopatías congénitas que son sometidos a intervenciones quirúrgicas, se encuentra un departamento de cirugía cardiovascular de congénitos y una unidad de cuidados intensivos posquirúrgico pediátrico con las herramientas de monitorización para el seguimiento de los pacientes y equipos de electrocardiografía así como monitoreo electrocardiográfico constante, recursos de laboratorio, equipo humano y material de vanguardia. El protocolo será sometido para su revisión y dictamen por el Comité Local de Ética e Investigación en Salud de la unidad en que se realizará. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud Título II, Capítulo I, artículos 17 y 23, se clasifica por sus características como un estudio de bajo riesgo por lo que no amerita consentimiento informado. Cumpliendo con las consideraciones éticas de acuerdo al Código de Núremberg y la Declaración de Helsinki modificada en 2012, la enmienda de Tokio, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos.

Recursos Humanos, Físicos, Financieros:

Contamos con subespecialistas en cardiología pediátrica, cirujanos cardiovasculares con adiestramiento en cirugías de congénitos en pacientes pediátricos, intensivistas cardiovasculares laborando en un hospital de tercer nivel de atención para el paciente pediátrico con diagnóstico de cardiopatía congénita. El equipo de enfermería, laboratorio y diagnóstico con que cuenta el hospital está

habilitado y es de vanguardia, asimismo, el personal es experimentado en el manejo de pacientes.

Esta investigación no cuenta con ningún financiamiento, ya que no requiere intervenciones adicionales, por otra parte, los costes derivados de papelería y software serán solventados por los investigadores del proyecto.

RESULTADOS

Posterior a la realización del análisis de los datos y la revisión de 10 años de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con cardiopatía congénita y adquirida se encontró que en este periodo de tiempo en el Instituto Nacional de Cardiología se realizaron 3353 cirugías de las cuales se reportó arritmias en el posoperatorio inmediato en 815 pacientes, representando esto el 24.20% de la población operada. Se realizó el análisis estadístico para determinar la asociación entre la aparición de arritmias, el tipo de cirugía, el diagnóstico de los pacientes la realización de atriotomía, ventriculotomía o si el evento quirúrgico fue extracardiaco, el tiempo de bomba y el tratamiento instaurado para las mismas.

Del total de pacientes que se analizaron 412 fueron mujeres (51%), 403 fueron hombres (49%), sin encontrar asociación con el sexo y el desarrollo de arritmias. De la población estudiada la mediana de la edad fue de 4 años (0.003-19; $P < 0.001$), la mediana de peso de los pacientes fue de 14 kg (2 - 94.7; $P < 0.001$), finalmente para la talla encontramos una mediana de 99 cm (45-90; $P < 0.001$).

En el análisis de las variables que se relacionaron con el evento quirúrgico y los cuidados posquirúrgicos inmediatos como la circulación extracorpórea, el pinzamiento aórtico y la ventilación mecánica presentaron los siguientes resultados; De los 815 pacientes 788 (96.68%). Los pacientes que ameritaron circulación extracorpórea tuvieron mediana de tiempo de 84 minutos (53-121; $P 0.032$) lo que le confiere significancia estadística para el desarrollo de arritmias. El tiempo de pinzamiento fue significativo con una mediana de 47 minutos (26.5-79; $P 0.015$). Los pacientes que desarrollaron arritmias tuvieron un mayor tiempo de estancia en la terapia intensiva cardiovascular pediátrica con una media de 3 días (2-44; $P < 0.001$).

Tabla 1: Características Sociodemográficas de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos con arritmias en el posoperatorio inmediato.

Variable		P	
Sexo	Mujeres	n= 412 (51%)	NS
	Hombres	n= 403 (49%)	
Edad	Mediana	4 años	< 0.000
	Rango	(0.003-19)	
Peso	Mediana	14 kg	< 0.000
	Rango	(2-94.7)	
Talla	Mediana	99 cm	< 0.000
	Rango	(45-90)	
Tiempo de bomba	n	788	0.032
	Mediana	84 min	
Pinzamiento Aórtico	Rango	(53-121)	0.015
	n	768	
Ventilación Mecánica	Mediana	47 min	0.092
	Rango	(26.5-79)	
Tiempo de estancia en UCI	n	713	< 0.000
	Mediana	23 días	
	Rango	(9-70)	
	n	815	
	Mediana	3 días	< 0.000
	Rango	(2-44)	

n = Numero

Comparación de proporciones con Chi cuadrada y U de Mann Whitney para medianas.

En lo que se refiere a los tipos de cardiopatía que presentaron arritmias, la comunicación interventricular con un total de 160 pacientes (19.63%) fue la cardiopatía mas arritmogénica, seguido de la comunicación interatrial con 108 (13.25%), la conexión anómala total de venas pulmonares 86 (10.55%) y los pacientes con tetralogía de Fallot fueron 76 (9.33%). Tabla 2.

Tabla 2. Diagnósticos de los pacientes con cardiopatías en los pacientes con arritmias en el posoperatorio inmediato.

Cardiopatía	n	%
ALCAPA	6	0.74%
Anomalía de Ebstein	10	1.23%
Atresia Pulmonar	40	4.91%
Atresia Tricúspide	7	0.86%
Canal Atrioventricular (Defecto de los Cojines Endocardicos)	48	5.89%
Coartación de la Aorta	8	0.98%
Comunicación Interatrial	108	13.25%
Comunicación Interventricular	160	19.63%
Conexión Anómala Total de Venas Pulmonares	86	10.55%
CorTriatrium	3	0.37%
Doble Cámara Ventricular Derecha	7	0.86%
Doble Lesión Aortica	14	1.72%
Doble Lesión Mitral	7	0.86%
Doble Salida del Ventrículo Derecho	40	4.91%
Estenosis Aortica	70	8.59%
Estenosis Mitral	8	0.98%
Estenosis Pulmonar	6	0.74%
Insuficiencia Aortica	9	1.10%
Insuficiencia Mitral	11	1.35%
Interrupción del Arco Aórtico	3	0.37%
Kawasaki	2	0.25%
Malformaciones Coronarias Congénita	2	0.25%
Miocardiopatía Hipertrófica	1	0.12%
Otras*	16	1.96%
Síndrome de la Cimitarra	1	0.12%
Síndrome de Válvula Pulmonar Ausente	8	0.98%
Tetralogía de Fallot	76	9.33%
Transposición de Grandes Arterias	35	4.29%
Transposición de Grandes Arterias Congénitamente Corregida	1	0.12%
Tronco Arterioso	14	1.72%
Ventana Aortopulmonar	4	0.49%
Ventrículo Derecho Hipoplasico	3	0.37%
Ventrículo Izquierdo Hipoplasico	1	0.12%
Total	815	100.00%

Comparación de proporciones con Chi cuadrada y U de Mann Whitney para medianas.
n = Numero, % = Porcentaje.

Dentro de la categoría de otras cardiopatías congénitas en las que se incluyen los pacientes con diagnósticos variados que se llevaron a procedimientos complejos o múltiples y con una baja frecuencia de presentación dentro de las que podemos mencionar los cambios valvulares múltiples, los pacientes con cardiopatías congénitas complejas, la técnica de Brom, pacientes con remplazo aórtico, la exclusión de orejuela derecha, la técnica de Bentall y Bono, Miomectomía de Morrow, procedimiento de Peeling, Senning, la Ampliación de anastomosis de venas pulmonares posterior a la corrección de la conexión anómala total o parcial de venas pulmonares, Procedimiento de Norwoody el doble switch arterial y fueron en total 16 casos (1.96%). Describir los casos. las cirugías que se clasificaron en otras fueron en total 54 (6.63%; $P < 0.001$).

En lo que refiere al tipo de cirugía y la aparición de arritmias, se encontró significancia estadística para todas las cirugías, encontrando mayor frecuencia en los pacientes que se sometieron a corrección de defectos septales con un total de 320 pacientes (39.26%; $P < 0.001$), seguida de la redirección de flujo del ventrículo izquierdo a la aorta de los pacientes con doble salida del ventrículo derecho con un total de 86 pacientes (10.55%; $P < 0.001$) y la corrección total de tetralogía de Fallot 66 (8.10%; $P < 0.001$).

Tabla 3. Distribución de los eventos quirúrgicos de los pacientes con arritmias en posoperatorio inmediato.

Cirugías	n	%	P
Ampliación del Tracto de Salida del Ventrículo Derecho	13	1.60%	< 0.001
Bandaje de la Arteria Pulmonar	2	0.25%	< 0.001
Cambio Valvular Aórtico	28	3.44%	< 0.001
Cambio Valvular Mitral	8	0.98%	< 0.001
Cambio Valvular Pulmonar	14	1.72%	< 0.001
Cirugía de Barbero Marcial	3	0.37%	< 0.001
Cirugía de Rastelli	31	3.80%	< 0.001
Coartectomía	5	0.61%	< 0.001
Corrección de Defectos Septales	320	39.26%	< 0.001
Corrección Total de Tetralogía de Fallot	66	8.10%	< 0.001
Fistula Sistémico Pulmonar	20	2.45%	< 0.001
Fontan	17	2.09%	< 0.001
Jatene	39	4.79%	< 0.001
Otras*	54	6.63%	< 0.001
Plastia de las Válvulas Atrioventriculares	33	4.05%	< 0.001
Plastia de las Válvulas Sigmoideas	12	1.47%	< 0.001
Redirección de Flujo a la Aurícula Izquierda	12	1.47%	< 0.001
Redirección de Flujo del Ventrículo Izquierdo a la Aorta	86	10.55%	< 0.001
Resección de Rodete Subvalvular Aórtico	44	5.40%	< 0.001
Revascularización coronaria	8	0.98%	< 0.001
Total	815	100%	

Comparación de proporciones con Chi cuadrada y U de Mann Whitney para medianas.

n = Numero, % = Porcentaje

*Otras: cambios valvulares múltiples, técnica de Brom, pacientes con remplazo aórtico, la exclusión de orejuela derecha, la técnica de Bentall y Bono, Miomectomía de Morrow, procedimiento de Peeling, Senning, Ampliación de anastomosis de venas pulmonares, procedimiento de Norwood y el doble switch arterial.

Se realizó una asociación entre la presencia de arritmias y el tipo de cirugía encontrando los siguientes hallazgos. El bloqueo atrioventricular de primer grado se presentó con mayor frecuencia en la plastia de las válvulas sigmoideas (8.3%; $P < 0.001$). El bloqueo AV de segundo grado se presentó sólo en 3 pacientes siendo la arritmia menos frecuente de la serie (0.7%; $P < 0.001$) sin que exista una asociación porcentual con las diferentes técnicas quirúrgicas. El bloqueo atrioventricular completo o de tercer grado es la arritmia con la presentación más

frecuente con 419 casos (51.7%; $P < 0.001$), siendo la cirugía más frecuente la redirección de flujo a la aurícula izquierda en los pacientes con conexión anómala total de venas pulmonares con un total de 62 casos (72.9% ; $P < 0.001$), con una frecuencia de presentación similar en los pacientes con doble salida del ventrículo derecho con redirección de flujo del ventrículo izquierdo a la aorta con 8 casos (66.7%; $P < 0.001$). La disfunción del nodo sinusal se presentó con mayor frecuencia en los pacientes que se llevaron a colocación de fistula sistémico pulmonar, 7 (35%; $P < 0.001$), al igual que el bandaje de la arteria pulmonar, 2 (100%; $P < 0.001$). La fibrilación auricular fue poco frecuente con un total 6 pacientes (0.7%; $P < 0.001$) sin asociación porcentual significativa con las diferentes cirugías, siendo el procedimiento de Rastelli en donde se presentó con mayor frecuencia, 8 (25.8%; $P < 0.001$). La fibrilación ventricular fue la segunda arritmia en frecuencia en la serie con un total 246 pacientes (30.4% ; $P < 0.001$), siendo más frecuente en los pacientes que se sometieron a revascularización de las coronarias 6 (85.7%; $P < 0.001$), la resección de rodete subaortico 25 (56.8% ; $P < 0.001$), la plastia de las válvulas sigmoideas 9 (75%; $P < 0.001$), los pacientes que se incluyeron en la categoría de otros 22 (41.5%; $P < 0.001$), cirugía de Fontan 7 (41.2%; $P < 0.001$) y el cambio valvular aórtico 19 (67.9%; $P < 0.001$). La taquicardia auricular fue muy poco frecuente sin tener relación porcentual con el tipo de cirugía con un total de 15 (1.9%; $P < 0.001$). Finalmente, el JET tuvo una presentación bastante baja en los pacientes de esta serie siendo en total 31 casos (3.8%; $P < 0.001$), siendo ms frecuente en los pacientes con fistula sistémico pulmonar, 3 (15%; $P < 0.001$).

El bloqueo atrioventricular completo fue la arritmia más frecuente en los siguientes procedimientos quirúrgicos, Rastelli 15 casos (48.4%; $P < 0.001$), plastia de las válvulas atrioventriculares 12 (44.4%; $P < 0.001$), corrección total de la tetralogía de Fallot 45 (69.2%; $P < 0.001$), corrección de los defectos septales 192 (60%; $P < 0.001$) y pacientes con cambio valvular mitral 4 (50%; $P < 0.001$).

Tabla 4. Relación de presentación de las diferentes arritmias en asociación con los eventos quirúrgicos.

	Arritmia											P
	BAV 1	BAV 2	BAV 3	DNS	FA	FV	TA	TV	JET	Total		
	n											
Revascularización	n	0	0	1	0	0	6	0	0	0	7	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	14.30%	0.00%	0.00%	85.70%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
Resección de Rodete	n	0	0	11	1	1	25	1	4	1	44	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	25.00%	2.30%	2.30%	56.80%	2.30%	9.10%	2.30%	100.00%	
Redirección de flujo a Aurícula Izquierda	n	1	1	62	5	0	9	1	2	4	85	< 0.001
	%	1.20%	1.20%	72.90%	5.90%	0.00%	10.60%	1.20%	2.40%	4.70%	100.00%	
Redirección de flujo a VI	n	0	0	8	1	0	1	2	0	0	12	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	66.70%	8.30%	0.00%	8.30%	16.70%	0.00%	0.00%	100.00%	
Rastelli	n	0	1	15	2	2	8	0	1	2	31	< 0.001
	%	0.00%	3.20%	48.40%	6.50%	6.50%	25.80%	0.00%	3.20%	6.50%	100.00%	
Plastia Valvular Sig.	n	1	0	2	0	0	9	0	0	0	12	< 0.001
	%	8.30%	0.00%	16.70%	0.00%	0.00%	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
Plastia Valvular AV	n	0	0	14	1	1	13	1	2	1	33	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	42%	3.00%	3.00%	39.40%	3.00%	6.10%	3%	100.00%	
Otras*	n	2	0	15	2	0	22	1	5	6	53	< 0.001
	%	3.80%	0.00%	28.30%	3.80%	0.00%	41.50%	1.90%	9.40%	11.30%	100.00%	
Jatene	n	0	0	24	2	0	6	1	4	1	38	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	63.20%	5.30%	0.00%	15.80%	2.60%	10.50%	2.60%	100.00%	
FSP	n	0	0	0	7	0	5	2	3	3	20	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	0.00%	35.00%	0.00%	25.00%	10.00%	15.00%	15.00%	100.00%	
Fontan	n	0	0	6	2	0	7	1	1	0	17	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	35.30%	11.80%	0.00%	41.20%	5.90%	5.90%	0.00%	100.00%	
Corrección total de Fallot	n	2	0	45	3	0	9	2	2	2	65	< 0.001
	%	3.10%	0.00%	69.20%	4.60%	0.00%	13.80%	3.10%	3.10%	3.10%	100.00%	
Corrección de defectos septales	n	0	1	192	12	1	91	2	13	8	320	< 0.001
	%	0.00%	0.30%	60.00%	3.80%	0.30%	28.40%	0.60%	4.10%	2.50%	100.00%	
Coartectomia	n	0	0	2	0	1	1	0	1	0	5	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%	20.00%	20.00%	0.00%	20.00%	0.00%	100.00%	
Cambio valvular pulmonar	n	0	0	6	0	0	6	0	2	0	14	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	42.90%	0.00%	0.00%	42.90%	0.00%	14.30%	0.00%	100.00%	
cambio valvular mitral	n	0	0	4	0	0	3	0	0	1	8	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	37.50%	0.00%	0.00%	12.50%	100.00%	
Cambio valvular Aórtico	n	0	0	5	0	0	19	0	3	1	28	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	17.90%	0.00%	0.00%	67.90%	0.00%	10.70%	3.60%	100.00%	
Barbero	n	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	< 0.001
	%	0.00%	0.00%	33.30%	33.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	33.30%	100.00%	

Bandaje pulmonar	n	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	<
	%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.001
Ampliación del tracto de Salida del VD	n	0	0	6	0	0	6	1	0	0	13	<
	%	0.00%	0.00%	46.20%	0.00%	0.00%	46.20%	7.70%	0.00%	0.00%	100.00%	0.001
Total	n	6	3	419	41	6	246	15	43	31	810	
	%	0.70%	0.40%	51.70%	5.10%	0.70%	30.40%	1.90%	5.30%	3.8%	100%	

Comparación de proporciones con Chi cuadrada y U de Mann Whitney para medianas

N= Numero, % = Porcentaje

*Otras: cambios valvulares múltiples, técnica de Brom, pacientes con remplazo aórtico, la exclusión de orejuela derecha, la técnica de Bentall y Bono, Miomectomía de Morrow, procedimiento de Peeling, Senning, Ampliación de anastomosis de venas pulmonares, procedimiento de Norwood y el doble switch arterial.

La complicación asociada a la presencia de arritmias más frecuente fue la asistolia presentándose en mayor porcentaje en los pacientes con cirugía Barbero, seguido de los pacientes sometidos a cambio valvular mitral, sin embargo, el mayor número de pacientes que presentaron asistolia se encuentra en el grupo de pacientes que se sometieron a procedimientos múltiples que entraron en la categoría de otros, 5 (9.4%; $P < 0.001$).

Se analizaron el uso de amins prequirurgicas como factor predisponente para el desarrollo de arritmias, sin encontrar significancia estadística para la aparición de arritmias con el uso de las mismas ($P 0.983$). En lo que se relaciona al evento quirúrgico se determinó los pacientes que se sometieron a cirugías intracardiacas presentaron arritmias con mayor frecuencia y significancia estadística en la aparición de las mismas, siendo en ambos grupos la arritmia más frecuente el bloqueo atrio ventricular completo (53.8% vs 30.3%; $P < 0.001$), seguido de la fibrilación ventricular (30.9% vs 25.8%; $P < 0.001$).

En lo que se refiere al tratamiento que se administró a los pacientes para lograr el control de las arritmias encontramos que para los pacientes que presentaron bloqueo atrioventricular de tercer grado fue el uso de marcapasos transitorio 284 (85.3%; $P < 0.001$), los pacientes con fibrilación ventricular 134 recibieron desfibrilación (85.5%; $P < 0.001$), los casos de taquicardia supraventricular 9 casos respondieron al uso de esmolol (64.3%; $P < 0.001$), la taquicardia ventricular presento una excelente respuesta a la administración de lidocaína 15 (19.5%; $P < 0.001$), de los casos de pacientes con JET encontramos que 4

(28.6%; P < 0.001) respondieron a la administración de esmolol. De los pacientes con taquicardia supraventricular ninguno amerito desfibrilación para el control de la arritmia.

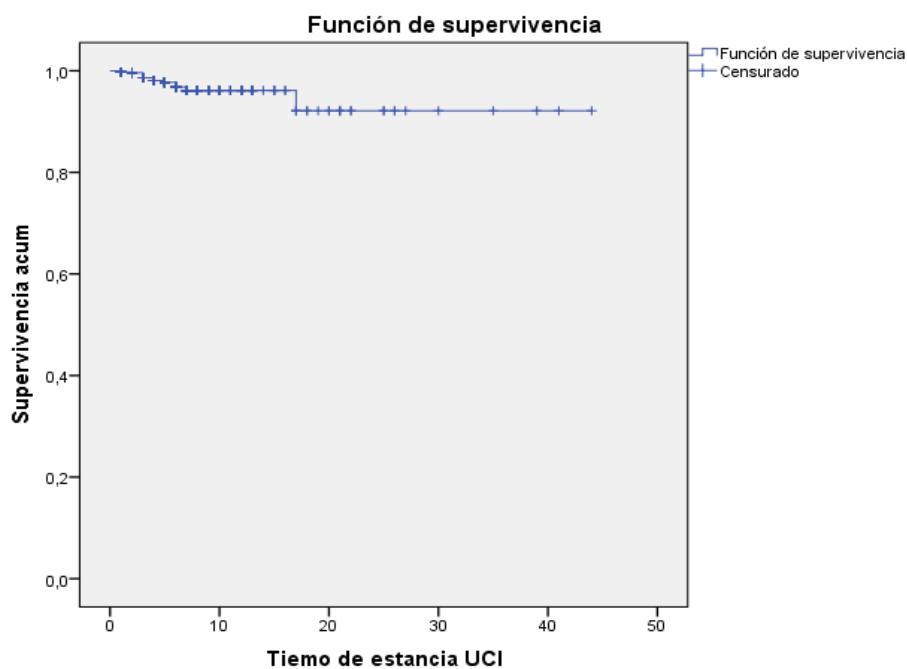
Tabla5. Efectividad en el manejo de las diferentes arritmias.

		Asistoli a	BAV 1	BAV 2	BAV3	DNS	FA	FV	TSV	TV	JET	Total	P	
Manejo de Arritmia	Desfibrilació n	n	2	0	0	3	1	2	134	2	11	0	155	
		%	1.3%	0.0%	0.0%	1.9%	.6%	1.3%	86.5%	1.3%	7.1%	0.0%	100.0%	< 0.001
	Esmolol	n	0	0	0	1	0	0	0	9	0	4	14	
		%	0.0%	0.0%	0.0%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%	64.3%	0.0%	28.6%	100.0%	< 0.001
	Lidocaína	n	1	0	0	4	1	0	55	1	15	0	77	
		%	1.3%	0.0%	0.0%	5.2%	1.3%	0.0%	71.4%	1.3%	19.5%	0.0%	100.0%	< 0.001
	Magnesio	n	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	7	
	%	0.0%	0.0%	0.0%	42.9%	0.0%	0.0%	57.1%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	< 0.001	
Marcapasos	n	11	4	2	284	20	0	10	1	1	0	333		
	%	3.3%	1.2%	.6%	85.3%	6.0%	0.0%	3.0%	.3%	.3%	0.0%	100.0%	< 0.001	
RCP	n	6	0	0	1	3	0	5	0	2	0	17		
	%	35.3%	0.0%	0.0%	5.9%	17.6%	0.0%	29.4%	0.0%	11.8%	0.0%	100.0%	< 0.001	
Total	n	20	4	2	296	25	2	208	13	29	4	603		
	%	3.3%	.7%	.3%	49.1%	4.1%	.3%	34.5%	2.2%	4.8%	.7%	100.0%		

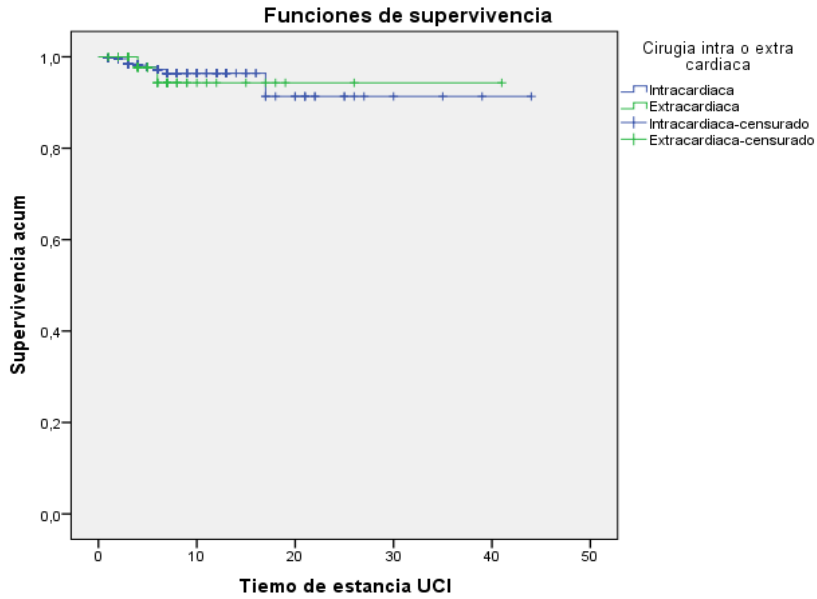
Comparación de proporciones con Chi cuadrada y U de Mann Whitney para medianas

N = Numero, %= Porcentaje

En el análisis multivariado de los pacientes que se sometieron a cirugías intracardiacas se encontró que las cirugías intracardiacas presentaron un OR 2,47 (IC 95% 1,59 a 4,71; P <0,001) para el desarrollo de bloqueo atrioventricular completo, en los casos de fibrilación ventricular se encontró un OR 1,30 (IC 95% 0,73 a 2,31; P 0,043), lo anterior quiere decir que los pacientes que se someten a ventriculotomía o atriotomía tienen un riesgo 2.47 veces mayor que los pacientes con cirugías extracardiacas para el desarrollo de bloqueo atrio ventricular y 1.3 veces para fibrilación ventricular.



En la curva supervivencia de Kaplan-Meier encontrando que la media de supervivencia de los pacientes fue de 41.395 días (IC 95% 39.151-43.638), no se realizan estadísticos porque no lo amerita el procedimiento.



En la curva supervivencia de Kaplan-Meier entre cirugía intracardiaca y cirugía extracardiaca donde se encuentra que la cirugía intracardiaca tiene una media de sobrevida de 41.2 días, (IC 95%; 38.4-43.9) vs la cirugía extracardiaca con una media de 38.96 días, (IC 95%; 36.1 – 41.74), sin significancia estadísticas entre ambas concluyendo que la sobrevida entre ambos grupos no tiene relevancia.

DISCUSION

Las arritmias son una complicación ampliamente descrita en los pacientes posquirúrgicos de cardiopatías congénitas, de los resultados encontrados en este estudio podemos concluir que a frecuencia de presentación de las arritmias en el posoperatorio inmediato de los pacientes con cardiopatías congénita tiene una frecuencia similar a las descritas en las diferentes series en las que va desde el 15% hasta el 48%, en nuestro estudio se encontró una frecuencia de 24%.(1) De las características sociodemográficas encontramos que no existe predilección por el sexo en la aparición de arritmias, sin embargo la edad, el peso y la talla así como el uso y tiempo de circulación extracorpórea asociado al pinzamiento aórtico se relacionan con la aparición de arritmias, también se encontró que los pacientes que presentaron arritmias ameritaron más días de estancia en el servicio de terapia intensiva pediátrica y todos estos factores se relacionaron con la presencia de arritmias con presentación similar a la de las series.(2)

En lo que refiere a los diagnósticos encontramos que la comunicación interventricular fue la cardiopatía más arritmogénica, seguida de la comunicación interatrial, la conexión anómala total de venas pulmonares y los pacientes con tetralogía de Fallot, en lo que refiere al tipo de cirugías encontramos que la corrección de defectos septales fue el evento quirúrgico que más se relacionó con arritmias, seguida de la redirección de flujo del ventrículo izquierdo a la aorta de los pacientes con doble salida del ventrículo derecho y la corrección total de tetralogía de Fallot siendo esto similar a lo encontrado en las diferentes series.(3)

En cuanto a la presencia de arritmias en nuestro estudio encontramos el bloqueo atrioventricular completo fue la arritmia más frecuente seguida de la fibrilación ventricular y las taquicardias supraventriculares, la incidencia de arritmias en nuestro grupo tiene una diferencia importante en lo que refiere a la frecuencia de presentación en comparación con lo que se encuentra en la literatura. Al realizar un análisis un poco más detallado encontramos que los pacientes a quienes se les realizó revascularización de las coronarias, miomectomía y o resección de músculo y/o rodete fibroso y los cambios de la válvula aórtica presentaron una

mayor frecuencia de fibrilación ventricular lo que hace que esta arritmia sea la segunda de mayor presentación en la serie, atribuyendo esto al hecho de que un gran porcentaje de pacientes se sometieron a cirugías complejas y en algunas ocasiones técnicas múltiples y con una edad de corrección mayor a la que se encuentra en la literatura, lo anterior generó una exposición a cambios hemodinámicos que desencadenaron un proceso de remodelación cardiaca que tendríamos que estudiar más a fondo para poder determinar si es la causa de que esta arritmia tenga una mayor frecuencia de presentación.(10)

Al analizar a los pacientes a quienes se les realizó corrección de los defectos de los tabiques atrioventriculares y de los cojines endocárdicos, corrección total de la tetralogía de Fallot, cirugía de Jatene y la cirugía de Fontanextracardiaco, encontramos que el bloqueo atrioventricular completo transitorio fue el trastorno del ritmo que se presentó con mayor frecuencia lo anterior concuerda con lo que se describe en la literatura en referencia a este tipo de cirugías.(2)(14)

Observamos que en nuestra serie se encuentra un porcentaje bajo de taquicardias supraventriculares llegando a tener una frecuencia de presentación cercana al 10%, siendo más frecuente su presentación en los pacientes con fistula sistémico pulmonar y el bandaje de la arteria pulmonar esto sin encontrar una explicación fisiológica, atribuyendo la mayoría de los casos a la presencia de alteraciones metabólicas. Los pacientes que se sometieron a redirección de flujo de las venas pulmonares a la aurícula izquierda, la cirugía de Fontan también presentaron una frecuencia no despreciable de estas arritmias sin embargo no se encontró con una frecuencia similar a la que se describe en la literatura en la que se encuentra como la arritmia más frecuente en este tipo de procedimientos.(3)(4) Cabe la posibilidad que este tipo de arritmias se hallan presentado de forma esporádica con resolución posterior a la corrección de alteraciones metabólicas o como arritmias no sostenidas que dificultan la confirmación de aparición de las mismas evidenciando una menor incidencia de las mismas en nuestra serie. (13)

Cuando analizamos el uso de aminas prequirurgicas como factor de riesgo para la aparición de arritmias no encontramos significancia estadística, lo anterior dista de lo que se encuentra en la literatura en donde se describe como factor de riesgo conocido para la aparición de arritmias en el posquirúrgico inmediato. (3)

En el análisis que se realizó de la presencia de arritmias según el tipo de cirugía como intracardiaca y/o extracardiaca encontramos que los hallazgos de nuestra serie no distan de lo que se encuentra en la bibliografía siendo un factor de riesgo para la aparición de arritmias la realización de atriotomía y/o ventriculotomía que se asoció con un incremento en la aparición de fibrilación ventricular y bloqueo atrioventricular completo aumentando la mortalidad, este es un hallazgo importante en nuestra población en la que se evidencia que la frecuencia de presentación de fibrilación ventricular no es nada despreciable a diferencia de lo que se encuentra en las otras series. (3)

En lo que refiere al tratamiento encontramos que el bloqueo atrioventricular se controló en el 100% de los pacientes con colocación de marcapaso transitorio durante el evento quirúrgico lo que evito el uso de otras alternativas de tratamiento. De los casos en los que se presentó taquicardia supraventricular el medicamento que presentó mayor efectividad para el control de la misma fue el esmolol con una respuesta similar a la que se encuentra en la literatura. No se logró determinar cuál fue la frecuencia con la que se usó sobre estimulación en el estudio ya que no se tiene un registro claro sobre el uso de la misma. Los pacientes con taquicardia ventricular presentaron una excelente respuesta a la administración de lidocaína. (5)(6)

De los pacientes que presentaron JET se encontró una frecuencia en el límite inferior de las que se reportan en las diferentes series, sin embargo, no se encuentra reporte de uso de hipotermia ni correcciones hidroelectrolíticas, el medicamento más efectivo para el control de los pacientes con JET fue el esmolol en 28.6% de efectividad, relacionándose esto con el manejo instaurado en las series publicadas. (7)(8)

No hay evidencia que logre asociar la mortalidad con la presencia de arritmias sin embargo se encontró una asociación importante con el tiempo de estancia hospitalaria igual que en las series antes descritas. (4)

CONCLUSIONES

En los pacientes con cardiopatías congénitas que son llevados a cirugías cardiovascular encontramos que en la relación de la experiencia de 10 años en el Instituto Nacional de Cardiología se encontró una incidencia de arritmias en el posoperatorio inmediato de 24.20% de la población operada. En la revisión se encontró que el 96.68% de los pacientes con arritmias se sometieron a circulación extracorpórea, encontrando que a mayor tiempo de circulación extracorpórea se encuentra mayor incidencia de arritmias al igual que con el pinzamiento aórtico.

La comunicación interventricular fue la cardiopatía más arritmogénica con una frecuencia de presentación de 19.63%, seguida de la conexión anómala total de venas pulmonares 10.55% y la tetralogía de Fallot 9.33%. Los procedimientos quirúrgicos que más se asociaron a la aparición de arritmias, se encontró que la corrección de defectos septales fue el evento quirúrgico que más se asoció a la presencia de arritmias 39.26%, seguida de la redirección de flujo del ventrículo izquierdo a la aorta de los pacientes con doble salida del ventrículo derecho 10.55% y la corrección total de tetralogía de Fallot 8.10%. La arritmia que se presentó con mayor frecuencia fue el bloqueo atrioventricular completo 51.7%, seguido de la fibrilación ventricular con el 30.4%. Las taquicardias supraventriculares presentaron una incidencia de presentación cercana a 10%. El JET tuvo una presentación en el 3.8% de los casos.

El uso de aminas prequirúrgicas no se consideró un factor de riesgo para el desarrollo de las arritmias, el tratamiento que logró el control de la arritmia encontramos que en el bloqueo atrioventricular de tercer grado el uso de marcapasos transitorio 85.3%, la fibrilación ventricular respondió a la desfibrilación en un 85.5%, la taquicardia supraventricular y el JET respondieron al uso de esmololol 64.3% y 28.6% respectivamente.

Los pacientes que se someten a ventriculotomía o atriotomía tienen un riesgo 2.47 veces mayor que los pacientes con cirugías extracardíacas para el desarrollo de bloqueo atrio ventricular y 1.3 veces para fibrilación ventricular. La mortalidad del

total de los pacientes con arritmias fue de 1.8%, el 93.3% de los pacientes que murieron en el posquirúrgico inmediato y que presentaron arritmias fue en el grupo de pacientes con bloqueo atrioventricular completo y la fibrilación ventricular con 66.7% y 26.7% respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Buxton A, Calkins H, Callans C. ACC/AHA/HRS 2006 key data elements and definitions for electrophysiology studies and procedures: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (ACC/AHA/HRS Writing Committee to Develop Data Standards on Electrophysiology). *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48: p. 2360-2396.
2. Deal BJ, Mavroudis C, Phillip J, Gevitz M, Lew C. Arrhythmic complications associated with the treatment of patients with congenital cardiac disease: consensus definitions from the Multi-Societal Database Committee for Pediatric and Congenital Heart Disease. *Cardiol Young*. 2008; 18(2): p. 202-205.
3. Deal B, Mavroudis C, Backer C. Surgical therapy of cardiac arrhythmias. In Mavroudis C BC. *Pediatric cardiac surgery*. 3.a ed. Philadelphia: Mosby; 2003.
4. Azakie A, BW M, Arsdell G, et al. Extracardiac conduit versus lateral tunnel cavopulmonary connections at a single institution: impact on outcomes. *J Thorac Cardio- vasc Surg*. 2001; 122(122): p. 1219-1228.
5. Saul J, Scott W, Brown S. Intravenous amiodarone for incessant tachyarrhythmia in children: a randomized, double-blind, antiarrhythmic drug trial. *Circulation*. 2005; 112: p. 3470-7.
6. Chiu C, McCrindle B, Hamilton R, et al. Clinical use of permanent pacemaker for conversion of intraatrial reentry tachycardia in children. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2205;(24): p. 950-6.
7. Dodge-Khatami, et al. Surgical substrates of postoperative junctional ectopic tachycardia in congenital heart defects. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002;(123): p. 624-30.
8. Dodge-Khatami A, Miller O, Anderson R, et al. Impact of junctional ectopic tachycardia on postoperative morbidity following repair of congenital heart

- defects. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 202;(21): p. 255-9.
9. Laird W, Snyder C, Kertesz R, et al. Use of intravenous amiodarone for postoperative junctional ectopic tachycardia in children. *Pediatr Cardiol.* 2003; 24(2): p. 133-7.
 10. Delaney J, Moltedo J, Dziura J, Kopf G, et al. Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;(131): p. 1296-301.
 11. Gatzoulis M, Balaji S, Webber S, et al. Risk factors for arrhythmia and sudden cardiac death late after repair of tetralogy of Fallot: a multicenter study. *Lancet.* 2000;(356): p. 975-81.
 12. Somberg J, Bailin S, Haffajee C, et al. Intravenous lidocaine versus intravenous amiodarone (in a new aqueous formulation) for incessant ventricular tachycardia. *Am J Cardiol.* 2002;(90): p. 853-9.
 13. Pfammatter J, Wagner BBP, et al. Procedural factors associated with early postoperative arrhythmias after repair of congenital heart defects. *Surgery for Congenital Heart.* 2012 Feb; 123(2): p. 258-62.
 14. Hoffman T, Wernovsky G, Wieand T, et al. The incidence of arrhythmias in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatr Cardiol.* 2002;(23): p. 598–604.
 15. Delaney JW. Early postoperative arrhythmias after pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;(131): p. 1296–1300.
 16. Hoffman T, Bush D, Wernovsky G, et al. Postoperative junctional ectopic tachycardia in children: incidence, risk factors, and treatment. *Ann Thorac Surg.* 2002;(74): p. 1607–1611.
 17. Manrique A, Arroyo M, Lin Y, et al. Magnesium supplementation during cardiopulmonary bypass to prevent junctional ectopic tachycardia after

- pediatric cardiac surgery: a randomized controlled study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;(139): p. 162–169.
18. Kovacikova L, Hakacova N, Dobos D, et al. e. Amiodarone as a first-line therapy for postoperative junctional ectopic tachycardia. *Ann Thorac Surg.* 2009;(88): p. 616–622.
 19. Ceresnak S, Pass R, Starc T. Predictors for hemodynamic improvement with temporary pacing after pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;(141): p. 183–187.
 20. Kim J, Collins K, Miller-Hance W. Arrhythmias: diagnosis and treatment. In Andropoulos DB SSRle, editor. *Anesthesia for Congenital Heart Disease.* 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010. p. 308–337.
 21. Rivera-Rodríguez L, Cline B. Incidence and clinical features of arrhythmias after surgical treatment of congenital heart disease. *Arch Cardiol Mex.* 2007 Apr-Jun; 77(Suppl 2): p. S2-51-S2-53.