



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHÁVEZ”**

**SERVICIO DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**TRANSTORNOS DEL RITMO Y DE LA CONDUCCION EN  
PACIENTES POSOPERADOS DE PROCEDIMIENTO DE JATENE  
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA “IGNACIO  
CHAVEZ” DEL 2009 AL 2016**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD EN**

**CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

Presenta:

Dr. Raymundo Noe Delgado Delgado

**DIRECTOR DE TESIS: DRA EMILIA JOSEFINA PATIÑO BAHENA**

CIUDAD DE MÉXICO

2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

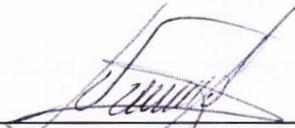
TRANSTORNOS DEL RITMO Y DE LA CONDUCCION EN PACIENTES  
POSOPERADOS DE PROCEDIMIENTO DE JATENE EN EL INSTITUTO NACIONAL  
DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHAVEZ" DEL 2009 AL 2016

Autor: Raymundo Noe Delgado Delgado

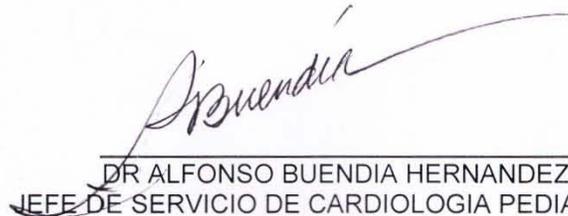


DRA EMILIA JOSEFINA PATIÑO BAHENA  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CARDIOLOGIA PEDIATRICA  
ASESORA DE TESIS

Vo. Bo.



DR. JUAN VERDEJO PARIS  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR ALFONSO BUENDIA HERNANDEZ  
JEFE DE SERVICIO DE CARDIOLOGIA PEDIATRICA

## DEDICATORIA

Este y todos mis logros se los dedico a mis tres ángeles en el cielo:

    Mi padre, por ser el ejemplo de hombre que siempre he de seguir.

    Mi hermano porque aun en su corta vida, me enseñó el verdadero valor de la familia.

    Y a mi abuela por formar a la mejor mujer del mundo: Mi madre.

## AGRADECIMIENTOS

    A mi madre por todo el esfuerzo que hace por nosotros. Eres mi motor Flor.

    A mi hermano Alexander por compartir conmigo todos mis logros y mis tropiezos.

    A mis maestros, Dr. Alfonso Buendía, Dr. Juan Calderón, mi directora de tesis Dra.

    Emilia Patiño, Dr., García Montes, Dr. Sandoval, Dr. Antonio Juanico, Dra. Irma

    Miranda, Dr. Leonardo Rivera, Dr. Zarco, por todas sus enseñanzas.

## Contenido

1. Introducción	3
2. Planteamiento del problema	42
3. Justificación	42
4. Objetivos	43
4.1 General	43
4.2 Específicos	43
5. Material y métodos	43
6. Descripción de variables	45
7. Resultados	53
8. Discusión	67
9. Conclusiones	70
10. Bibliografía	71

## RESUMEN

**TITULO:** Trastornos del ritmo y de la conducción en pacientes posoperados de procedimiento de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” del 2009 al 2016

**INTRODUCCION:** La cirugía de Jatene es un procedimiento quirúrgico frecuente en el servicio de cardiología pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología, representa el 4.72% del total de cirugías realizadas en el servicio. El procedimiento se realiza principalmente para la corrección de transposición de grandes arterias, y en doble vía de salida de ventrículo derecho con vasos en posición de transposición, permitiendo la corrección anatómica de las patologías y permitiendo una adecuada calidad de vida. El presente estudio es para determinar cuáles son las arritmias más frecuentes en el estado postquirúrgico inmediato y mediato.

**OBJETIVO:** Conocer cuáles fueron los trastornos del ritmo y de la conducción que se presentaron en pacientes posoperados de procedimiento de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en el periodo comprendido entre el 2009 y 2016

**DISEÑO:** Estudio clínico, observacional, retrospectivo, descriptivo- analítico, transversal.

**PACIENTES Y METODOS:** Se revisaron los expedientes de los pacientes posoperados de procedimiento de Jatene y se realizó análisis estadístico descriptivo.

**RESULTADOS:** El sexo operado más frecuente fue el sexo masculino con un 65%. El promedio de edad fue de 189 días. La bradiarritmia más frecuente fue bloqueo AV de tercer grado en un 11.3%, seguido de la taquicardia ectópica de la unión con un 7.8%, y en tercer lugar la TV monomórfica no sostenida con un 5.2%. En el caso del bloqueo AV completo el tratamiento en el 38% fue la colocación de marcapasos, otro 38% falleció y el 23% restante tuvo una remisión espontánea. El manejo de la taquicardia ectópica de la unión fue en el 66% farmacológico, teniendo a la amiodarona como manejo más frecuente con un 44%. En el caso de taquicardia ventricular monomórfica no sostenida en el 66% el manejo fue con amiodarona. La mortalidad global fue del 19%.

**PALABRAS CLAVE:** Transposición de grandes arterias, doble salida de ventrículo derecho tipo Taussig Bing, arritmias, taquicardia ectópica de la unión, procedimiento de Jatene.

## **ABREVIATURAS USADAS MAS FRECUENTEMENTE**

<b>INC</b>	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA</b>
<b>OP</b>	<b>OPERADO</b>
<b>CEC</b>	<b>CIRCULACION EXTRACORPOREA</b>
<b>CIA</b>	<b>COMUNICACIÓN INTARAURICULAR</b>
<b>CIV</b>	<b>COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR</b>
<b>TGA</b>	<b>TRANSPOSICION DE GRANDES ARTERIAS</b>
<b>MUF</b>	<b>ULTRAFILTRACION MODIFICADA</b>
<b>BAV</b>	<b>BLOQUEO ATRIOVENTRICULAR</b>
<b>VCS</b>	<b>VENA CAVA SUPERIOR</b>
<b>PO</b>	<b>POSOPERADO</b>
<b>ECG</b>	<b>ELECTROCARDIOGRAMA</b>
<b>AV</b>	<b>ATRIOVENTRICULAR</b>
<b>AT</b>	<b>ATRESIA TRICUSPIDEA</b>
<b>DSVD</b>	<b>DOBLE SALIDA DE VENTRICULO DERECHO</b>
<b>TCGA</b>	<b>TRANSPOSICION CORREGIDA DE GRANDES ARTERIAS</b>
<b>EP</b>	<b>ESTENOSIS PULMONAR</b>
<b>EEF</b>	<b>ESTUDIO ELECTROFISIOLOGICO</b>
<b>FC</b>	<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>
<b>CATVP</b>	<b>CONEXIÓN ANOMALA TOTAL DE VENAS PULMONARES</b>
<b>ECMO</b>	<b>OXIGENACION CON MEMBRANA EXTRACORPOREA</b>
<b>FA</b>	<b>FIBRILACION AURICULAR</b>
<b>WPW</b>	<b>WOLFF PARKINSON WHITHE</b>
<b>TSV</b>	<b>TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR</b>
<b>FV</b>	<b>FIBRILACION VENTRICULAR</b>
<b>RCP</b>	<b>REANIMACION CARDIOPULMONAR</b>
<b>PCA</b>	<b>PERSISTENCIA DE CONDUCTO ARTERIOSO</b>

## INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES

La cirugía de Jatene es un procedimiento que de manera inicial surgió para la corrección de la transposición de grandes arterias, en el año de 1975 el Dr. Adib D Jatene (†) y sus colaboradores publicaron la aplicación exitosa de la corrección anatómica de la transposición de las grandes arterias. (1)

La primera descripción que se conoce de la transposición de grandes arterias fue hecha por Baille en 1797, pero se reconoce a la Dra. Helen Taussig, quien describió el comportamiento clínico de esta patología en 1938, lo que finalmente influyó en el diseño de los procedimientos quirúrgicos paliativos y correctivos que lograron mayor sobrevida en este grupo de pacientes: la atrioseptectomía de Blalock y Hanlon en 1950, las reconexiones atriales de Senning en 1959 y Mustard en 1964 y la corrección anatómica conocida en nuestro medio como operación de Jatene. (2). Sin embargo es el Dr. Aldo Castañeda quien en 1984 presenta 14 casos de corrección con técnica de Jatene en pacientes recién nacidos con excelentes resultados, reportando mortalidad de un paciente durante su estancia hospitalaria, este éxito se atribuyó a la realización del procedimiento de manera temprana, aun cuando, el ventrículo izquierdo se encuentra preparado para soportar la circulación sistémica. (3)

Este éxito provocó que a nivel mundial y en diversos centros se iniciara el procedimiento quirúrgico en la etapa neonatal. En el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” se realizó el primer procedimiento de Jatene en el año de 1991, con resultados no comparables con lo logrado por el Dr. Aldo Castañeda, debido a que los primeros 19 pacientes intervenidos (5 primeros años) la mortalidad fue de hasta el 52% (2). Las causas que en este primer periodo se identificaron para la elevada mortalidad fueron: que el 78% de los pacientes llegaba con una edad mayor de un mes, con masa ventricular no adecuada para la corrección; la mala condición hemodinámica con la que entraban a quirófano, la falta de experiencia en la definición coronaria, la inexperiencia en el manejo de la hipertensión arterial pulmonar postquirúrgica, sangrado quirúrgico y la intubación prolongada. (2). En este periodo la mortalidad que se tenía con la cirugía de Senning era menor del 5% lo que hizo que como centro se dudara en continuar con el procedimiento de Jatene, sin embargo sabedores de las complicaciones que a largo plazo presentaban los pacientes con corrección fisiológica, se decidió seleccionar de una mejor manera a los pacientes, se contó con óxido nítrico como armamento contra la hipertensión arterial pulmonar, y se estableció un equipo de trabajo multidisciplinario mejor integrado entre cardiólogos pediatras, hemodinamistas, ecocardiografistas y cardiólogos pediatras intensivistas, todos ellos formados en nuestra institución, que nos hizo reducir nuestra mortalidad por debajo del 25% a finales del 2003.

De manera paralela se iniciaba el uso de la técnica quirúrgica en nuestro Instituto para la corrección de la doble salida de ventrículo derecho tipo Taussig Bing, realizándose de 1985 a 2002 ocho procedimientos, con una edad media de 2.1 años y una mortalidad del 37.5%, encontrándose las mismas complicaciones de los pacientes operados con diagnóstico de transposición de grandes arterias. (4)

Especial atención merecen aquellos pacientes en quienes por pérdida de masa ventricular se realizó preparación del ventrículo izquierdo, con la técnica descrita por Yacoub; para soportar la presión sistémica y de esta forma ser candidatos a corrección anatómica. En un estudio que se realizó de 1989 a 2003 se encontró que en nuestro instituto se realizó preparación ventricular en 10 pacientes, en 5 de ellos se realizó fistula más cerclaje de la arteria pulmonar, con una mortalidad del 80%. En los otros 5 pacientes se realizó solo bandaje de la arteria pulmonar con una mortalidad del 40%. (5).

Del periodo comprendido entre 2004 y 2009 se realiza un estudio en nuestro instituto en donde se estudiaron a 64 pacientes con una mortalidad mayor a la reportada en los años previos, periodo que no concuerda con la curva de mortalidad que se venía conservando hasta el 2003. Sin embargo se toma en consideración en este estudio la presencia de arritmias en donde se identifican como las más frecuentes a las taquiarritmias ventriculares entre las que se reportaron taquicardia ventricular y fibrilación ventricular, sin embargo se desconoce el periodo de presentación de estos eventos. (6)

## PROCEDIMIENTO DE JATENE

El procedimiento de Jatene aunado a la maniobra de Lecompte, se ha convertido en el manejo quirúrgico ideal de los pacientes con transposición de grandes arterias y de la doble salida de ventrículo derecho con vasos lado a lado y CIV subpulmonar (Taussig Bing). Esto debido a las múltiples ventajas que tiene sobre la corrección fisiológica, con una mayor sobrevida, menor riesgo de arritmias, que se refleja en una excelente calidad de vida.

Sin embargo las complicaciones identificadas, aunque no son frecuentes, con la cirugía de Jatene es la presencia de obstrucción coronaria, obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho ya sea supra valvular o subvalvular, así como obstrucción a la salida del ventrículo izquierdo, o incluso insuficiencia de la neo aorta.(9).

En un estudio realizado en el Barcelona España en el año 2014 se encuentra que el 29% de los pacientes presenta estenosis supra valvular pulmonar y el 25% insuficiencia aórtica leve. Sin embargo ninguna de estas requirió de manejo. (10)

Las indicaciones de la realización del procedimiento son aquellos pacientes con transposición de grandes arterias que pueden tener asociación con comunicación interventricular, estenosis pulmonar, persistencia de conducto arterioso y doble salida de ventrículo derecho Taussig Bing, así como los pacientes que previamente tenían corrección fisiológica. Cumpliendo el requisito de mantener el ventrículo sistémico con una presión mayor del 70% que la del ventrículo derecho, y una masa ventricular adecuada. (9)

## TECNICA

La técnica quirúrgica consiste en 6 estadios. 1. Disección pericárdica, 2. Canulación e inicio de circulación extracorpórea, 3. Protección miocárdica, 4. Reconstrucción neo aórtica con transferencia coronaria, 5. Reconstrucción de arteria neo pulmonar, 6. Separación de la circulación extracorpórea.

La cirugía se realiza mediante circulación extracorpórea (CEC) con canulación bicaval e hipotermia moderada (26-30 °C), pinzado aórtico y parada cardíaca cardiopléjica. Se procede a la exploración del patrón coronario, disección de la aorta, del canal arterial, de la arteria pulmonar y ramás principales hasta la bifurcación de las ramás lobares. Inicio de CEC, oclusión y sección ductal, pinzado aórtico y parada cardíaca cardiopléjica. Se practica una atriotomía derecha y drenado de cavidades izquierdas por la CIA. Posteriormente, se practica transección de las dos grandes arterias y la maniobra de Lecompte, dejando la neo aorta posterior y suturando su pared posterior para estabilizar los vasos.

Si existe CIV asociada (20-30% de las TGA) se cierra en este momento, por vía tricúspide o pulmonar (las más frecuentes son las cono-ventriculares con o sin mala alineación del septo infundibular). Resección de los ostia coronarios de la raíz aórtica nativa.

La reconstrucción de la neoaorta se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Translocación de los ostia coronarios con doble botón coronario en forma de plato a los senos anteriores de la pulmonar nativa.

- Sutura de la pared anterior de la neo aorta.

Reconstrucción de la neo pulmonar mediante un único parche de pericardio autólogo sin tratar, al que se resuspende la comisura posterior de la neoválvula pulmonar. Cierre de la CIA, despinzado aórtico, sutura de la atriotomía derecha, colocación de catéter auricular izquierdo y finalización de CEC. Se inicia ultrafiltración modificada (MUF) y se valora si se puede cerrar el tórax.(11)

Variantes y soluciones técnicas.

- Para la práctica de translocación de las arteria coronarias, es necesaria una incisión en «J» en la raíz de la neo aorta para conseguir una mayor rotación del botón coronario al trastocarlo y evitar tracciones o acodamientos.

- Implantación directa de los botones coronarios mediante orificios practicados con sacabocados en neo aorta y parches independientes para la neopulmonar. Esta técnica es más conservadora con la raíz de la neo aorta pero quizá más insegura con la válvula y las anastomosis coronarias.

- Situaciones de coronaria única e intramural: sutura a la neoaorta sin movilización del botón coronario, con parche de ampliación de pericardio, etc.

- Derivación con subclavia en caso de «rescate coronario».

Dentro de las arritmias, Aroca en 2008 reporta presencia hasta del 3% con eventos supra ventriculares, porcentaje sumamente inferior a aquellos pacientes con corrección fisiológica. (11)

## ARRITMIAS EN EL POSOPERATORIO

Con el nacimiento de la electrofisiología a mediados del siglo pasado, es cada vez mayor la identificación de arritmias y su asociación con cardiopatía congénita. El sustrato arritmogénico en cada una es diverso y existen factores asociados de tal variedad que hacen complejo su entendimiento. En todo paciente con cardiopatía congénita el sustrato anatómico quizá sea el más significativo, sin embargo las alteraciones hemodinámicas adquiridas con el paso del tiempo, juegan un papel muy importante. Es decir, el crecimiento de las cavidades cardíacas con modificación de la geometría de las mismas, el incremento en la presión intracavitaria y la remodelación de las uniones intercelulares GAP entre otras, modifican sustancialmente el comportamiento de cualquier arritmia e incluso dan origen a otras nuevas. Por otro lado el paciente sometido a corrección quirúrgica desarrolla la formación de nuevos circuitos de taquicardia en los sitios de atriotomía, parches o prótesis, en un tiempo aproximado de 10- 20 años de evolución postquirúrgica. Así mismo, es posible adquirir bradiarritmias por consecuencia de la reparación quirúrgica, como consecuencia de daño directo al sistema de conducción por la reparación o inflamación y fibrosis secundaria, dando origen a disfunción del nodo sinusal y bloqueo atrioventricular (BAV) entre otras. En el paciente que es llevado a la corrección quirúrgica de cardiopatía congénita se encuentran muchos factores de riesgo para la aparición de alteraciones en el sistema de conducción del

corazón. Estas arritmias pueden ser divididas en dos grupos importantes: las taquiarritmias y las bradiarritmias.(12).

## **BRADICARDIA POR DEPRESIÓN DE LA FUNCIÓN DEL NODO SINUSAL**

Generalmente, representa una injuria por trauma directo del nodo sinusal o de su irrigación arterial. La lesión puede ocurrir durante la canulación de vena cava superior (VCS), atriotomía, por líneas de sutura o hipotermia profunda.

La injuria y disfunción nodal y del tejido auricular combinados con “barreras” atriales producidas durante la cirugía y anomalías hemodinámicas (dilatación auricular) resultan en el “Síndrome de disfunción del nodo sinusal” caracterizado por bradicardia sinusal, pausas o paros sinusales, ritmos de escape, bloqueos sinoauriculares, taquicardia por reentrada nodal y reentradas en el músculo atrial, así como bradi-taquiarritmias alternantes.

**Asociación:** muy frecuente en PO de cardiopatías congénitas. Se asocia a procedimientos que involucran cirugías auriculares extensas (cirugías de Mustard, Senning, Fontán), así como a cierre de CIA (especialmente de tipo seno venoso). Sin embargo, puede ocurrir lesión del nodo sinusal en cualquier tipo de cirugía “abierta” -con by pass cardiopulmonar- (canulación de VCS, hipotermia). La bradicardia también es común luego del trasplante cardíaco ortotópico. Durante la septotomía interauricular (Blalock-Hanlon) se puede lesionar la arteria nodo sinusal. Como alteración preexistente (ECG

prequirurgico) es infrecuente pero puede haber bradicardia sinusal en algunas heterotaxias (especialmente síndromes de poliesplenia-isomerismos izquierdos con ausencia de nodo sinusal normal).

**Evolución:** lo usual es que el trastorno sea permanente, inclusive progresivo, si bien existen casos transitorios (en los primeros días del posoperatorio). Al no existir una respuesta cronotrópica adecuada para los requerimientos el posoperatorio puede ser mal tolerado, especialmente si se asocia a anemia, fiebre, bajo volumen minuto, etc., con la adición de que puede enmascarar estas situaciones fisiopatológicas (en la que la taquicardia esperable es un elemento diagnóstico).

Puede coexistir con arritmias auriculares por reentrada (aleteo, fibrilación) constituyendo el síndrome de bradicardia-taquicardia.

**Tratamiento:** inicialmente descartar y tratar bradicardias “secundarias” en el posoperatorio, que pueden ocurrir por: antiarrítmicos (beta bloqueantes, digoxina, bloqueantes cálcicos, etc.), hipoxia, acidosis, hipercalcemia e hipotiroidismo.

**Tratamiento agudo:** con paciente que ingresa desde quirófano con disfunción de nodo sinusal y frecuencias inadecuadamente bajas para los requerimientos en el posoperatorio inmediato, se utiliza marcapaso auricular utilizando cables epicárdicos auriculares (o marcapaso atrial transesofágico -si no se cuenta con cables epicárdicos temporales-) Alternativa: isoproterenol (para aumentar la

frecuencia del nodo sinusal). Problema: el tratamiento con drogas a veces sólo aumenta el ritmo de escape anormal y no necesariamente restablece la sincronía AV -en ritmos nodales-.

**Tratamiento a largo plazo:** si la disfunción del nodo sinusal permanece con un ritmo de escape estable y buena tolerancia solo se requiere control.

Si presenta mala tolerancia a las bajas frecuencias (sintomático o dilatación progresiva de ventrículo izquierdo) o recurrencias de taquicardia supraventricular es indicación de colocación de marcapasos auricular (útil en el tratamiento de la bradicardia y prevención de episodios de taquicardia).

## **Alteraciones de la conducción**

### **Bloqueos AV**

Muchos defectos congénitos se asocian a anormalidades en la conducción AV o sistema His-Purkinje, por lo que estos trastornos en el posoperatorio pueden ser previos a la cirugía, o haber sido causados por un trauma directo durante la misma. El trastorno puede ser transitorio (generalmente por edema localizado) o permanente (injuria directa o por líneas de sutura del nodo AV o sistema de conducción).

Toda cirugía que involucre reparaciones cercanas al sistema de conducción puede producir una injuria sobre el mismo. El abordaje quirúrgico en algunos casos es sumamente difícil, debido a la particular cercanía del defecto a reparar al sistema de conducción. Es de vital importancia para el cirujano conocer cual

es el trayecto y anatomía del sistema de conducción para cada tipo de cardiopatía, y así, poder extremar las medidas que eviten su lesión durante la cirugía.

## **Asociación**

13

**Bloqueo AV de 1er grado.** En cirugías atriales complejas (Senning, Mustard, Fontan) -por interrupción de rutas de conducción preferenciales- y algunas cirugías peri nodo AV (canal AV, cierre de CIV aislada o como parte de cirugías intraventriculares más complejas).

Como alteración preexistente (ECG prequirúrgico) se asocia a dilatación de aurícula derecha (CIA, AT, enfermedad de Ebstein) y transposición corregida de grandes vasos.

**Bloqueo AV de 2do y 3er grado.** Cirugías próximas a anillo tricuspídeo y unión AV (peri nodo AV) tales como anomalía de Ebstein de la tricúspide y cierre de CIV aislada o con lesiones asociadas: canal AV, TF, TGA, doble salida de Ventrículo derecho (DSVD), TCGA con CIV y/o EP. Cirugías en región subaórtica: procedimiento de Ross, Ross Konno, miectomía en cardiomiopatías hipertróficas obstructivas y reemplazos valvulares.

Como alteración preexistente (ECG prequirúrgico) se asocia a TCGA y poliesplenia.

## Evolución

Los trastornos de conducción pueden ser transitorios o permanentes. En general, sólo los bloqueos de 2do y 3er grado tienen relevancia en el posoperatorio. Los bloqueos transitorios (entre el 50-60%) revierten en su gran mayoría dentro de los 10 días después de la cirugía. Pasado ese período es poco probable que lo hagan.

La asociación de frecuencias inapropiadamente bajas junto con la pérdida de la sincronía AV (bloqueos AV 3er grado) justifican la usual mala tolerancia en el período PO.

**Bloqueo AV de 2do grado: Mobitz tipo I** (prolongación progresiva del PR y acortamiento del RR- hasta un bloqueo completo de un latido onda P con falta de QRS con repetición de los ciclos) y **Mobitz tipo II** (bloqueo brusco de latidos P sin correspondencia con QRS- sin prolongación previa del PR).

**Bloqueo AV de 3er grado** (disociación AV: ritmo auricular [ondas P] > ritmo ventricular [QRS] independientes uno del otro).

## Tratamiento

Tratamiento agudo (bradicardias por bloqueos AV con mala tolerancia hemodinámica): marcapaso AV utilizando cables epicárdicos auriculares y

ventriculares temporales (generalmente colocados de rutina en toda cirugía “abierta”).

**Tratamiento a largo plazo:** colocación de un marcapaso permanente.

**Indicaciones generales:**

- Bloqueo AV de 3er grado por lesión quirúrgica que persiste más de 14 días luego de la cirugía.

Para aquellos pacientes con bloqueo AV 3er grado previo a la cirugía es recomendable la implantación del marcapasos en una instancia anterior a la misma (aunque las frecuencias sean bien toleradas en el preoperatorio, es de esperar que no ocurra lo mismo en el PO).

- Bloqueo AV 2do grado tipo Mobitz II que persiste más allá de 14 días luego de la cirugía.

- Bloqueo AV 2do grado tipo Mobitz I: Si es intermitente y bien tolerado hemodinámicamente (asintomático) en general se toma una conducta conservadora con controles periódicos. A veces se requiere un EEF para decidir la colocación de marcapaso en los casos dudosos.

- Bloqueo AV 1er grado al igual que el bloqueo bifascicular o bloqueos de rama aislados no tienen indicación de marcapasos.

## TAQUIARRITMIAS

Ante una taquicardia en el PO, es de suma utilidad identificar el mecanismo por el cual se produce, lo que nos ayudará a optar por un tipo determinado de tratamiento.

Los dos grandes grupos de mecanismos celulares por los que se producen las taquiarritmias permiten clasificarlas en ARRITMIAS POR REENTRADA (aleteo auricular, fibrilación auricular -FA-, taquicardias por vías accesorias, reentrada nodal) y ARRITMIAS AUTOMATICAS, producidas por una rápida despolarización de un foco ectópico (taquicardia ectopica de la unión, taquicardia ectópica auricular).

TAQUIARRITMIAS	Comienzo	Regularidad	Respuesta a maniobras vagales	Rta. Cardioversión y sobreestimulación **
Por reentrada	Brusco	Regular	Positiva (brusca terminación)	Positiva
Automáticas	Gradual	Variable	Negativa	Negativa

**Sobreestimulación con marcapasos.** Consiste en una estimulación eléctrica muy breve de la aurícula a alta frecuencia (que excede la conducción de la taquicardia establecida).

**Fundamento:** la despolarización a mayor frecuencia que la máxima capacidad de conducción de las vías involucradas en las reentradas, permitiría terminar con las mismás.

**Técnica:** conexión de un marcapasos a cables transitorios auriculares epicárdicos (o esofágicos). Se establece una frecuencia de un 10 a un 20% mayor que la frecuencia auricular existente. Se comienza con estimulación por 3-5 seg. y si la repuesta no es exitosa se va aumentando la frecuencia y la duración de la estimulación progresivamente en los posteriores intentos. En la práctica, la mayoría de las taquiarritmias por reentrada responden con una sobrestimulación desde 4 latidos hasta 30 seg.

**Riesgos:** fibrilación auricular (debe contarse con la posibilidad de cardioversión eléctrica).

Puede utilizarse la sobreestimulación ventricular con igual técnica (utilizando cables ventriculares) para taquicardias ventriculares monomorfas de baja frecuencia. Su uso es limitado por el riesgo de fibrilación ventricular.

## TAQUIARRITMIAS SUPRAVENTRICULARES

### TAQUICARDIA SINUSAL

No es una arritmia, pero se presenta muy frecuentemente en el PO como mecanismo compensador y ante dolor, hemorragia, fiebre, etc. Principal diagnóstico diferencial con arritmias rápidas.

**Claves diagnósticas.** En ECG de 12 derivaciones “P” normales (eje eléctrico alrededor de 60° de igual morfología) con correspondencia con QRS. Ligera modificación de la frecuencia cardíaca (FC) con el ciclo respiratorio y variación del tono simpático.

### TAQUICARDIA ECTÓPICA AURICULAR

Taquicardia “automática” por foco ectópico auricular único. Puede ser sostenida o, frecuentemente, intermitente. Relativamente, es rara en niños.

**Asociación.** Arritmia asociada, frecuentemente, a corazones sanos. Cuando aparece en el PO suele presentarse luego de cirugías que requieran una intervención sobre o próximas a las venas pulmonares.

**Condicionamientos para su aparición en el PO:** circulación elevada de catecolaminas endógenas y/o exógenas. En cirugías auriculares amplias como cirugías de Mustard, Senning y Fontan pueden presentarse taquicardias auriculares “por reentrada” similares al aleteo auricular, pero con frecuencias auriculares más bajas.

**Evolución.** Frecuentemente, resuelve en pocos días (generalmente coincidiendo con mayor estabilidad del paciente con descenso de catecolaminas).

**Claves diagnósticas.** Taquicardia con ondas “P” que difieren en morfología y/o eje eléctrico al ritmo sinusal normal. Frecuentemente las ondas “P” se ven sobre la onda “T” del latido precedente (por lo que a veces no son distinguibles, claramente). Variabilidad de la FC (con “calentamiento” en el inicio y “enfriamiento” al finalizar), característica de las arritmias automáticas.

FC generalmente entre 100-280 x'. Puede haber bloqueos de 1er grado (PR largo) y 2do grado intermitentes y conducción aberrante (en relación con FC elevadas).

**Tratamiento.** Generalmente, sin respuesta a la sobreestimulación con marcapaso (arritmia automática) o drogas como la adenosina. En los casos más raros en que existe una respuesta positiva a la cardioversión o sobrestimulación auricular con marcapaso, el mecanismo involucrado suele ser una reentrada.

En estos casos también existe una mejor respuesta al tratamiento con drogas como los betabloqueantes.

### **En el contexto de un PO**

Primera medida. Reducir (en la medida de lo posible) la administración de catecolaminas exógenas y tratar las causas que aumentan las catecolaminas endógenas (dolor, bajo débito cardíaco, fiebre, etc.). Utilizar sedo-analgesia adecuada.

Segunda medida. Tratar de disminuir la respuesta ventricular (bloqueando el pasaje AV) con drogas (raramente logran revertir la arritmia). Para la elección de las drogas se debe tener en cuenta la función ventricular. Cuando está comprometida se puede usar digoxina.

Otra opción es la administración de amiodarona (con acción sobre el nodo AV y foco ectópico). Con buena función ventricular puede utilizarse beta bloqueantes (como el esmolol, que también disminuye la frecuencia del foco ectópico), asociado o no a amiodarona. Otras drogas: por vía oral, drogas del grupo Ia, Ic (flecainida, propafenona) -con buena función ventricular- y sotalol. En la mayoría de los casos la reducción de la frecuencia ventricular es suficiente para compensar al paciente hasta la resolución evolutiva espontánea de la arritmia.

En los casos de inestabilidad hemodinámica sin respuesta a drogas, puede intentarse cardioversión (ya que en un porcentaje menor subyace un mecanismo de reentrada). En los casos que la arritmia permanece refractaria se considera la ablación.

## TAQUICARDIA ECTOPICA DE LA UNIÓN “JUNCTIONAL ECTOPIC TACHYCARDIA”

Esta arritmia es frecuente en el PO inmediato en niños entre los 4 y 18 meses de vida. Se asocia a alta morbilidad y aumento de la mortalidad PO en la mayoría de los reportes.

El mecanismo de producción involucra una intensificación del automatismo en el nódulo AV o sistema His-Purkinje proximal, aunque no necesariamente se presenta asociado a cirugías cercas al haz de His.

**Asociación.** Puede aparecer en forma idiopática en niños sin cardiopatía o en el transcurso de un PO cardiovascular. Ocurre más frecuentemente en el PO de cardiopatías congénitas en niños pequeños. La mayor incidencia se encuentra desde el período neonatal hasta los 2 años. Entre los factores de riesgo se encuentran: edad menor a 6 meses, depleción de magnesio, mayor temperatura en la CEC, empleo de inotrópicos y mayor tiempo de by pass durante la cirugía. El mejor predictor de taquicardia ectópica de la unión en algunos reportes fue un mayor tiempo de isquemia.

Si bien puede presentarse en cualquier tipo de cirugía, se presenta frecuentemente en el PO de cirugías cercanas al nodo AV o con líneas de suturas próximas al haz de His o que involucran algún mecanismo de presión sobre el mismo (asociadas frecuentemente a hipertensión pulmonar). Se ve

comúnmente luego de cierre de una CIV, cirugías correctoras de canal AV y tetralogía de Fallot. También en el switch arterial (TGV) y cirugía de Norwood, así como luego de la corrección de CATVP, cerclaje de AP, cirugía de Fontan y Mustard.

**Evolución.** El tiempo de aparición es variable (puede comenzar en el mismo quirófano y hasta 5 días después de la cirugía). Duración de la arritmia: generalmente transitoria (horas o días). Si el paciente sobrevive a este período la arritmia suele revertir completamente con poco riesgo de recurrencia.

### **Problemás en el PO**

- La taquicardia ectópica de la unión suele producir afectación hemodinámica importante con bajo débito cardíaco, debido no sólo a la alta frecuencia ventricular (con compromiso del lleno diastólico), sino a la falta de sincronía aurículo-ventricular -de vital importancia en el PO-.
- Aparición en un momento crucial (PO inmediato) donde las condiciones hemodinámicas del paciente suelen requerir el uso de dosis altas de catecolaminas (que contribuyen a la arritmia).
- Alta refractariedad al tratamiento.

**Características.** Taquicardia de complejos QRS estrechos con disociación AV o conducción retrógrada. Fenómeno de “warm up” (aumento gradual de la frecuencia cardíaca al comenzar la arritmia).

Las frecuencias oscilan entre 160-260 lpm, con una tolerancia bastante buena si la frecuencia es menor de 180 lpm (infrecuente). Sensible a los cambios del tono autonómico y de la temperatura corporal.

**Claves diagnósticas.** En el ECG = Frecuencia ventricular mayor a la frecuencia auricular. Los QRS son angostos morfológicamente idénticos a los producidos por el ritmo sinusal (ya que el ritmo tiene un origen alto -haz de His-). Lo usual es la presencia de disociación AV (ondas P sin relación con los QRS), pero puede verse un fenómeno de conducción retrógrada ventrículo auricular (ondas P retrógradas). Es muy útil la obtención de un ECG con cables auriculares epicárdicos o esofágicos.

**Tratamiento.** Como se mencionó, la reversión de la taquicardia ectópica de la unión resulta sumamente difícil. Sin respuesta a la cardioversión eléctrica ni a la sobreestimulación con un marcapasos (arritmia automática) y pobre respuesta a los antiarrítmicos.

Objetivo del tratamiento: disminuir la frecuencia ventricular para intentar secundariamente reestablecer la sincronía AV. Cuando la frecuencia cardíaca no es muy alta se puede restablecer la sincronía AV con marcapasos.

**Método:** se usa marcapasos en la aurícula llevando la frecuencia auricular por encima de la frecuencia ventricular. Alternativa: marcapasos AV sensando los

QRS y estimulando la aurícula de forma que las P ocurran justo antes del próximo QRS.

Cuando la frecuencia cardíaca es muy alta se debe, inicialmente, disminuir la misma a niveles más fisiológicos. Los mejores resultados se obtienen con un inicio precoz del tratamiento. Lo ideal es lograr una FC < a 180 lpm en lactantes y < a 150 lpm en niños mayores.

Para ello:

1. Disminuir (dentro de las posibilidades) la administración de catecolaminas exógenas y reducir las catecolaminas endógenas tratando el dolor, fiebre, anemia, etc. Optimizar sedación y analgesia. Discontinuar drogas vagolíticas como pancuronio y meperidina.
2. Establecer una hipotermia moderada (33-35°C). Los inconvenientes que presenta son: el requerimiento de intubación endotraqueal y relajantes musculares para evitar temblores y prevenir aumento de consumo de O<sub>2</sub>; riesgo de FV si se profundiza la hipotermia y de acidosis; interferencia con la función inmune si se prolonga en el tiempo.
3. Dentro de las variadas drogas que han sido probadas (y de disponibilidad en nuestro medio) resulta de relativa eficacia el uso de amiodarona (disminución de FC y menos frecuentemente restablecimiento del ritmo sinusal), constituyéndose actualmente. en la droga de elección (dosis de carga seguida por una infusión continua por 48-72 hs). Otras posibilidades, digoxina, esmolol o diltiazem.

Una vez que se logra disminuir la frecuencia ventricular de la arritmia a niveles más fisiológicos, se puede combinar con marcapasos auricular (descrito anteriormente) para procurar una sincronía AV.

Una última opción, si la hipotermia + drogas fallara y ante una situación de intolerancia hemodinámica, es establecer un “marcapasos ventricular apareado”.

**Método:** Colocar marcapasos en el ventrículo con dos rápidos impulsos en sucesión (se logra uniendo los “outputs” auriculares y ventriculares del marcapaso AV a los cables epicárdicos ventriculares).

**Objetivo:** que el primer impulso genere una captura con contracción sistólica, mientras que el segundo impulso, inmediatamente posterior, genere una despolarización eléctrica sin contracción. Así, durante esta breve pausa mecánica, se permite el llenado ventricular y se reduce la frecuencia ventricular efectiva.

Desventajas: no se consigue sincronía AV además del riesgo de arritmias ventriculares por la rápida estimulación. Debe ser realizado por un especialista. En casos críticos, se ha empleado la utilización temporal de ECMO (oxigenación con membrana extracorpórea) o la ablación del nodo AV. Se ha comunicado del uso de la dexmedetomidina, que es un fármaco anestésico, el cual ha demostrado ser muy eficaz en la taquicardia ectópica de la unión postoperatorio.

## **ALETEO AURICULAR O FLUTER AURICULAR**

Arritmia por mecanismo de “reentrada” que involucra el musculo auricular. Es bastante frecuente en el PO cardiovascular pediátrico, incluso mayor al de los pacientes adultos. Puede ocurrir conjuntamente con daño del nodo sinusal (síndrome de taquicardia-bradicardia) y más comúnmente como taquicardia aislada. Su aparición puede ser en el PO inmediato o en forma alejada.

**Asociación.** Se asocia a lesiones que causan dilatación o elevación de la presión auricular, líneas de sutura auriculares y cicatrices de atriotomía o canulación. Se ve en cirugías auriculares extensas (Cirugías de Fontan, Mustard y Senning), tanto en el PO inmediato como en el seguimiento a largo plazo. En el by pass total de ventrículo derecho, la incidencia es menor con la técnica de tunel lateral y aun menor con tubo extracardiaco, respecto a la técnica de Fontan atriopulmonar. En las cirugías de switch auricular (Mustard y Senning) son factores condicionantes la disfunción del ventrículo sistémico, el hallazgo de hipertensión pulmonar y la presencia de ritmo de la unión. Se asocia también a cirugías que involucran una reconstrucción del tracto de salida ventricular derecho (como la tetralogía de Fallot).

En forma nativa o posterior a cirugía, se presenta en: la enfermedad de Ebstein, el síndrome de Shone, Canal AV, CIA, trasposición corregida de grandes vasos

y tetralogía de Fallot. También hay asociación con insuficiencias o estenosis de las válvulas AV.

**Característica típica:** En ECG = FC auriculares altas (alrededor de 300 lpm) -a veces con típico aspecto de “dientes de serrucho” (DI, DII, aVf) y frecuencias ventriculares menores -con bloqueo AV variable (generalmente conducción 3:1 o 2:1) .

En niños lo habitual es que existan patentes atípicas, con frecuencias entre 190 y 400 lpm (frecuentemente menores a 300 x´) y gran variabilidad morfológica de las ondas “P”. Del mismo modo, si bien pueden existir distintos grados de bloqueos AV, no es infrecuente conducción 1:1 (con altas frecuencias ventriculares).

**Claves diagnósticas.** La característica más fidedigna es el inicio abrupto de la arritmia con frecuencia auricular rápida y regular (no variable en el tiempo). La frecuencia ventricular dependerá del grado de bloqueo AV. Es sumamente útil en el PO la obtención de un ECG con cables epicárdicos auriculares o esofágicos (ver en métodos diagnósticos) para determinar la morfología y frecuencia de la actividad auricular. La administración de adenosina o maniobras vagales concomitantemente demostrará la falta de respuesta de la arritmia a las mismas.

**Tratamiento:** La primera elección, especialmente si existe compromiso hemodinámico, es la Cardioversión eléctrica. Generalmente la respuesta es muy buena (mecanismo de reentrada). Otra alternativa es la sobrestimulación auricular con marcapaso (cables de marcapaso en PO).

El tratamiento con drogas no es muy efectivo en período agudo. Con adenosina sólo se disminuye transitoriamente la frecuencia por bloqueo AV. La digoxina y el esmolol producen disminución de la conducción AV a largo plazo pero generalmente no revierten la frecuencia auricular rápida. La Amiodarona ocasionalmente puede terminar la reentrada y es la droga más usada en pacientes pediátricos. Debe manejarse con cuidado teniendo en cuenta la incidencia de efectos adversos (dosis dependiente) como hipotensión, bradicardia y bloqueo AV. Otra droga utilizada es el diltiazem.

Hay que tener en cuenta que posteriormente a la reversión pueden aparecer bradicardias que requieran la colocación de un marcapasos.

Tratamiento luego de concluido el episodio primario: La digoxina y los B bloqueantes disminuyen la conducción AV protegiendo al ventrículo de frecuencias ventriculares elevadas.

Cuando la arritmia recurre frecuentemente, se puede asociar amiodarona (u otras drogas como quinidina, flecainida, propafenona o sotalol).

La ablación por catéter es una alternativa, aunque no siempre es exitosa. Si bien las recurrencias no son infrecuentes, se ha logrado disminuir la incidencia de las mismas.

Si el aleteo se asocia a enfermedad del Nodo Sinusal puede ser necesario comenzar con marcapasos auricular antes del uso de cualquier droga antiarrítmica (previene contra disminución mayor de la frecuencia producida por las drogas y protege contra la recurrencia de la arritmia).

## **FIBRILACIÓN AURICULAR**

Producido por la presencia de múltiples circuitos de reentrada constantemente variables en el músculo auricular.

**Asociación.** Las causas que las determinan y los procedimientos asociados son similares al aleteo auricular, aunque en la infancia se presenta con menos frecuencia que aquel. La incidencia aumenta con la edad. Es muy poco frecuentes en lactantes pequeños (aurículas pequeñas con soporte inadecuado para múltiples sitios de reentrada).

**Claves diagnósticas.** En el ECG = Patente de actividad auricular casi continua, variable e irregular y de poca amplitud con respuesta ventricular variable e irregular. Nuevamente, es útil un ECG obtenido con cables epicárdicos auriculares o esofágicos donde se aprecia con mayor detalle la actividad auricular errática.

**Tratamiento.** Es similar al aleteo auricular con la diferencia de que no responde a sobreestimulación con un marcapasos.

**Tratamiento agudo:** cardioversión eléctrica. Luego, la utilización de drogas similares a las usadas en el aleteo auricular: digital (en ausencia de síndrome de preexcitación) y beta bloqueantes (protección ventricular a nivel de nodo AV) y amiodarona (también útil en la prevención de la recurrencia).

### **TAQUICARDIA INCISIONAL (IART)**

Es una taquicardia encontrada, exclusivamente, luego de una cirugía. Es producida por circuitos de macro-reentradas alrededor de cicatrices por atriotomías, parches para ocluir CIA (u otros parches) intraatriales o en el sitio de canulación.

**Asociación.** Luego del cierre de la CIA, cirugías de Mustard, Senning y Fontan (más frecuente en la conexión atriopulmonar con respecto al túnel lateral y tubo extracardíaco), aunque puede presentarse en otras cirugías.

Es influenciada por factores hemodinámicos (sobrecarga de volumen y presión), pero el factor más importante es la presencia anatómica de una cicatriz quirúrgica.

**Claves diagnósticas.** En el ECG = trazado similar al del aleteo (con ondas P de morfología variable y distinto grado de bloqueo AV). A diferencia de éste, varía constantemente en un mismo paciente (diferentes ciclos con cambios de morfología de ondas P). Es útil la realización de un ECG con cables epicárdicos auriculares.

Puede realizarse, con precaución, una prueba con adenosina (aumento de bloqueo AV sin reversión de la arritmia -al igual que en la FA y el aleteo auricular-, demostrando la reentrada auricular).

**Evolución.** Suele producir una alteración hemodinámica importante, en especial en PO de cirugía de Fontan (by pass total de VD). La arritmia (cuyo principal sustrato es la cicatriz) puede cronificarse y constituirse en un problema a largo plazo.

**Tratamiento.** En el período postoperatorio inmediato se utilizan los cables de un marcapasos auricular (o transesofágico) para producir una sobreestimulación auricular. Puede no ser efectiva, dependiendo de la ubicación de los electrodos respecto a la cicatriz.

Se puede intentar, también, cardioversión eléctrica. Una vez revertida la arritmia, puede ser útil el simple marcapasos atrial para prevenir una excesiva bradicardia (que puede conducir al inicio de la arritmia).

Si los episodios recurren a pesar del marcapasos, se puede iniciar tratamiento con digoxina o amiodarona endovenosa.

En forma crónica se utilizan beta bloqueantes, drogas de clase I (flecainida), clase III (amiodarona, sotalol) y digoxina. Otra alternativa es la ablación por radiofrecuencia.

## **TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR POR VÍAS ACCESORIAS**

32

**Asociación.** Las vías anómalas (o haces accesorios) pueden presentarse en asociación con cardiopatías congénitas que requieran tratamiento quirúrgico (vg: enfermedad de Ebstein, canal AV, atresia tricuspídea, transposición corregida de grandes arterias), lo que implica un riesgo de arritmia en el PO.

En el caso de haces accesorios con conducción anterógrada, pueden identificarse previamente a la cirugía (aunque no exista antecedente de arritmia) por la presencia de PR corto en el ECG de base (fuera de la arritmia). En estos casos es conveniente, de estar indicado, proceder al EEF y ablación de la vía accesoria previamente a la cirugía.

En el caso de vías ocultas (con conducción retrógrada solamente -sin PR corto en el ECG basal-) y sin antecedente de un episodio de arritmia previo, puede presentar el primer episodio de arritmia en el PO y constituirse como un hallazgo.

El mecanismo más común por el que estas vías accesorias producen arritmias involucra un circuito que utiliza la vía anómala para conducir en forma retrógrada (con conducción anterógrada por el nodo AV) = Taquicardia ortodrómica.

**Características ECG.** Taquicardia supraventricular caracterizada por QRS angostos (de morfología normal).

**Claves diagnósticas.** Taquicardia con QRS angostos. Frecuencia auricular/frecuencia ventricular 1:1. Ondas “P” retrógradas y  $\geq 70$  milisegundos del QRS anterior. La observación de las ondas P –difíciles de apreciar en el ECG de 12 derivaciones-, se facilita en un ECG con cables auriculares epicárdicos o esofágicos.

Menos frecuente en el síndrome de WPW, se produce una “taquicardia antidrómica” que utiliza la vía anómala en forma anterógrada -conducción desde la aurícula hacia el ventrículo-

**Claves diagnósticas.** Características del ECG: Taquicardia con QRS anchos (ventrículos activados por la vía accesoria).

**Diagnóstico diferencial:** taquicardia ventricular.

**Tratamiento:** Inicialmente se pueden intentar maniobras vagales (25% de respuesta positiva). El tratamiento de elección el PO es, dependiendo de la estabilidad hemodinámica:

- Administración de adenosina intravenosa en bolo (si se cuenta con una vía adecuada y disponibilidad inmediata) o directamente cardioversión eléctrica (0,5- 1 Joule/Kg).

- Alternativas: sobreestimulación con marcapasos (cables epicárdicos auriculares -o transesofágicos-) o utilización de otras drogas como amiodarona o esmolol.

Es más controvertido el uso de antiarrítmicos como digoxina (generalmente no utilizado en el síndrome de WPW), beta bloqueantes, y verapamilo (no se debería utilizar en niños ni en PO con depresión miocárdica).

- Prevención de las recurrencias (luego de revertida la arritmia) en el PO: beta bloqueantes y/o amiodarona. Tener en cuenta el efecto inotrópico negativo de muchos antiarrítmicos.

En el caso de que el tratamiento médico no haya sido efectivo puede considerarse ablación de la vía accesorio.

### **TAQUICARDIA POR REENTRADA SOBRE EL NODO AV**

Muy rara en el PO en niños (a pesar de ser la taquicardia supraventricular más frecuente en los adultos). El nodo AV tiene dos componentes: una vía rápida y otra lenta. En la reentrada nodal "típica" se utiliza la vía lenta en forma anterógrada y la rápida en forma retrógrada (en la forma "atípica" ocurre lo opuesto).

**Asociación.** Se han reportado casos en cirugías de Mustard, Senning (transposición clásica de grandes arterias) y cirugía tipo Fontan.

**Claves diagnósticas.** En el ECG (forma típica)= similar a la TSV ortodrómica por vía anómala, excepto porque la onda “P” retrógrada ocurre casi simultáneamente con el QRS (deflexión atrial < 70 milisegundos del QRS). En la forma atípica: también QRS angostos pero con ondas P retrógradas alejadas del QRS (PR largo > 80 milisegundos).

La actividad auricular se aprecia mejor en un ECG con cables epicárdicos atriales o esofágicos.

**Tratamiento:** En el tratamiento agudo generalmente se utiliza adenosina debido a su seguridad y rápida acción, o la cardioversión eléctrica.

En el tratamiento farmacológico, la droga tradicionalmente usada ha sido digital, pero no es aconsejable su uso en la emergencia (largo período de latencia y bajo índice de reversión de la arritmia). Otras drogas posibles de ser usadas en el PO: beta bloqueantes, amiodarona (teniendo en cuenta la función ventricular y la estabilidad hemodinámica del paciente).

En casos refractarios, la ablación por radiofrecuencia es una opción en los niños mayores y adolescentes.

## **TAQUIARRITMIAS VENTRICULARES FRECUENTES EN EL PO**

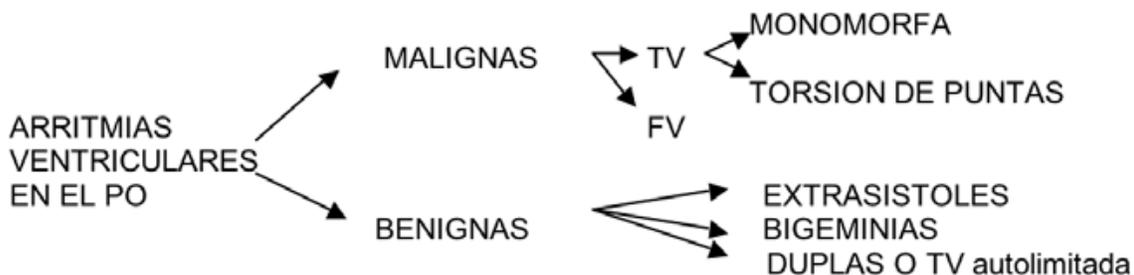
En el PO pueden aparecer extrasístoles aisladas o duplas. La taquicardia ventricular (TV) y la fibrilación ventricular (FV) son menos frecuentes que en el PO de adultos.

Los sustratos anatómicos que pueden desencadenar una arritmia ventricular maligna incluyen: dilatación de ventrículos, hipertrofia y fibrosis; así como focos de isquemia miocárdica.

Los condicionantes más importantes en el PO son:

- Acidosis.
- Bajo débito cardíaco.
- Trastornos hidroelectrolíticos.
- Altos niveles de catecolaminas circulantes, bradiarritmias y drogas pro-arrítmicas.

En estos casos se requiere una pronta terapéutica para corregir las situaciones que precipitaron la arritmia.



### TAQUICARDIA VENTRICULAR (TV) MONOMORFA

Es infrecuente en el PO cardiovascular pediátrico (menor al 3%). Generalmente debido a reentrada con daño del músculo ventricular.

**Asociación.** Su presencia debe hacer sospechar entre otras, isquemia miocárdica o infarto. Asociado a lesiones residuales y cicatrices quirúrgicas con daño miocárdico o hipertrofia grave.

**Claves diagnósticas.** Patente ECG= Taquicardia con QRS anchos, con morfología constante y regular. Puede haber disociación AV (ondas “P” con baja frecuencia no coincidiendo con QRS -con mayor frecuencia-) o conducción retrógrada 1:1 (P retrógradas luego de cada QRS).

Diagnóstico diferencial. Formas atípicas de taquicardias supraventriculares (TSV por vía accesoria con conducción “antidrómica”, presencia de aberrancia o bloqueos de rama) -frecuentes en PO de la tetralogía de Fallot.

**Tratamiento.** La TV sostenida debe ser manejada como una emergencia, tratando la arritmia y las causas subyacentes. Como profilaxis deben optimizarse los niveles de K<sup>+</sup> y Mg<sup>++</sup>, limitándose, en la medida de lo posible, el uso de inotrópicos.

Si el paciente se encuentra comprometido hemodinámicamente, debe iniciarse un soporte cardiorrespiratorio e instaurarse cardioversión eléctrica.

En pacientes estables puede iniciarse amiodarona (en especial si existe disfunción ventricular). También se puede usar lidocaína (menos efectiva en TV sostenidas, en dosis de 1 mg/Kg seguido por dosis de mantenimiento en infusión continua).

## TAQUICARDIA VENTRICULAR TIPO TORSIÓN DE PUNTAS

**Asociación.** Se asocia a repolarización ventricular anormal con prolongación del intervalo QT. Con frecuencia en relación con isquemia o trastorno metabólico grave. Las posibles causas que deben ser rápidamente investigadas en el PO, incluyen: hipomagnesemia, hipocalcemia, hipokalemia; exposición a algunos antiarrítmicos (flecainida, procainamida, quinidina), daño severo en sistema nervioso central y la existencia de algún síndrome de QT largo congénito en el paciente.

**Claves diagnósticas.** Patente ECG= QRS con deflexiones positivas y negativas con alteración gradual que parecen torcerse alrededor de la línea isoeleétrica del ECG. Frecuentemente en salvas (aunque puede ser sostenido).

**Tratamiento.** Medidas iniciales como en TV monomorfos. Buscar causa subyacente pasible de ser corregida. No se utiliza cardioversión si se presenta en salvas (se reserva para los casos en que es sostenida).

Terapia con drogas: sulfato de magnesio (25 mg/Kg en 5-15 min.).

Puede usarse también lidocaína. Se deben evitar amiodarona y procainamida (prolongan el QT).

En los casos de síndromes de QT largo sensibles a catecolaminas son útiles los beta bloqueantes. Se puede combinar con marcapasos con frecuencias moderadamente altas o infusión de isoproterenol (ambos acortan el QT).

## FIBRILACIÓN VENTRICULAR

Frecuentemente representa la evolución final de otras arritmias, isquemia, infartos o trastornos hemodinámicos y/o electrolíticos severos.

**Tratamiento.** Constituye una de las causas de paro circulatorio por lo que maniobras de RCP deben ser iniciadas inmediatamente. Se realiza desfibrilación 2 J/Kg. Las drogas que pueden usarse incluyen lidocaína (1 mg/Kg ev).

## TAQUICARDIAS VENTRICULARES BENIGNAS

Raramente requieren tratamiento específico. Las causas más frecuentes son: hipokalemia y otros desordenes metabólicos.

En la mayoría de los casos, bastará con la corrección de la causa subyacente. El uso de antiarrítmicos en estos casos puede ser no sólo innecesario, sino que contraproducente.

Extrasístoles aisladas (frecuentes en el PO) y aún un ritmo bigeminado deben ser observados sin tratamiento específico, corrigiendo trastornos metabólicos si los hubiera.

Ectopia repetitiva (duplas o salvas no sostenidas de TV): Buscar exhaustivamente una causa metabólica subyacente. En general, no requieren

tratamiento fuera de la administración temporal de lidocaína (a excepción de que exista compromiso hemodinámico, en cuyo caso se tratará como TV). Si la ectopia repetitiva persiste más allá de unos pocos días después de la cirugía, se impone su estudio con un Holter (o inclusive un EEF) para determinar la necesidad de terapia supresiva crónica.

### ARRITMIAS AGUDAS FRECUENTES EN EL PO

ARRITMIA	MECANISMO	CARDIOVERSION	ADENOSINA	OTROS	MARCAPASEO
TAQ. ECTOPICA AURICULAR	AUTOMATICA	NO	NO	DIGITAL B BLOQ AMIODARONA	NO
JET	AUTOMATICA	NO	NO	HIPOTERMIA AMIODARONA	Auricular (con FC bajas) y Vent. Apareado
FIBRILACION AURICULAR	REENTRADA	SI	NO		NO
ALETEO AURICULAR	REENTRADA	SI	NO		SI (sobrestimulación)
TAQUICARDIA INCISIONAL	REENTRADA	SI	NO		SI (sobrestimulación)
TPS	REENTRADA	SI	SI	B BLOQ AMIODARONA (DIGITAL)	SI (sobrestimulación)
TAQUICARDIA POR REENT. NODAL	REENTRADA	SI	SI		SI (sobrestimulación)
TV	REENTRADA	SI (o desfibrilación)	NO	LIDOCAINA PROCAINAMIDA	SI –algunas– (sobrestimulación)
FIBRILACION VENTRICULAR		DESFIBRILACION	NO	LIDOCAINA	NO
DISFUNCION NODO SINUSAL				ISOPROTERENOL	AURICULAR
BLOQUEO AV DE 3RO -2DO GRADO					AUR-VENT

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los trastornos del ritmo y de la conducción que se presentaron en pacientes posoperados de procedimiento de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en el periodo comprendido entre el 2009 al 2016?

## **JUSTIFICACIÓN**

La cirugía de Jatene es un procedimiento quirúrgico frecuente en el servicio de cardiología pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología, representa el 4.72% del total de cirugías realizadas en el servicio. El procedimiento se realiza principalmente para la corrección de transposición de grandes arterias, y en doble vía de salida de ventrículo derecho con vasos en posición de transposición, permitiendo la corrección anatómica de las patologías y permitiendo una adecuada calidad de vida. Se realiza el presente estudio para determinar cuáles son las arritmias más frecuentes en el posquirúrgico inmediato y tardío. Se cuenta con los recursos materiales y humanos para su realización, el estudio será autofinanciado.

## OBJETIVOS

### 1. General.

Conocer cuáles fueron los trastornos del ritmo y de la conducción que se presentaron en pacientes posoperados de procedimiento de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chavez” en el periodo comprendido entre el 2009 y 2016.

### 2. Específicos

- Identificar las características anatómicas de los pacientes operados de procedimiento de Jatene
- Identificar la evolución en el posquirurgico inmediato de los pacientes operados de procedimiento de Jatene.
- Identificar las complicaciones en los pacientes posoperados de procedimiento de Jatene.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

### Diseño:

Estudio clínico, observacional, retrospectivo, descriptivo-analítico, longitudinal.

### Material:

Universo: Expedientes de pacientes que cuentan con el procedimiento Jatene en el periodo comprendido de enero de 2009 a abril de 2016.

#### Método de recolección de información:

Se identificarán los expedientes de los paciente posoperados en el periodo de estudio en la base de datos quirúrgica del servicio de hemodinámica.

Posteriormente se ubicarán sus expedientes en el archivo electrónico y el archivo físico en caso de no localizarse las variables.

Se recolectarán los datos de los expedientes de los paciente posoperados de Jatene.

Esta información se vaciara en cedula de recolección de datos y se procesara en paquetería de datos estadísticos de Excell, con graficación de la información en este mismo programa. Se empleará estadística descriptiva. Para las variables numéricas se analiza con paquetería SPSS v21, dependiendo de su distribución se realiza análisis bivariado con t de student.

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todos los pacientes operados de procedimiento de Jatene en el periodo comprendido de enero de 2009 a abril de 2016 en el Instituto Nacional de Cardiología

#### CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

Pacientes operados fuera del periodo de estudio.

Pacientes con arritmias previas a procedimiento quirúrgico.

Pacientes con expediente incompleto o que no se localice

### DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medicion
Expediente	Numero con el que se identifica al sutaquicardia ectopica de la unión de estudio de manera intrahospitalaria.	Cuantitativa discontinua	1,2,3, etc
Edad	Años de vida cumplidos al momento del procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa discontinua	Días, meses, años.
Sexo	Características fenotípicas sexuales del individuo.	Cualitativa nominal	1. Femenino 2. Masculino
Diagnostico	Cardiopatía congénita que afecta al individuo.	Cualitativa nominal	1. Transposición clásica de grandes arterias, con séptum integro. 2. Transposición de grandes arterias con comunicación interventricular. 3. Transposición de grandes arterias con comunicación interventricular y estenosis pulmonar. 4. Transposición de grandes arterias séptum integro y persistencia de conducto

			arterioso 5. Doble salida de ventrículo derecho tipo Taussig Bing. 6. Otros.
Cateterismo previo	Si requirió cateterismo previo a procedimiento quirúrgico	Cualitativa nominal	1. Diagnostico 2. Intervencionista 3. No
Edad de ingreso	Edad en días, meses o años cumplidos al llegar a nuestra institución.	Cuantitativa discontinua	Días , meses, años.
Comunicación interauricular restrictiva	Si la comunicación interauricular impide mantener una mezcla adecuada con saturación menor de 70%	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
Realización de atrioseptostomía	Si requirió realización de atrioseptostomía previo a procedimiento de Jatene para lograr estabilidad hemodinámica.	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
Presión pulmonar al diagnostico	Presión pulmonar medida en mmhg al momento del diagnostico medida por	Cuantitativa continua	1. Normal (<25 mmhg) 2. Hipertensión infrasistémica 3. Hipertensión arterial pulmonar a nivel sistémico 4. Suprasistémica

	cateterismo o ecocardiograma		
Mása ventricular	Gramos de mása ventricular izquierda medida por ecocardiograma, indexada a metros cuadrados de superficie corporal.	Cuantitativa continua	Gr/m2
Anatomía coronaria	Características de las arterias coronarias	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anatomía coronaria habitual</li> <li>2. Nacimiento de circunfleja de coronaria derecha.</li> <li>3. Ostium coronario único derecho</li> <li>4. Ostium coronario único izquierdo</li> <li>5. Origen invertido</li> <li>6. Coronaria intramural.</li> <li>7. Nacimiento de 3 senos de vasalva</li> <li>8. No valorable</li> <li>9. Nacimiento de descendente anterior de coronaria derecha</li> </ol>
Uso de prostaglandinas	Uso de prostaglandinas e 2 para mantener permeable el conducto arterioso y permitir estabilidad hemodinámica.	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Tiempo anestésico	Tiempo en minutos de duración de procedimiento	Cuantitativa discontinua	Minutos

	anestésico	nua	
Tiempo quirúrgico	Tiempo en minutos de duración de procedimiento quirúrgico	Cuantitativa discontinua	Minutos
Tiempo de circulación extracorporea	Tiempo en minutos de duración de asistencia con circulación extracorpórea	Cuantitativa discontinua	Minutos
Pinzamiento aórtico	Tiempo en minutos de duración de pinzamiento aórtico	Cuantitativa discontinua	Minutos
Ritmo de salida	Ritmo cardiaco que presenta después del evento quirúrgico al salir de bomba de circulación extracorpórea	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sinusal</li> <li>2. Nodal</li> <li>3. Idioventricular</li> <li>4. Fibrilación ventricular.</li> <li>5. Taquicardia ventricular.</li> <li>6. Bloqueo AV completo.</li> </ol>
Tca inicial	Tiempo de coagulación activado medido previo a procedimiento quirúrgico	Cuantitativa discontinua	Segundos
Tca final	Tiempo de coagulación activado medido posterior a procedimiento	Cuantitativa discontinua	Segundos

	quirúrgico		
Sangrado quirúrgico	Cantidad en mililitros de sangrado durante procedimiento quirúrgico	Cuantitativa discontinua	Mililitros
Ph más bajo	Potencial de hidrogeno menor medido en gasometría durante procedimiento quirúrgico	Cuantitativa continua	Potencial de hidrogeno
Lactato más alto	Medición de lactato más alto durante procedimiento quirúrgico	Cuantitativa continua	Mmol/l
Bicarbonato más bajo	Medición de bicarbonato en sangre más bajo durante procedimiento quirúrgico	Cuantitativa continua	meq/l
Dependencia de marcapasos	Necesidad de uso de marcapasos epicárdico a su llegada a terapia intensiva	Cualitativa nominal	1. si 2. No
Bradiarritmias	Presencia de bradiarritmias posquirúrgicas	Cualitativa nominal	1. Bloqueo AV de primer grado 2. Bloqueo AV de segundo grado 3. Bloqueo AV de tercer grado
Taquiarritmias	Presencia de taquiarritmias	Cualitativa	1. Supraventriculares a. Reentrada

	posquirúrgicas	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Auricular</li> <li>ii. De la unión AV</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Aumento del automatismo <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Taquicardia sinusal</li> <li>ii. Taquicardia auricular</li> <li>iii. Taquicardia de la unión AV</li> </ul> </li> <li>c. Fibrilación auricular</li> <li>d. Flutter auricular</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Ventriculares. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Monomórficas</li> <li>b. Polimórficas</li> </ul> </li> </ul>
Lesión isquémica	Se diagnostica lesión isquémica posquirúrgica por elevación enzimática o electrocardiograma característico.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ul>
Tiempo de ventilación mecánica	Tiempo en días de necesidad de ventilación mecánica posterior a evento quirúrgico	Cuantitativa discontinua	Días.
Presencia de paro cardiorrespiratorio	Presencia de asistolia durante el posoperatorio	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ul>
Esternón abierto	Requiere por inestabilidad hemodinámica a salida de sala de quirófano con	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ul>

	protocolo de esternón abierto.		
Re intervención quirúrgica	Amerita reingreso a sala de quirófano por causa cardiaca	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangrado</li> <li>2. Defectos residuales</li> <li>3. Cierre esternal</li> <li>4. Lesiones obstructivas.</li> <li>5. Otros</li> </ol>
Soporte inotrópico	Apoyo aminérgico de base en terapia intensiva	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adrenalina</li> <li>2. Noradrenalina</li> <li>3. Dopamina</li> <li>4. Dobutamina</li> <li>5. Milrinona</li> <li>6. Levosimendan</li> </ol>
Estenosis supra valvular pulmonar	Presencia de estenosis en región supra valvular pulmonar	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Estenosis supra valvular aórtica	Presencia de estenosis en región supra valvular aórtica	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Insuficiencia aórtica	Presencia de insuficiencia en válvula aórtica	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Leve</li> <li>b. Moderada</li> <li>c. Importante</li> </ol> </li> <li>2. No</li> </ol>
Obstrucción coronaria	Presencia de disminución en calibre de arterias coronarias menos de z score -2.	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Tiempo de estancia en terapia intensiva	Numero de días de estancia en el servicio de	Cuantitativa discontinua	1,2,3,4...

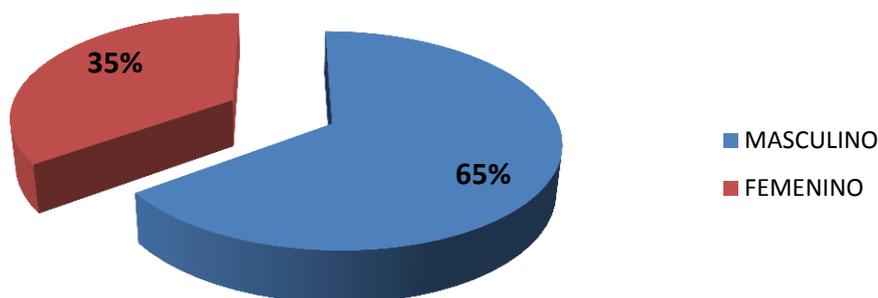
	terapia intensiva		
Tiempo de estancia hospitalaria	Numero de días de estancia desde el ingreso hasta el alta	Cuantitativa discontinua	1,2,3,4...
Sobrevida	Tiempo de vida desde el procedimiento quirúrgico hasta su defunción	Cuantitativa discontinua	1,2,3,4 años.
Clase funcional	Clase funcional según escala de Ross modificada o NYHA en su ultima evaluación.	Cualitativa nominal	1. Clase I. 2. Clase II 3. Clase III 4. Clase IV.
Defunción	Fallecimiento del paciente posoperado	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
Arritmias tardías	Presencia de arritmias con detección posterior a su egreso	Cualitativa nominal	1. Si 2. No

## RESULTADOS

Se revisaron 115 expedientes de los pacientes posoperados de procedimiento de Jatene entre enero de 2009 y abril de 2016. En promedio el procedimiento quirúrgico representa el 4.7 % del total de cirugías de cardiopatías congénitas realizadas en el Instituto Nacional de Cardiología. El sexo más frecuente operado, fue el sexo masculino con un 65%, (Gráfico 1).

53

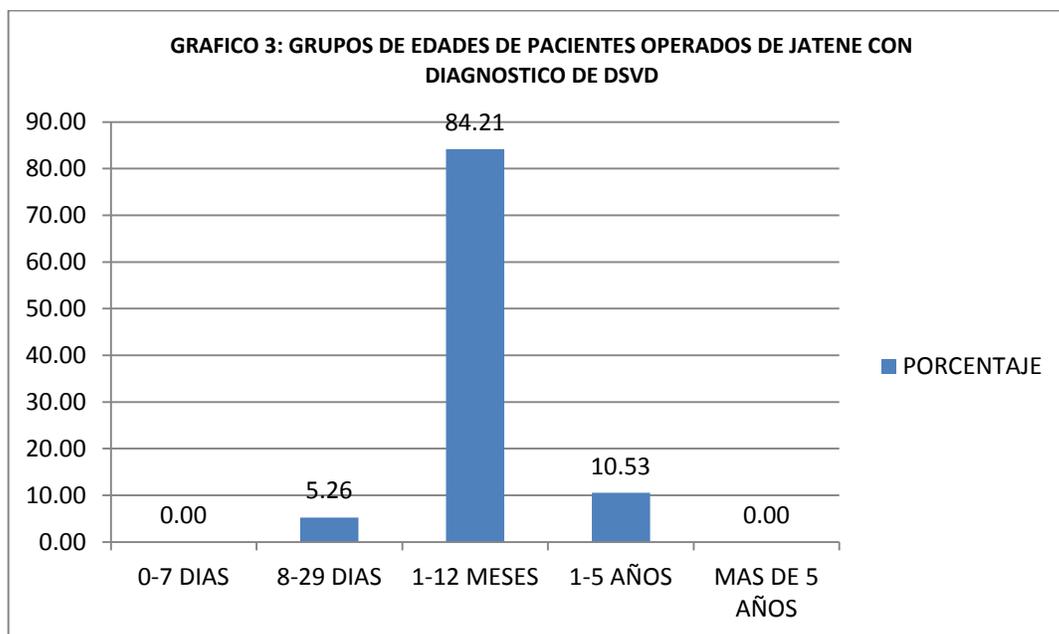
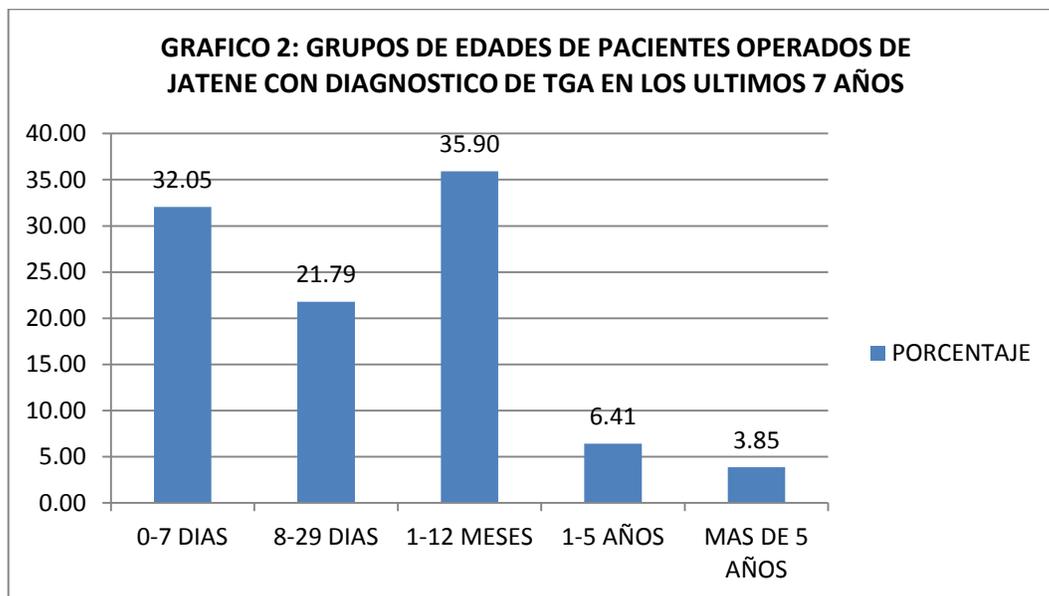
**TABLA 1: PRESENTACION POR SEXO DE OPERADOS DE JATENE EN LOS ULTIMOS 7 AÑOS EN EL INC**



FUENTE : INC

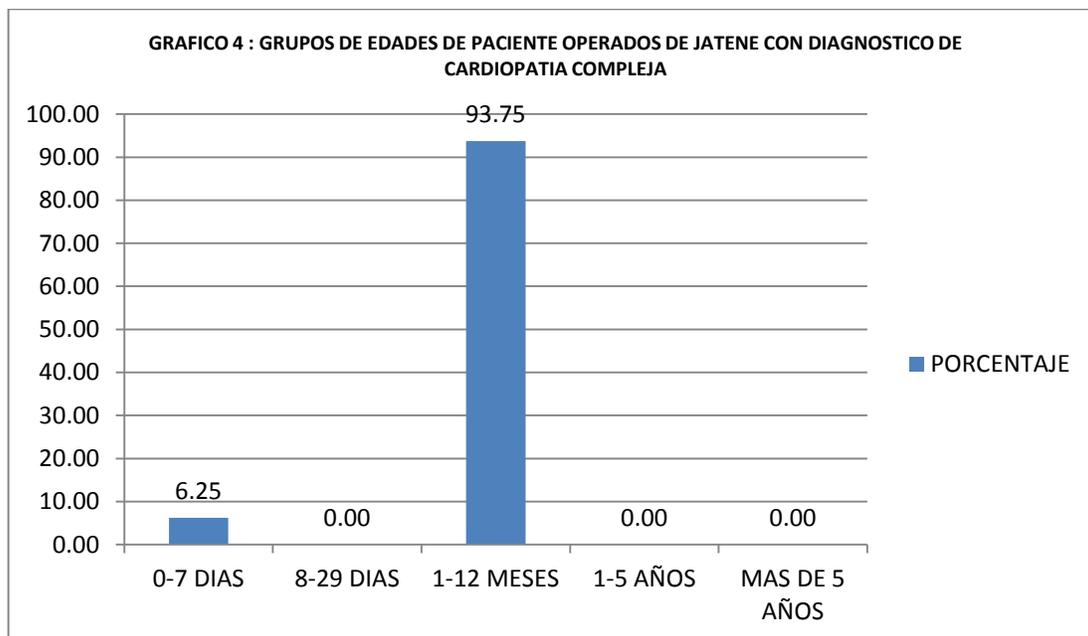
La media de edad a la que se realizó el procedimiento fue de 189 días. De acuerdo al diagnóstico la edad de intervención se ve modificada, esto se debe a las diversas patologías que se resuelven mediante el procedimiento de Jatene. Es así que encontramos que en los pacientes con transposición de grandes arterias el 50% se resuelve quirúrgicamente antes de los 30 días de vida y casi el 90% se opera antes del año de edad (ver grafica 2), a diferencia de los pacientes intervenidos de doble salida de ventrículo derecho en quienes se

encontró que la gran mayoría son intervenidos entre los 30 días y el año de edad, esto se debe a que la evolución de los pacientes es distinta y puede resolverse en la mayoría de los casos a una mayor edad.



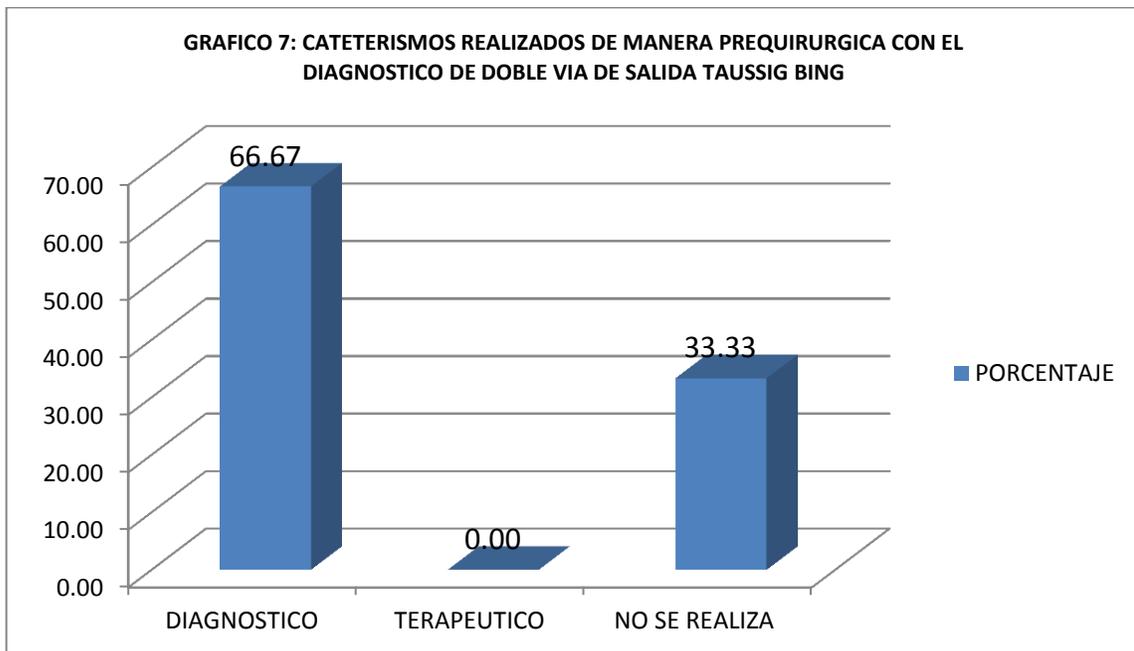
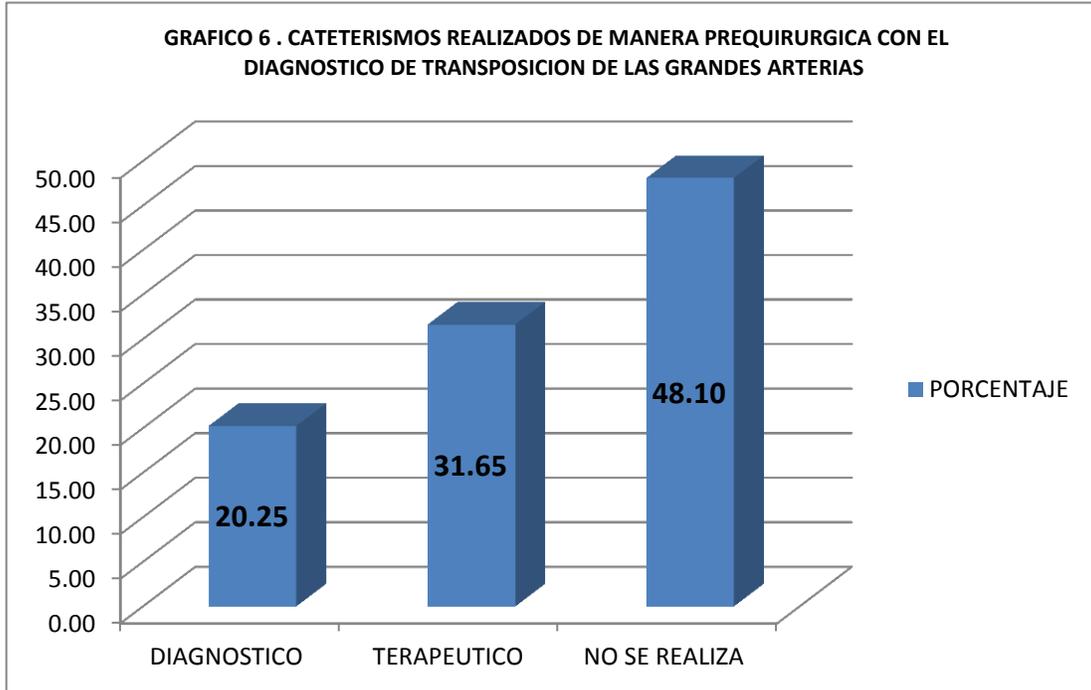
De igual manera aquellos pacientes con patología compleja en donde se asocian otras malformaciones como es coartación aórtica, aparato valvular

mitral en paracaídas, conexión anómala total de venas pulmonares, defecto de la tabicación atrio ventricular, etc, en quienes la edad de cirugia fue mayor. (gráfico 4).



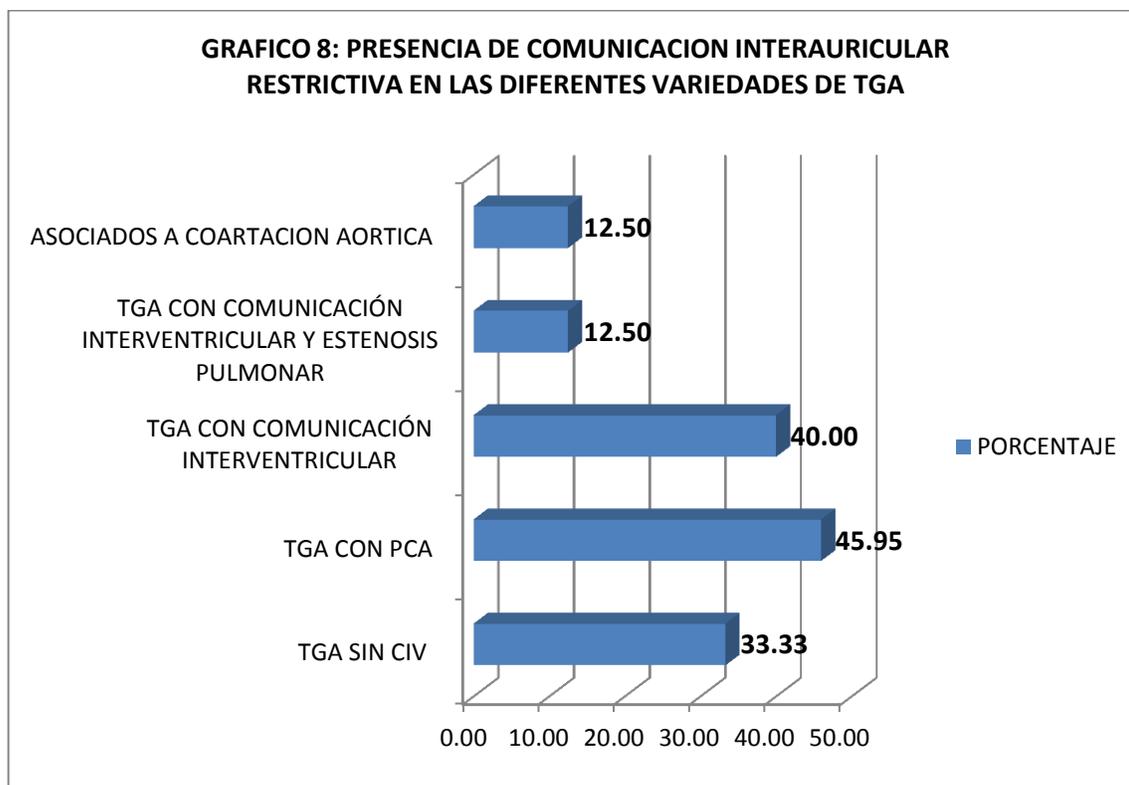
Dentro de la evaluación inicial de los pacientes con transposición y doble salida de ventrículo derecho tipo Taussig Bing, se encuentra la realización de un cateterismo, ya sea diagnóstico, cuando las condiciones anatómicas lo requieran, o terapéutico, que en el caso de la transposición de grandes arterias se realiza si es necesario una atrioseptostomía con balón para mejorar la mezcla entre la sangre venosa y arterial a nivel atrial. En nuestro estudio cerca del 50% de los pacientes con transposición requirieron la realización de cateterismo siendo el 31% intervencionista, a diferencia de los pacientes con doble salida en donde el cateterismo fue de tipo diagnóstico en el 66% de los pacientes, en donde el objetivo del estudio no solo fue determinar las características anatómicas, sino definir si aun era candidato a la corrección

quirúrgica de acuerdo a la medición de la presión arterial pulmonar. Gráfico 6 y 7.



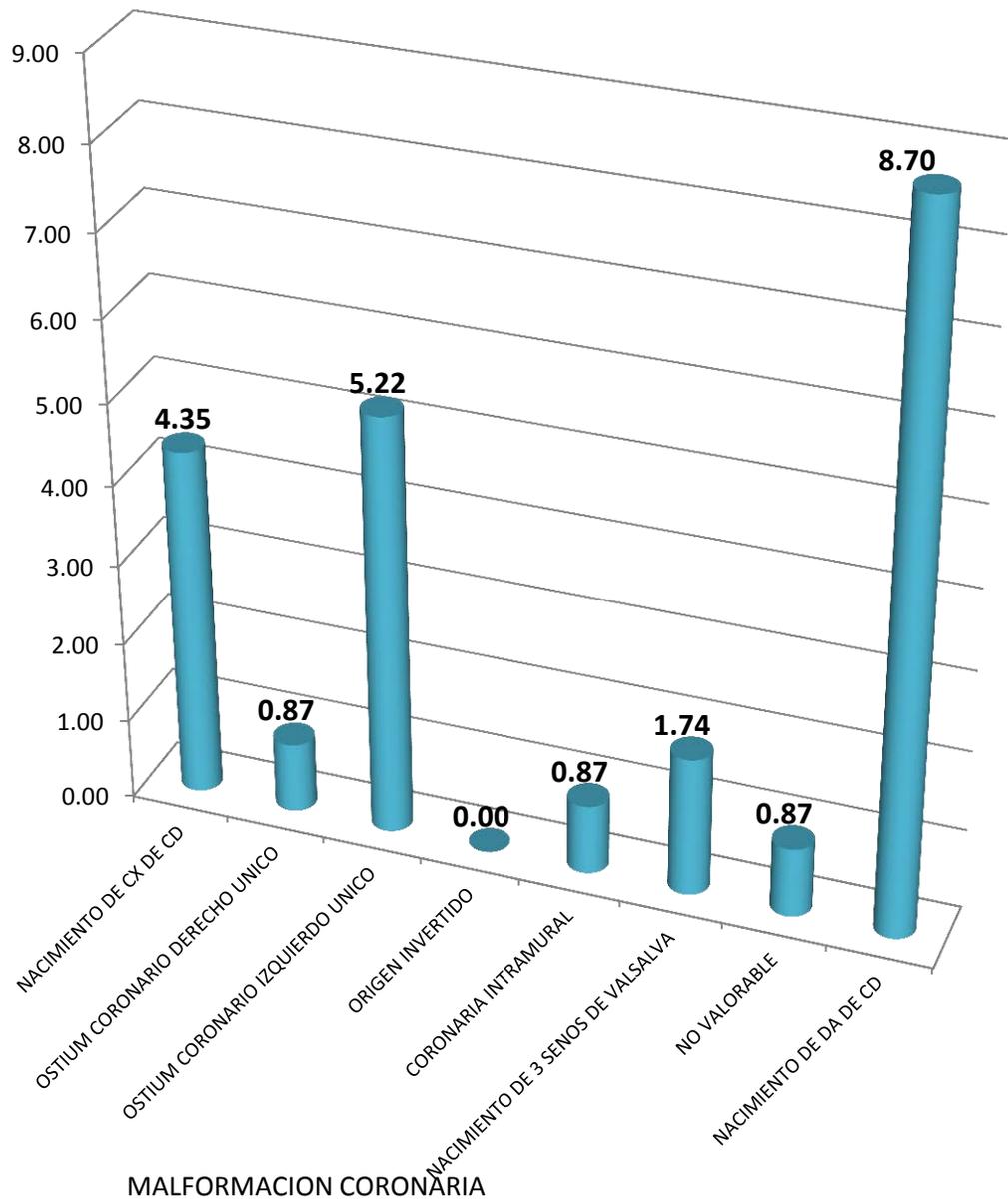
De los pacientes a los que se realizó atrioseptostomía que corresponden a los pacientes con transposición de las grandes arterias, se investigó cual de las

variedades anatómicas fue la que requirió del procedimiento y se encontró que el grupo de paciente asociado a una persistencia de conducto arterioso fue el más frecuente con el 45%, seguida de aquellos en quienes se asociaba comunicación interventricular y en 3er lugar, aquellas que no contaban con comunicación interventricular ni persistencia de conducto arterioso. (Grafico 8)



En nuestro estudio se identifica el nacimiento de la descendente anterior de la coronaria derecha como malformación coronaria más frecuente con un 8.7% de los pacientes, en segundo lugar el nacimiento de las coronarias de un ostium coronario único izquierdo con un 5.2% y en tercer lugar al origen de la circunfleja de la coronaria derecha en 4.3%. (Gráfico 9)

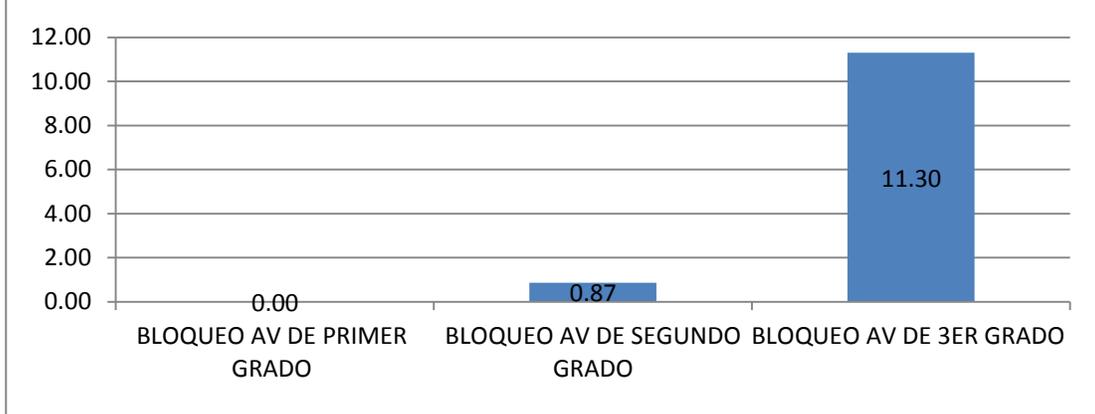
## GRAFICO 9: MALFORMACIONES CORONARIAS MAS FRECUENTES EN OPERADOS DE JATENE



Dentro de las arritmias nosotros para un estudio más detallado las hemos dividido en bradiarritmias y taquiarritmias. Las bradiarritmias representaron en el 12.1% de los pacientes estudiados. Dentro de las bradiarritmias se encuentra que la más frecuente es el bloqueo atrioventricular de tercer grado que se

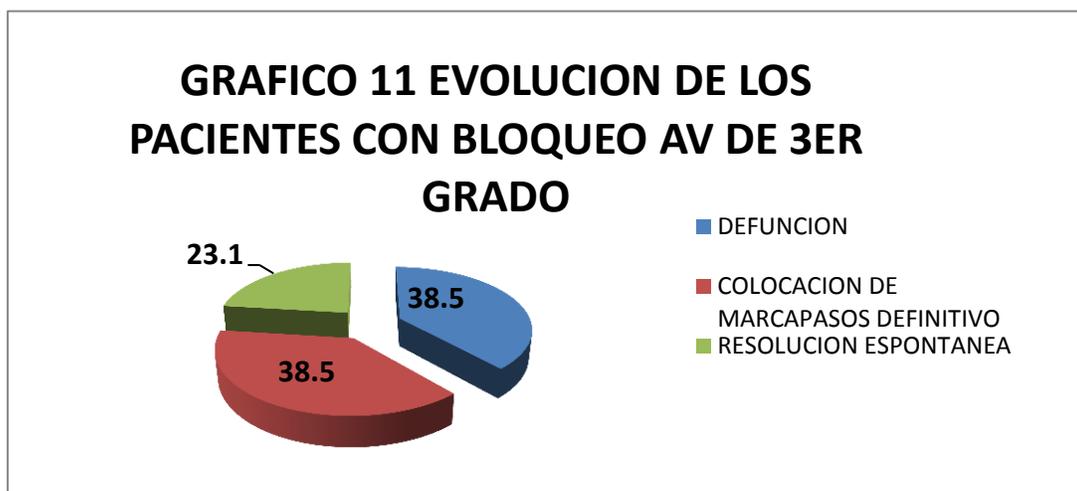
presentó en el 11.3 % de los pacientes seguidos de bloqueo atrioventricular de segundo grado con un 0.87% de los pacientes. La evolución de los pacientes que cursan con bloqueo atrioventricular completo es de resolución espontánea

**GRAFICO 10: BRADIARRITMIAS MAS FRECUENTES EN PACIENTES POSOPERADOS DE JATENE**



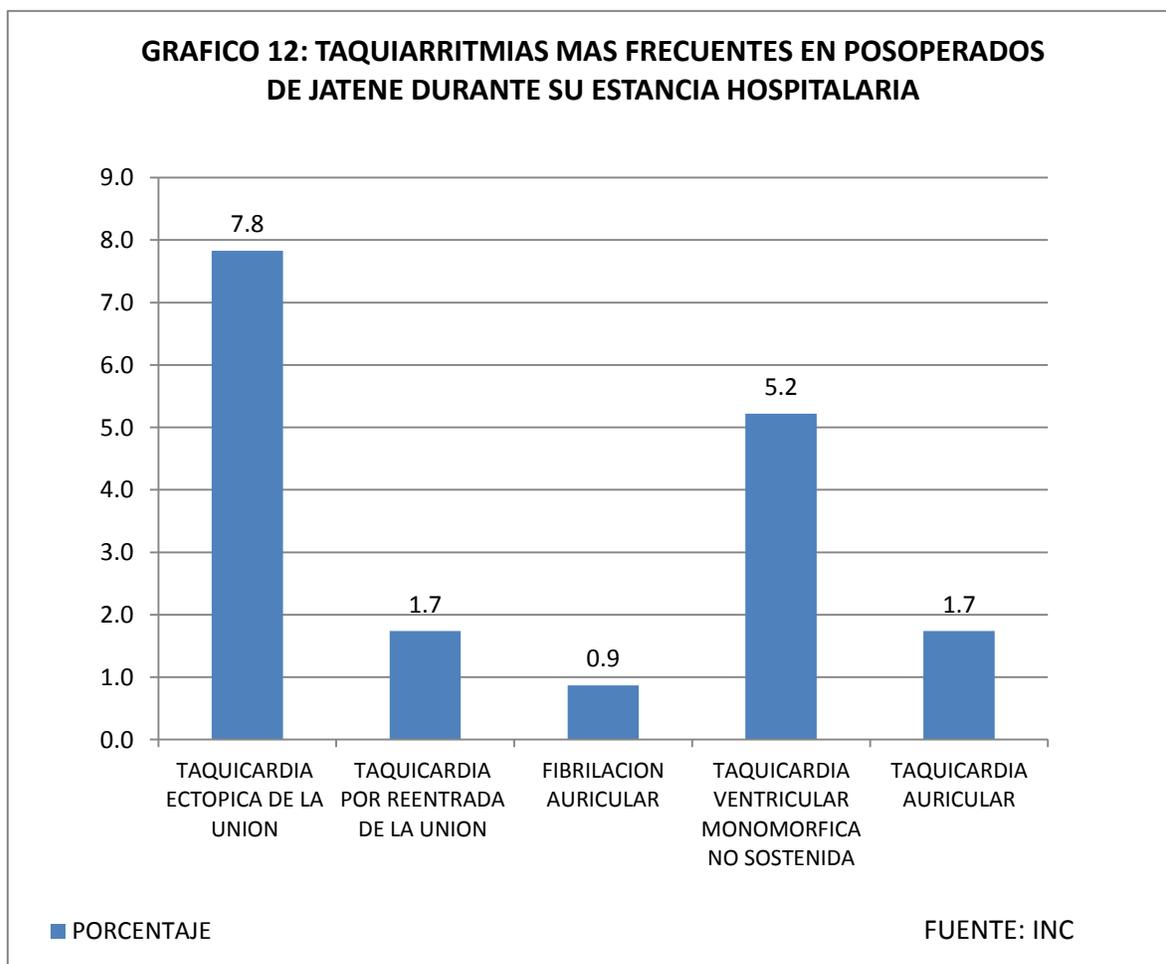
en un 23%, se colocó marcapasos en el 38% de los pacientes y el 38% de los pacientes presentó defunción, muy probablemente aquellos pacientes que tienen un procedimiento quirúrgico con más gravedad son aquellos pacientes que presentan bradiarritmias y a largo plazo defunción. (Figura 10, y 11).

**GRAFICO 11 EVOLUCION DE LOS PACIENTES CON BLOQUEO AV DE 3ER GRADO**

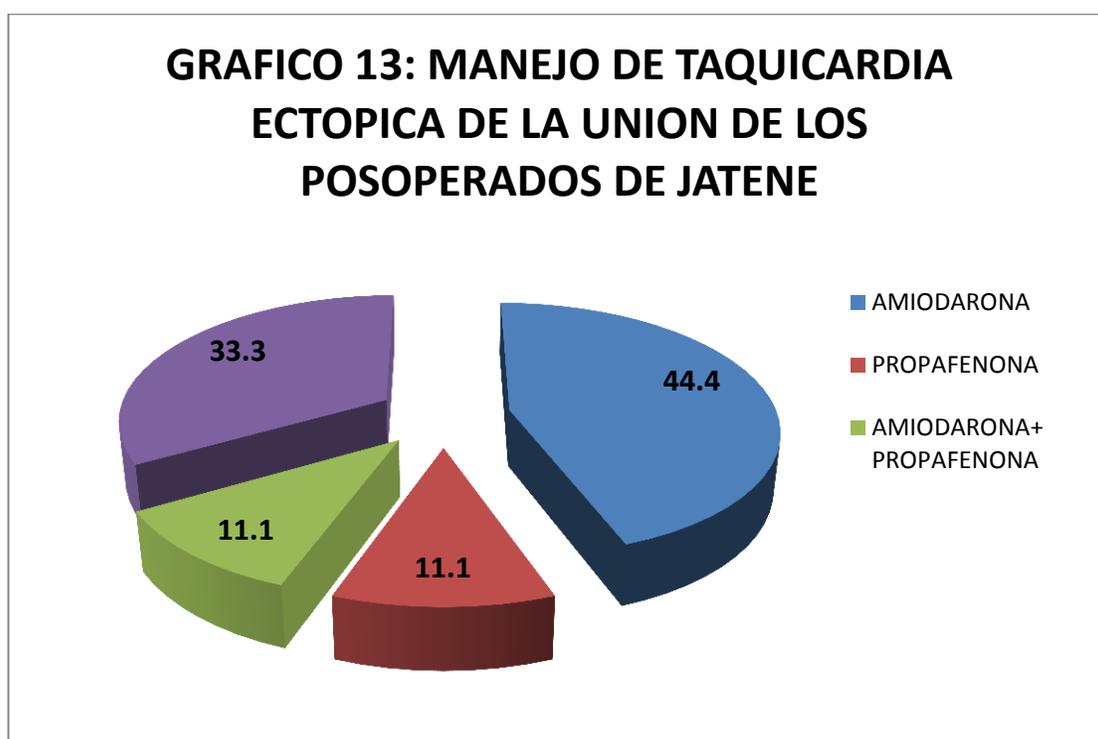


Los pacientes con bloqueo AV completo son aquellos pacientes con diagnóstico de transposición de grandes arterias y comunicación interventricular, doble salida de ventrículo derecho y aquellos pacientes transpuestos con persistencia de conducto arterioso. (Figura 10, y 11).

Las taquiarritmias tuvieron una presentación del 17.3% de todos los pacientes estudiados, dentro de las cuales las más frecuentes fueron: en primer lugar la taquicardia ectópica de la unión con presentación del 7.8%, en segundo lugar con un 5.2% la taquicardia ventricular monomórfica, el resto de las taquiarritmias con menos del 2% de presentación.

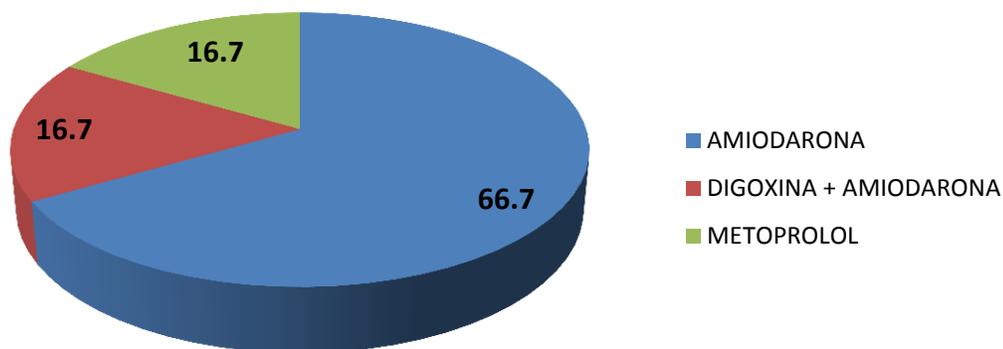


El manejo de los pacientes con presencia de taquicardia ectópica de la unión en la terapia intensiva fue: En el 44% infusión de amiodarona, seguida de un grupo al que solo se le dio vigilancia en un 33%, y en un tercer lugar los pacientes se manejaron con propafenona y la asociación de amiodarona con propafenona. (Gráfico 13). El manejo se establece así dado que la amiodarona es un medicamento de administración intravenosa, accesible en nuestro medio y que no repercute de manera tan importante sobre la función ventricular, por lo que es un medicamento que se ha utilizado en más de la mitad de los pacientes.



En cuanto al manejo de los pacientes que presentaron taquicardia ventricular monomórfica encontramos que el 66% de los pacientes ameritaron manejo con amiodarona. De nueva cuenta debido a la accesibilidad del medicamento en nuestro medio. (Gráfico 14).

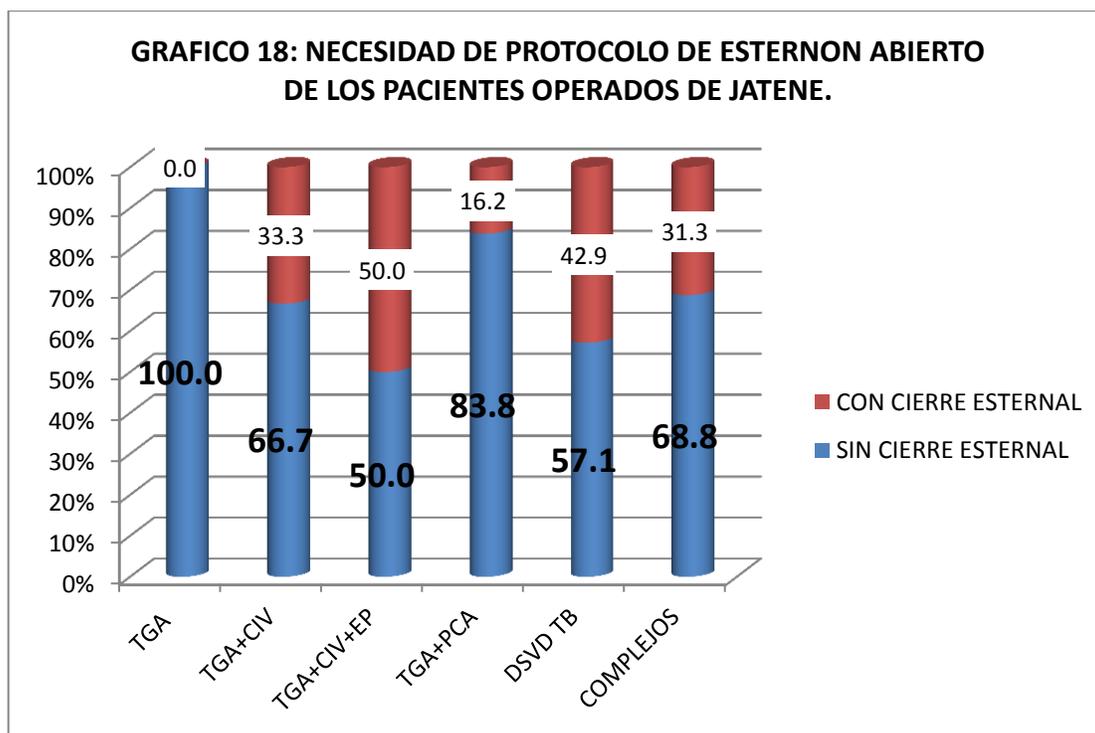
**GRAFICO 14: MANEJO DE TAQUICARDIA VENTRICULAR MONOMORFICA NO SOSTENIDA EN POSOPERADOS DE JATENE**



Todos los pacientes que se han tenido en vigilancia en la consulta externa se investiga la presencia de arritmias en el posoperatorio tardío por medio de holter, en donde no se ha encontrado una arritmia específica, Las arritmias que se han presentado son muy variadas entre las que se encuentran: bloqueo AV bifascicular, taquicardia ectópica de la unión, ritmo auricular bajo, extrasístoles supraventriculares, bloqueo AV de primer grado, TV sostenida, todas ellas con manejo específico.

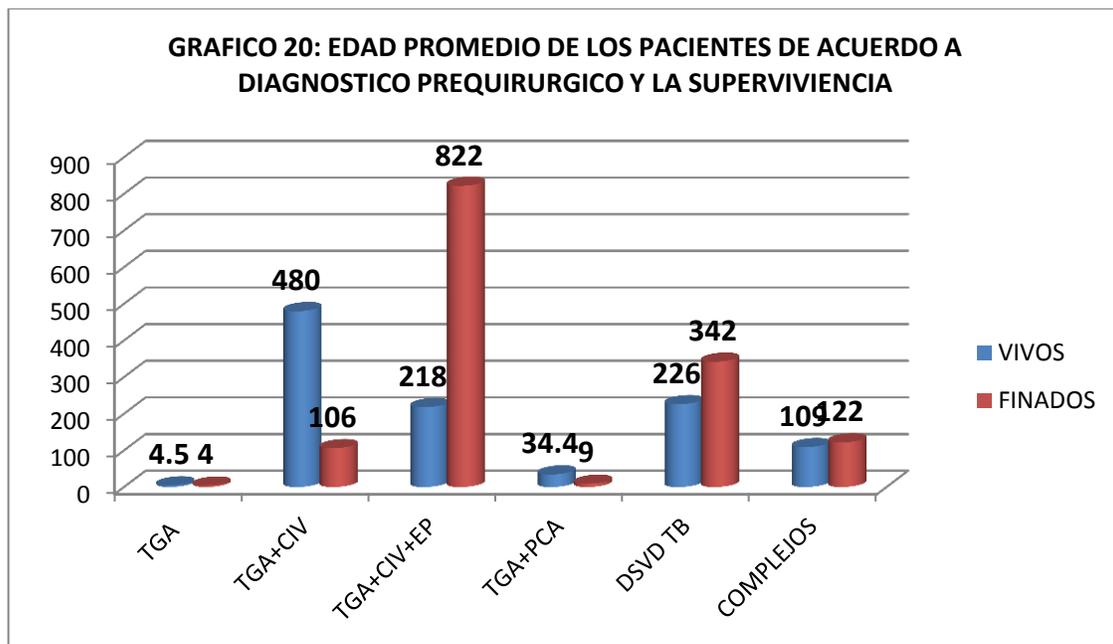
El protocolo de esternón abierto se ha convertido en una alternativa para aquellos pacientes en quienes la inestabilidad, ya sea por sangrado, problemás en la ventilación, choque cardiogénico, etc. No permiten el cierre esternal de primera instancia, en este grupo de pacientes es en quienes se ha utilizado este tipo de alternativas para los primeros días del posoperatorio. De acuerdo al diagnóstico encontramos que el 100% de los pacientes con TGA sin CIV

dependientes solo de la CIA para favorecer la mezcla de sangre oxigenada y desoxigenada, requirió en el 100% de los pacientes protocolo de esternón abierto, seguido de aquellos pacientes con asociación de persistencia de conducto arterioso con un 83%, en 3er lugar pacientes con cardiopatía compleja con un 68%. Y los pacientes que menos requirieron fueron aquellos con CIV y estenosis pulmonar en un 50%. (Gráfico 18).



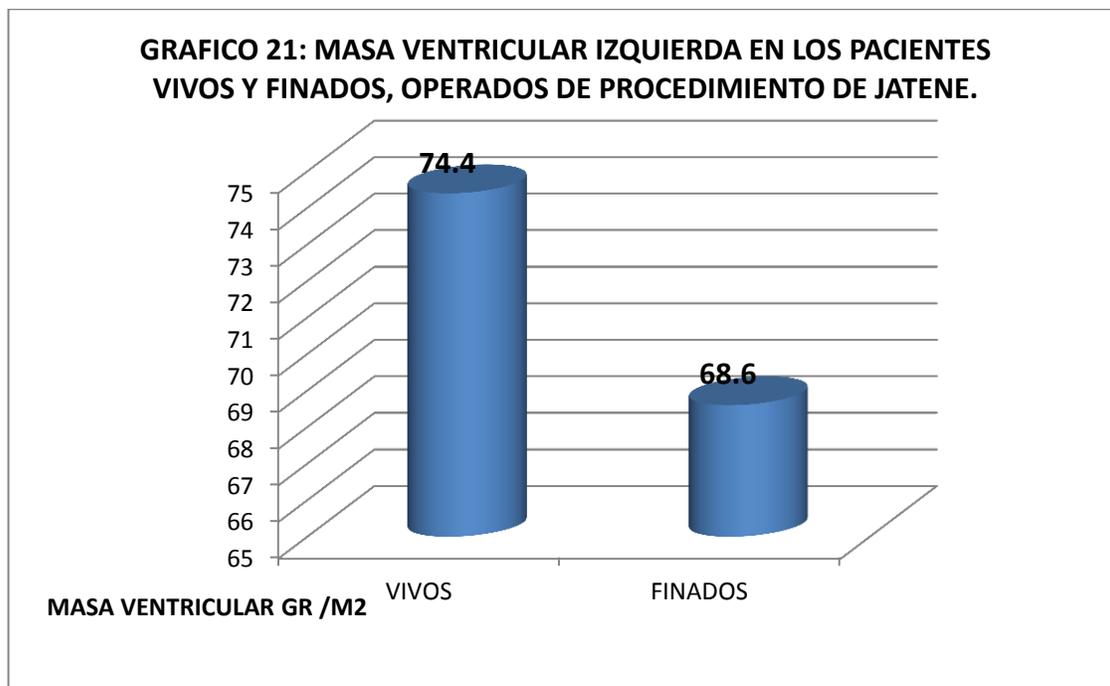
La supervivencia de los pacientes operados de procedimiento de Jatene es muy heterogénea, debido a las variantes de la patología en las que se puede realizar el procedimiento y la edad en la que se realiza, esto último debido a que la pérdida de masa ventricular se da conforme avancen los días de vida. Sin embargo la mortalidad promedio es del 22%. En el caso de los pacientes de transposición de grandes arterias con comunicación interventricular se observa que la supervivencia es mayor en aquellos pacientes operados a una edad

mayor; probablemente debido a que el cierre de la comunicación interventricular representa un mayor reto en el equipo quirúrgico a una edad menor. Contrario a lo que se observa en los pacientes con asociación de estenosis pulmonar en donde aquellos pacientes que se intervinieron a mayor edad fueron los más propensos a fallecer. Los pacientes con TGA y persistencia de conducto arterioso requirieron en general la corrección a una edad menor, muy probablemente debido al cierre del conducto arterioso que se lleva alrededor de la semana 3, observándose que los pacientes sobrevivientes se intervinieron en promedio después del mes de vida. Los grupos que no tuvieron una diferencia tan importante en la edad de intervención fueron DSVD, complejos y aquellos con transposición sin otro defecto agregado. (Gráfico 20).



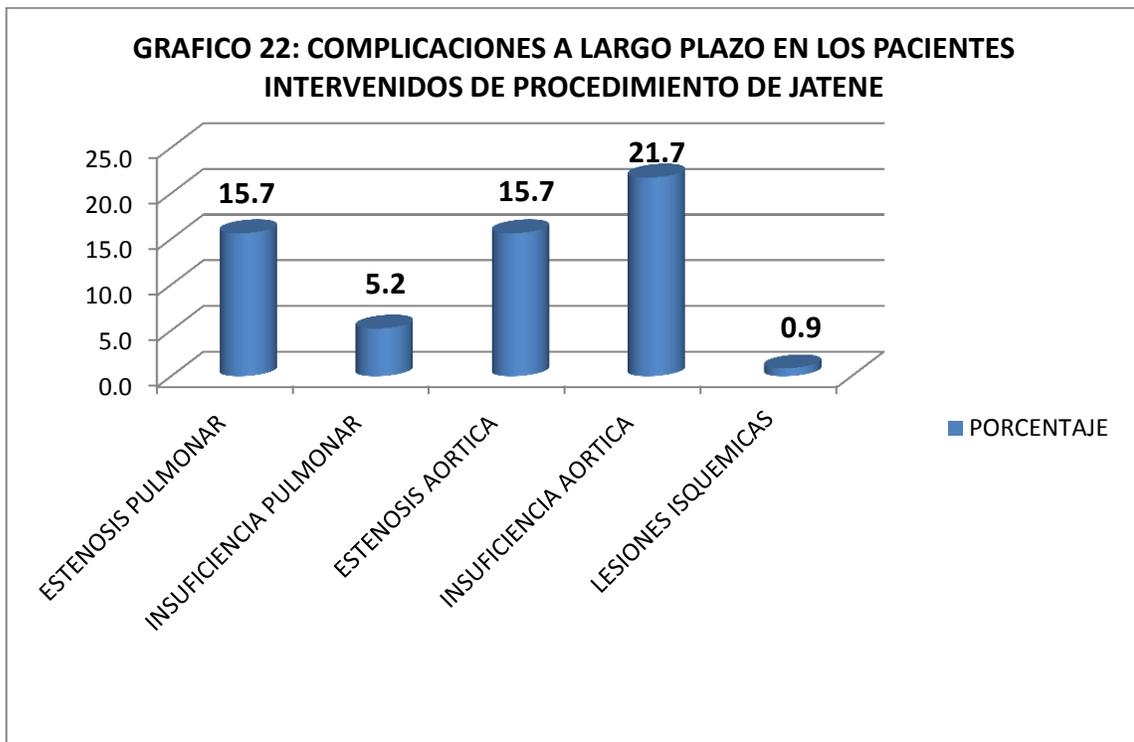
La masa ventricular es una variable que de manera uniforme se investiga en los pacientes con transposición de grandes arterias para saber si es candidato o no a corrección. En nuestro estudio se encuentra que los pacientes sobrevivientes

tuvieron una masa mayor, en promedio de 74 gr /m<sup>2</sup>, en comparación con aquellos pacientes finados en donde la masa ventricular promedio fue de 68 gr /m<sup>2</sup> SC. (Gráfico 21).



Dentro de las complicaciones a largo plazo de los pacientes posoperados de procedimiento de Jatene se encuentra la insuficiencia aórtica con un 21.7%, de los cuales dos pacientes se catalogó la insuficiencia como moderada el resto fue catalogados como ligera. La segunda complicación identificada fue la estenosis pulmonar y aórtica con un 15.7% de los pacientes cada uno siendo cuantificadas en todos los casos como ligeras y hasta el momento sin requerir intervención. La complicación menos frecuente fue la lesión isquémica que solo se pudo corroborar en un caso en donde se encontraba una coronaria derecha intramural, debido a la complejidad se lesionó y se corroboró a largo plazo con

gammagrafía en donde se observó infarto inferior con extensión inferoseptal e inferolateral. (Gráfico 22).



Existe un tiempo de respuesta desde que el paciente se ingresa hasta que es llevado a quirófano de 13 días en promedio, esto debido a que existen varios grupos de diagnóstico en quienes se requiere un estudio más detenido de su cardiopatía, sin embargo en los grupos de transposición de grandes arterias sin CIV, ya sea asociado o no a persistencia de conducto arterioso nuestra velocidad de respuesta es de 4.5 días en promedio, lo cual nos habla de la rápida respuesta que se tiene ante este diagnóstico, el cual es factible mejorar.

## DISCUSIÓN

La cirugía de Jatene representa para este centro un porcentaje importante dentro de los procedimientos quirúrgicos, durante el periodo de estudio representó el 4.7% del total de cirugías realizadas. El sexo más frecuentemente intervenido fue el masculino con el 65%. El peso promedio fue de 5.1 kg. Al ser un centro de referencia los pacientes llegan a una edad tardía, la edad promedio de ingreso fue de 176 días (5 meses), esto representa un reto para la corrección de la TGA debido a la pérdida de masa ventricular en aquellos que no cuentan con un defecto asociado. Para los pacientes con DSVD tipo Taussig Bing la edad de ingreso representa un riesgo para la presentación de hipertensión arterial pulmonar. Sin embargo la edad promedio en la que realizó corrección quirúrgica fue de 189 días, lo que representa una espera de 13 días, no haciendo distinción entre los diferentes diagnósticos, sin embargo los pacientes con TGA clásica se operan en promedio un día después del ingreso, seguido de los pacientes con asociación de PCA en quienes el tiempo de espera para cirugía fue de 4 días.

Sin embargo la llegada tardía de este tipo de pacientes a este centro representa un factor de riesgo, de acuerdo a Vera, Castañeda y colaboradores en donde una edad quirúrgica mayor de 23 días incrementa en 4 veces la mortalidad. (13)

El resto tuvieron un tiempo de espera más prolongado debido a que no representan una urgencia quirúrgica. Durante este periodo de espera el 53% de los pacientes requirieron cateterismo, de los cuales el 55% fue diagnóstico, y el 45% intervencionista, en este último grupo el 100% fue para la realización de

atrioseptostomía con balón; El grupo que más requirió atrioseptostomía fue aquel con diagnóstico de TGA asociado con persistencia de conducto arterioso con el 51% seguido de TGA con comunicación interventricular en un 33%, esto debido a que el defecto interventricular y la persistencia de conducto arterioso no es un defecto que permita una adecuada mezcla sanguínea. La edad promedio de los pacientes que requirieron atrioseptostomía fue de 67 días lo cual conlleva una mayor dificultad técnica. Los pacientes con DSVD tipo Taussig Bing requirieron en el 33% realización de cateterismo diagnóstico, ya sea porque la anatomía no era clara por otros métodos diagnósticos o por que se requería valorar la reversibilidad de la hipertensión arterial pulmonar.

La masa ventricular promedio en los pacientes con transposición de grandes arterias fue de 75 gr/m<sup>2</sup>, la cual es una masa adecuada para el procedimiento de switch arterial, con una diferencia entre aquellos pacientes que sobrevivieron (74 gr/m<sup>2</sup>) y los finados (68.6 gr/m<sup>2</sup>).

La bradiarritmia más frecuente en los pacientes estudiados fue el bloqueo atrio ventricular de 3er grado en el 11.3%, el 38% de estos pacientes falleció, el 38% requirió colocación de marcapasos y solo el 23% remitió de manera espontánea antes de su egreso hospitalario.

La taquiarritmia más frecuente fue la taquicardia ectópica de la unión con 7.8%, seguida de taquicardia ventricular monomórfica no sostenida con 5.2%. El manejo de la taquicardia ectópica de la unión fue en el 44% a base de amiodarona como monoterapia, en el 11% asociada esta a propafenona, y en otro 11% monoterapia con propafenona, en ninguno de los casos se utilizó

hipotermia. El 33% amerito solo vigilancia con remisión espontánea. En el caso de taquicardia ventricular monomórfica en el 100% requirió tratamiento siendo el más frecuente con amiodarona, seguido de su asociación con digoxina y en un paciente uso de monoterapia con metoprolol. De los pacientes con taquicardia ventricular el 61% tenía un defecto interventricular probable sustrato para la presentación de la arritmia. Dentro de las arritmias tardías no existió ninguna con predominio.

La variante de anomalía en arterias coronaria fue el nacimiento de la descendente anterior de la coronaria derecha en el 8.7%, seguido del nacimiento de ostium coronario izquierdo único con 5.2% y en tercer lugar el origen de la circunfleja de la coronaria derecha en el 4.3%. Lo cual difiere de la literatura internacional en donde se identifica al nacimiento de la arteria circunfleja de la coronaria derecha como malformación coronaria más frecuente. Sin embargo Hutter y colaboradores demostraron que esta alteración no tiene significancia estadística en relación con lesiones isquémicas o arritmias.(24,25)

Las complicaciones del procedimiento quirúrgico fueron en el 21% insuficiencia aórtica de grado ligero, seguido de estenosis aórtica y estenosis pulmonar en el 15% cada una, ninguna con indicación quirúrgica.

El tiempo de estancia hospitalaria promedio fue de 27 días, con estancia en terapia intensiva de 9.1 días.

La mortalidad total del procedimiento fue de 22.6 % durante su estancia hospitalaria, siendo la más alta para el grupo de patologías complejas con 25%

de mortalidad, seguido de la transposición de grandes arterias con mortalidad global de 23% y en tercer lugar la doble salida de ventrículo derecho tipo Taussig Bing con 19%

.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que las arritmias durante el posquirurgico son de frecuente presentación, que la asociación con mortalidad en el caso del bloqueo AV de tercer grado es alto, y que la realización de cierre de comunicación interventricular se relaciona con incremento en la presentación de bloqueo AV de tercer grado. La taquicardia ectópica de la unión se presenta en un porcentaje considerable de los pacientes posoperados, sin embargo, con buena respuesta al manejo médico. Solo uno de los pacientes persistió con taquicardia ectópica de la unión a su egreso y amerito manejo con propafenona por 12 meses con remisión posterior.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, Souza LC, Neger F, Galantier M, ET AL: Anatomic correction of transposition of the great vessels. J Thorac Cardiovasc Surg 1976; 72: 364-70.
- 2.- Ramirez S, Cervantes J. Transposición de grandes arterias. Resultados de la corrección anatómica en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, Archivos de cardiología de México. Vol. 74, Supl. 2, 60 Aniversario/Abril-Junio 2004:S326-S329.
3. Castañeda AR, Norwood WI, Jonas RA ET AL. Transposition of the Great Arteries and Intact Ventricular Septum: Anatomical Repair in the Neonate. The Annals of Thoracic Surgery Vol 38 No 5 November 1984.
4. López JM, Procedimiento de Jatene como alternativa en el tratamiento de la doble cámara de salida del ventrículo derecho tipo Taussig Bing. [Tesis]. Ciudad de México: 2002.
5. Espinoza HH. Experiencia en 14 años de la transposición completa de las grandes arterias en la corrección quirúrgica mediante la técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología. [Tesis]. Ciudad de México. 2004.
6. Muñoz SP, Evaluación de factores de riesgo de mortalidad y sobrevida en niños con transposición clásica de las grandes arterias sometidos a corrección anatómica (cirugía de Jatene) experiencia en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en el periodo comprendido de 2004 -2009. [Tesis] Ciudad de México. 2011.

7. Attie F, Calderón J, Zabal C, Buendia A. *Cardiología pediátrica*. 2da Edición. México. Medica panamericana. 2013.
8. Rodriguez MJ, Letran LC, Vazquianez MR, ET AL. Morbilidad y mortalidad de los pacientes con transposición completa de grandes arterias intervenidos mediante cirugía de corrección arterial. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67 (3): 181-188.
9. Mavroudis C, Backer CL. Transposition of the Great Arteries. In: Mavroudis C, Backer CL, Editors. *Pediatric Cardiac Surgery*. Chicago Illinois; Mosby;1994. p 442-469.
10. Turon AV, Riverola AV, et al. Características y evolución de la transposición de grandes vasos en el periodo neonatal. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67(2):114–119
11. Aroca A. Cirugía de la transposición de las grandes arterias con septo ventricular íntegro. *Cir. Cardiov*. 2008;15(4):345-9.
12. Rivera LR, Cline B. Incidencia y comportamiento clínico de las arritmias en pacientes con corrección quirúrgica de cardiopatías congénitas. *Archivos de cardiología de México*. Vol. 77 Supl. 2/Abril-Junio 2007:S2, 51-53.
13. Vera L, Castañeda E, Bautista F, Arboreda M. Tratamiento quirúrgico de la transposición de grandes arterias. *Rev Med Hered*. 2013; 24:192-198.
14. Garcia JA, Montero CV, Martinez AI, Et al. Factores de riesgo para la corrección anatómica para la transposición de grandes arterias. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(7):815-21.
15. Senning A. Surgical correction of transposition of the great vessels. *Surgery* 1959;45:966-80.
16. Mustard WT. Successful two-stage correction of transposition of the great vessels. *Surgery* 1964;55:469-72.

17. Enriquez F, Jimenez A. Taquiarritmias postoperatorias en la cirugía cardíaca pediátrica. *Cir. Cardio.* 2010;17(3):283-6.
18. Sacaglione J. *Arritmias en pediatría: un enfoque práctico*. 1a ed. Buenos Aires : Silver Horse, 2012.
19. Konstantinov IE, Alexi VV, Williams WG, Et al. Atrial Switch Operation: Past, Present, and Future. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:2250–8.
20. Evans WN. The arterial switch operation before Jatene. *Pediatr Cardiol.* 2009 Feb; 30(2):119-24.
21. Iturralde PT. Taquicardias supraventriculares. En: Iturralde PT. *Arritmias cardíacas*. México DF: Mc Graw Hill interamericana editores.1997. p 145-173.
22. Jonas RA. Transposition of the great arteries. In: Jonas RA. *Comprehensive surgical management of congenital heart disease*. Great Britain: Hodder Arnold. 2004. p 256-277.
23. Villafañe J, Lantin MR, Bhatt AB. Et al. D- transposition of the great arteries. *The Current Era of the Great Arteries. JACC* vol, 64, august 5, 2014: 498-511.
24. Hutter PA, Bennink GB, Lamise A, Et al. Influence of coronary anatomy and reimplantation on the long-term outcome of the arterial switch. *Cardio-Thoracic surgery* 18 (2000) 207-213.
25. Blume ED, Altmann K, Mayer JE. Et al. Evolution of the risk factors influencing early mortality of the arterial switch operation. *JACC* vol. 33, No 6, 1999.