



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA “DR. SILVESTRE FRENK FREUND”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

TITULO:

**“FRECUENCIA DE ARRITMIAS EN PACIENTES POST-OPERADOS DE
DERIVACIÓN CAVOPULMONAR BIDIRECCIONAL ATENDIDOS EN EL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI HOSPITAL DE PEDIATRIA”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA PEDIATRICA

PRESENTA:

Dr. José Luis Rodríguez Cuevas

Curso de especialización en Cardiología Pediátrica, del Servicio de Cardiología Pediátrica,
Hospital Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS en México, D.F. Teléfono
5533197470 E-mail: cardiopedia.jlcuevas@gmail.com

TUTOR:

Dr. Charles César Lazo Cárdenas

Médico adscrito al Servicio de
Cardiología Pediátrica, Hospital Pediatría
Centro Médico Nacional Siglo XXI.
IMSS en México, D.F. Teléfono
56276900 Extensión 22270.
E-mail celazocard@hotmail.com

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.

INDICE

Resumen Estructurado	3
Antecedentes	5
Justificación	11
Planteamiento del problema	12
Hipótesis	13
Objetivos	14
Material y Métodos	14
Variables	16
Aspectos éticos	21
Resultados	22
Cuadros	24
Discusión	29
Conclusiones	29
Bibliografía	30
Anexos	34

RESUMEN ESTRUCTURADO

“ FRECUENCIA DE ARRITMIAS EN PACIENTES POST-OPERADOS DE DERIVACIÓN CAVOPULMONAR BIDIRECCIONAL ATENDIDOS EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI HOSPITAL DE PEDIATRIA ”

INTRODUCCION: Las cardiopatías graves candidatas a fisiología univentricular abarcan un 20% de las intervenciones quirúrgicas llevadas a cabo en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI. Afortunadamente ha disminuido la tasa de mortalidad, sin embargo ha dado como resultado un incremento en el número de complicaciones en el seguimiento de estos pacientes como son Arritmias y eventos tromboembólicos. A nivel mundial se observa una alta incidencia de arritmias en pacientes operados de Fontan, sin embargo existen pocos datos sobre incidencia de arritmias en pacientes operados de Derivación cavopulmonar Bidireccional, lo cual es indispensable para un adecuado seguimiento y vigilancia de nuestros pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACION: ¿Cuál es la frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en pacientes operados de Cirugía de Derivación Cavopulmonar Bidireccional atendidos en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI?

HIPÓTESIS: La frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en pacientes posquirúrgicos de Derivación Cavopulmonar Bidireccional es menor del 10% reportado en cirugía de Fontan acorde a literatura internacional.

OBJETIVO: Describir la frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en pacientes sometidos a Derivación Cavopulmonar Bidireccional atendidos en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MATERIAL Y METODOS: Tipo de estudio: Cohorte, retrospectivo y descriptivo. Criterios de inclusión: Pacientes de 12 a 60 meses de ambos sexos, derechohabientes, sometidos a Derivación Cavopulmonar Bidireccional realizada por el servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido de Enero de 2010 a Diciembre de 2015. Descripción general: Se realizó la revisión de los expedientes clínicos con análisis de electrocardiogramas previos a intervención quirúrgica que se presenta en sesión médico quirúrgica, al momento del alta posteriores a intervención quirúrgica y en seguimiento dado en consulta externa de cardiología pediátrica ya que en cada visita cuatrimestral o semestral se solicita electrocardiograma de 12 derivaciones para el seguimiento de nuestros pacientes. Posteriormente los electrocardiogramas fueron evaluados por el residente y por dos arritmólogos por separado. Se describen los diagnósticos electrocardiográficos y los cambios observados posterior a la cirugía

describiendo la frecuencia de arritmias preoperatorias, al alta del hospital posterior a la cirugía y en el seguimiento de la consulta externa a 5 años. Se describe así mismo el manejo que están recibiendo para la arritmia detectada, así como las comorbilidades de cada uno de los pacientes.

Resultados: Se incluyeron un total de 61 pacientes, 53% sexo femenino, la mediana de edad promedio para la intervención quirúrgica fue de 24 meses, peso 11.1 kg y talla 82 cm. Las dos principales cardiopatías llevadas a cirugía de Glenn fueron Atresia Tricuspídea y Doble Vía de Salida de Ventrículo Derecho abarcando un 52% de los casos entre ambas. Dentro de las variables hemodinámicas evaluadas por cateterismo previo a intervención se clasificaron en 3 estadios de riesgo para fisiología univentricular encontrando que el grueso de nuestros pacientes se encontraba con riesgo intermedio n 33 representando un 54% de los casos y 16 pacientes (26%) se encontraban con riesgo alto. Se encontró una frecuencia de arritmias en el preoperatorio de 10%, durante su hospitalización del 8% y durante el seguimiento posquirúrgico de 15%, sin encontrar asociación con la mortalidad global la cual reportamos de un 16.4%. Dentro de las complicaciones más frecuentes encontradas son infecciones y síndrome de vena cava superior en un 37.7% y 21.3% respectivamente.

Conclusiones: La presencia de arritmias en pacientes llevados a cirugía de Glenn tiene correlación con los diagnósticos basales, siendo baja la frecuencia. Durante el posoperatorio y seguimiento posterior encontramos una frecuencia de arritmias de 15% lo cual es mayor que lo reportado en la literatura. Se requiere dar seguimiento a nuestra cohorte de pacientes para verificar si se incrementa la presencia de arritmias en seguimiento posquirúrgico tardío.

ANTECEDENTES

Una tercera parte de las malformaciones mayores al nacimiento son cardiopatías congénitas, con una incidencia promedio de 9/1000 nacimientos alrededor del mundo. (1)

En México, se desconoce la prevalencia real de las cardiopatías congénitas; la información de la que se dispone acerca de la importancia y repercusión de las malformaciones congénitas cardiacas se basa en las tasas de mortalidad que en 1990, las ubicaban en sexto lugar como causa de muerte en los menores de un año, pasando a ocupar el cuarto lugar en 2002 y, actualmente las cardiopatías congénitas se constituyen la segunda causa de mortalidad a partir de 2005. (2)

Existe un grupo de cardiopatías congénitas en las que sólo un ventrículo mantiene toda la circulación, las denominadas cardiopatías complejas y su incidencia afortunadamente es menor, reportándose de 2 por cada 10,000 nacidos vivos.(3)

En el corazón normal, las circulaciones sistémica y pulmonar transcurren en serie impulsadas por dos ventrículos independientes. En la circulación univentricular, un ventrículo impulsa durante la sístole, el flujo sanguíneo hacia ambas circulaciones y en su fase de diástole favorece el retorno venoso sistémico y pulmonar, así como la mezcla de ambas circulaciones en la cavidad auricular o ventricular. Existe como consecuencia, una sobrecarga de volumen del ventrículo funcionalmente único. La expresión clínica en el lactante es la cianosis y en ocasiones la insuficiencia cardiaca congestiva. El objetivo del tratamiento quirúrgico, es la creación de un sistema hemodinámico que desvíe hacia las arterias pulmonares el retorno venoso sistémico sin la participación de una cavidad ventricular, siendo una intervención quirúrgica paliativa ya que no corrige la cardiopatía sino que redirige la circulación con aproximación a la normal, sin mezcla de la sangre arterial con la venosa.

Afortunadamente, los avances en el diagnóstico y tratamiento de las cardiopatías congénitas han elevado la tasa de supervivencia de los pacientes, reportándose actualmente en los países desarrollados que el 90% tiene supervivencia hasta la adolescencia. (4)

Esta mejoría en el tratamiento de las cardiopatías congénitas ha elevado el número de pacientes que llegan a edad adulta y se estima que tan solo en Estados Unidos existe 1 millón de adultos portadores de cardiopatía congénita (5); cifra que asciende a 1.8 millones en Europa(6).

Inexorablemente, el incremento en la sobrevida de los pacientes portadores de fisiología univentricular ha conllevado a un incremento en las complicaciones posquirúrgicas, que en los primeros reportes de sobrevida eran alarmantes ya que la taquicardia supraventricular sostenida se reportaba hasta en un 56% de los pacientes y los eventos tromboembólicos hasta en un 25%. (7)

La optimización de las técnicas quirúrgicas, así como un mejor seguimiento se ve reflejado en la disminución de tasas de complicaciones ya que en un reciente estudio multicéntrico que compara la prevalencia de arritmias entre la técnica de Fontan con tubo intracardiaco vs Extracardiaco se reporta prevalencia de taquiarritmias en posquirurgico temprano (30 días) de 5% en grupo intracardiaco y 8% en grupo extracardiaco; mientras que la prevalencia de arritmia en el posquirurgico tardío con seguimiento a 9 años en grupo intracardiaco se reporta de 10% y en el grupo de Fontan extracardiaco con seguimiento a 4.7 años la prevalencia de taquiarritmia tardía es de 3%.(8)

Cabe mencionar que existen pocos datos respecto a la prevalencia de arritmias en pacientes operados de Glenn Bidireccional, ya que los principales reportes son en pacientes con Derivación Cavopulmonar Total o Fontan.

Un interesante estudio que compara los resultados tempranos y tardíos en seguimiento de pacientes posoperados de Glenn sin haberse llevado a Fontan y pacientes intervenidos de cirugía de Fontan reporta una tasa de complicaciones mayores en pacientes con Glenn de 7% y en Fontan 47%; así mismo la mortalidad o trasplante cardiaco es menor en pacientes posquirúrgicos de Glenn 8% comparado con posquirúrgico de Fontan 17%. Específicamente comparando la tasa de eventos de arritmia que requirieron algún tipo de intervención (implante de marcapaso, cardioversión o ablación con radiofrecuencia) es significativamente menor en pacientes posquirúrgicos de Glenn con solo 4% comparado con los pacientes posquirúrgicos de Fontan en quienes la cifra asciende hasta 33%.(9)

En nuestro Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI tenemos una tasa de mortalidad en los pacientes posquirúrgicos de Glenn de 8.75% comparable con la literatura a nivel mundial.(10)

Fisiología univentricular

Algunas malformaciones congénitas cardíacas presentan sólo una cámara ventricular funcional útil,

aún cuando la anatomía muestra la presencia de dos ventrículos diferenciados por la morfología y con independencia del tamaño de cada uno de ellos. El espectro de malformaciones es amplio aunque es común la relación, total o casi total, de ambas aurículas con una sola cámara ventricular funcional.(3)

Desde el punto de vista quirúrgico el término ventrículo único se refiere a las lesiones que adolecen de dos ventrículos bien desarrollados. (11) Se clasifican en: conexión AV con doble entrada a ventrículo izquierdo o derecho, ausencia de una conexión AV (mitral o tricuspídea), válvula AV común con un solo ventrículo bien desarrollado en los síndromes isoméricos. (12)

La paliación inicial más utilizada en pacientes candidatos a fisiología univentricular con hipoflujo pulmonar es la fístula sistémico pulmonar modificada de Blalock-Taussig, con la que se desvía sangre arterial desde la arteria subclavia hasta la rama ipsilateral de la arteria pulmonar a través de un conducto protésico, lo que contribuye a aumentar el flujo pulmonar efectivo y disminuir la hipoxemia.(13)

Cuando el flujo sanguíneo pulmonar es excesivo y pudiera aumentar a mediano plazo la presión arterial pulmonar, se realiza un cerclaje o estenosis pulmonar quirúrgica que permite restringir dicho flujo.(13)

Debido a la complejidad de los pacientes candidatos a cirugía univentricular se describen 4 puntos de suma importancia para una adecuada evolución:

- 1.- Diagnóstico completo y preciso previo a la primera intervención
- 2.- Primera intervención dirigida a prevenir los potenciales problemas tardíos
- 3.- Un adecuado y calibrado flujo sanguíneo pulmonar
- 4.- Una descarga ventricular temprana con derivación cavopulmonar bidireccional

William Glenn y José Felix Patiño realizaron los primeros reportes en una serie canina de anastomosis cavopulmonar superior y posteriormente lo llevaron a la práctica clínica en un paciente de 7 años de edad con Transposición de Grandes arterias con estenosis pulmonar uniendo la vena cava superior con la porción distal de la rama pulmonar derecha con ligadura del extremo proximal. (14)

Con el paso del tiempo se han realizado modificaciones a la descripción inicial realizándose

anastomosis bidireccional siendo actualmente aceptada como siguiente paso para la circulación univentricular en la mayoría de los centros hospitalarios.

La selección de pacientes para estas intervenciones garantiza la buena evolución siendo Choussat y Fontan quienes publicaron los primeros criterios de selección:(15)

- Edad mayor de 4 años
- Presencia de ritmo sinusal
- Drenaje normal de las venas cavas
- Volumen normal de la aurícula derecha
- Presión de la arteria pulmonar menor de 15 mm de Hg
- Resistencia vascular pulmonar menor a 4 unidades Wood/m² SC
- Relación del diámetro de las ramas de la arteria pulmonar con el de la aorta descendente mayor de 0,75
- Función ventricular normal o fracción de eyección mayor de 60 %
- Ausencia de insuficiencia valvular auriculoventricular
- Ausencia de distorsión o estenosis de las ramas pulmonares.

Se considera con buen pronóstico para fisiología univentricular al paciente con presión pulmonar arterial media menor a 15 mm Hg, con gradiente transpulmonar menor de 7 mm Hg y presión diastólica ventricular menor de 6 mm Hg. Son considerados de alto riesgo de morbimortalidad los pacientes que se operan con presión arterial pulmonar mayor a 20 mm Hg, con gradiente transpulmonar mayor de 12 mm Hg y presión diastólica ventricular mayor de 12 mm Hg. (16)

En los pacientes candidatos a fisiología univentricular que presentan dos o más de los siguientes factores de riesgo para Fontan se les realiza únicamente Derivación Cavopulmonar Bidireccional:(17)

- Edad menor de un año
- Severa distorsión de las ramas pulmonares
- Función ventricular disminuida
- Obstrucción sub-aórtica
- Conexión anómala de venas pulmonares

Otros factores que intervienen en el seguimiento de los pacientes con Cirugía de Glenn que se han

estudiado recientemente es la técnica quirúrgica de dejar flujo anterógrado a través de la válvula pulmonar, reportándose que mejora la saturación al egreso (83% \pm 2 vs 78% \pm 4) y el seguimiento a largo plazo es significativamente menor.(18)

Arritmias

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. 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.(19)

En los pacientes operados de cirugía univentricular, los pacientes pueden presentar complicaciones secundarias al crecimiento auricular derecho, la presión venosa sistémica incrementada, el flujo venoso lento y turbulento; entre las complicaciones más frecuentes encontramos arritmias auriculares, compresión de venas pulmonares derechas, hipertensión del seno coronario, trombosis atriales y pulmonares.(20)

Así mismo los pacientes con corazones univentriculares y operados de Fontan están en alto riesgo de desarrollar disfunción del nodo sinusal y taquiarritmias.(21)

En virtud de que el primer paciente posquirúrgico de Fontan exitoso reportado fue en 1971, los primeros reportes de morbimortalidad varían considerablemente entre los diferentes centros a nivel mundial. En Estados Unidos en un seguimiento de 1975 a 1978 con 104 pacientes reportan una tasa de arritmias perioperatorias de 10.6% con una mortalidad dentro de ese grupo de 90%; y con un seguimiento de 8 años la tasa de supervivencia libre de arritmia supraventricular reportada es de 82%.(22)

Sin embargo, en un reporte del centro Erasmus de Holanda en 38 pacientes con seguimiento desde

1978 hasta 2002 se reporta una tasa de mortalidad global de 28% con seguimiento medio de 10 años, observándose taquicardia supraventricular en 56% de los pacientes.(7)

Actualmente se reporta una tasa de taquicardia supraventricular en pacientes posquirúrgicos de Fontan de 9.4%, siendo la reentrada intraatrial la más frecuente con 7.2% de los casos.(23)

En los pacientes de alto riesgo para realizar cirugía de Fontan, una opción que se ha planteado es la derivación cavopulmonar como paliación definitiva o incluso dejar únicamente las fístulas sistémico pulmonares como paliación definitiva; un estudio realizado en Canadá reporta 50 pacientes a quienes no se les realizó cirugía de Fontan, reporta que 26 pacientes (52%) presentó uno o más episodios de arritmias documentadas; siendo la sobrevida libre de fibrilación atrial o flutter auricular a 10 años de 85.3% en los pacientes con derivación cavopulmonar y de 65% en los pacientes con fístulas sistémico pulmonares; y la sobrevida libre de taquicardia ventricular sostenida a 10 años y 20 años reportada es de 90.7% y 73.2% respectivamente sin haber diferencia entre ambos grupos.(24)

Actualmente la ablación por cateterismo es el tratamiento de elección en la mayoría de las arritmias pediátricas, sin embargo, el procedimiento puede ser de mayor complejidad en pacientes con cardiopatías congénitas complejas como lo son los pacientes con fisiología univentricular, pero en manos expertas tiene unos excelentes resultados. (25)

Justificación

Las enfermedades congénitas del corazón continúan siendo una de las primeras causas de muerte en niños menores de 15 años en los países desarrollados. Los pacientes con mayores complicaciones son los pacientes sometidos a procedimientos para fisiología univentricular.

En México no existen datos sobre la frecuencia de arritmias en pacientes sometidos a cirugía de Glenn, si bien los reportes a nivel mundial indican una baja frecuencia, no contamos en nuestro hospital con datos de la frecuencia de arritmias posoperatorias en los pacientes sometidos a cirugía de Glenn que al estar únicamente conectado el retorno venoso de la parte superior del cuerpo directamente al árbol pulmonar, el retorno venoso sistémico de la parte inferior del cuerpo continúa llegando al ventrículo funcionalmente único, lo cual conlleva a una sobrecarga de volumen con las consiguientes modificaciones de la geometría ventricular, siendo una de las bases fisiopatológicas del desarrollo de arritmias.

De tal manera que al realizar el presente estudio se analizará la frecuencia de arritmias tanto preoperatorias como en el seguimiento de los pacientes con fisiología univentricular lo cual nos ayudará a establecer un parámetro de referencia, y dar un adecuado seguimiento a los pacientes posquirúrgicos de cirugía de Glenn.

Planteamiento del problema

Las cardiopatías congénitas que son candidatas a cirugía univentricular se han incrementado en los últimos años, esto por incremento del diagnóstico preciso, así como en el cuidado neonatal y la mejoría en los procedimientos paliativos iniciales ya sea cerclaje de arteria pulmonar o fístula sistémico-pulmonar.

Este incremento conlleva a un mayor número de pacientes operados de derivación cavopulmonar bidireccional o cirugía de Glenn, lo cual así mismo ha incrementado la tasa de complicaciones que conlleva esta fisiología univentricular como son las arritmias. Si bien esta complicación se encuentra descrita mayoritariamente en pacientes con derivación cavopulmonar total, es importante contar con la estadística de nuestro centro hospitalario en cuanto a la evolución de nuestros pacientes con cirugía de Glenn, específicamente en las comorbilidades como es la presencia de arritmias; lo cual nos permitirá tener un parámetro comparativo con los demás centros de cirugía cardiovascular tanto nacional como a nivel mundial, siendo un aspecto esencial dentro del proceso de certificación de hospitales, basado en el estándar centrado en la gestión 4.1

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en pacientes operados de cirugía de Glenn atendidos en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido entre enero 2010 a diciembre de 2015?

HIPÓTESIS

La frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en pacientes posquirúrgicos de Derivación Cavopulmonar Bidireccional es menor del 10% reportado en cirugía de Fontan acorde a literatura internacioal.

OBJETIVOS

General:

Describir la frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en los pacientes operados de cirugía de derivación cavopulmonar bidireccional atendidos en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido entre enero 2010 a diciembre de 2015

Específicos:

1. Describir los diagnósticos de las cardiopatías más frecuentes en nuestro centro hospitalario que son sometidos a cirugía de Glenn
2. Describir la evolución de los pacientes operados de cirugía de Glenn
3. Describir la frecuencia de arritmias y los diagnósticos electrocardiográficos en pacientes que presentaron arritmias en periodo preoperatorio.
4. Describir la frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma y los diagnósticos asociados en quienes se presentaron arritmias al momento del alta a su domicilio.
5. Describir la frecuencia de arritmias diagnosticadas por electrocardiograma y el tiempo posterior a la cirugía de Glenn en que se presentó la arritmia, y el manejo y el seguimiento dado en consulta externa de cardiología pediátrica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Se realizará un estudio de cohorte retrospectivo, observacional y descriptivo.

Ubicación témporo-espacial del estudio: Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido de Enero de 2010 a Diciembre de 2015.

Población objetivo: Pacientes pediátricos operados de cirugía de Glenn

Población elegible: Pacientes de 12 a 60 meses de ambos sexos, derechohabientes, sometidos a cirugía de Glenn en el periodo comprendido.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión: Pacientes de 12 a 60 meses de ambos sexos, derechohabientes, intervenidos quirúrgicamente de cirugía de Glenn realizado por el servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido de Enero de 2010 a Diciembre de 2015.

Criterios de exclusión: Pacientes sometidos a cirugía de Glenn sin contar con cateterismo previo.

Criterios de eliminación: Expediente clínico incompleto.

Descripción general del estudio:

Se realizará la revisión de los expedientes clínicos con análisis de electrocardiogramas previos a intervención quirúrgica que se presenta en sesión medico quirúrgica, al momento del alta posteriores a intervención quirúrgica y en seguimiento dado en consulta externa de cardiología pediátrica ya que en cada visita cuatrimestral o semestral se solicita electrocardiograma de 12 derivaciones para el seguimiento de nuestros pacientes.

Posteriormente los electrocardiogramas serán evaluados por el residente y por dos arritmíologos por separado. Se describirán los diagnósticos electrocardiográficos y los cambios observados posterior a la cirugía describiendo la frecuencia de arritmias preoperatorias, al alta del hospital posterior a la cirugía y en el seguimiento de la consulta externa a 5 años. Se describirá el manejo que están recibiendo para la arritmia detectada, así como las comorbilidades de cada uno de los pacientes.

Una vez que se haya completado el análisis se determinarán las frecuencias de arritmias preoperatorias, posquirúrgicas mediatas y durante el seguimiento en consulta externa realizándose medidas de tendencia central.

Variables.

VARIABLES descriptivas	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de una persona	Edad al momento de la cirugía	Cuantitativa	Discreta	Meses cumplidos
Género	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer en los seres humanos	Género del paciente	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Peso	Volumen del cuerpo expresado en kg	Medición en kg por medio de báscula al momento de la cirugía	Cuantitativa	Continua	Kilogramos
Talla	Longitud de la parte superior del cráneo a la planta de los pies (cm)	Medición del paciente al ingreso para la cirugía	Cuantitativa	Continua	Centímetros
Diagnóstico preoperatorio	Enfermedad cardíaca padecida al nacimiento.	Patología cardíaca diagnosticada por ecocardiografía y hemodinamia	Cualitativa	Nominal	Doble Entrada a Ventrículo único Atresia de válvula AV Válvula AV común

					Síndromes Isoméricos
Morfología Ventricular	Características morfológicas del ventrículo predominante por ecocardiograma.	Morfología izquierda pocas trabeculaciones, válvula AV septofóbica Morfología Derecha trabeculaciones gruesas, válvula AV septofílica	Cuantitativa	Nominal Politómica	Derecha Izquierda Indeterminada
Heterotaxia	Síndrome por alteración en la disposición de órganos torácicos y abdominales sin diferencia entre lo derecho e izquierdo con relación referida a mala evolución.		Cualitativa	Nominal Dicotómica Si No	Frecuencia absoluta y relativa
Presión pulmonar prequirúrgica de riesgo	Presión pulmonar media igual o mayor a 15mmHg	Nivel de presión pulmonar media previo a la cirugía medido por cateterismo	Cualitativa	Nominal Dicotómica Si No	Frecuencia absoluta y relativa
Presión diastólica ventricular de riesgo	Presión del final de la diástole del ventrículo sistémico	Igual o mayor de 10 mm Hg en cateterismo preoperatorio	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Frecuencia absoluta y relativa

				Si No	
Insuficiencia Auriculo-ventricular de riesgo	Grado de regurgitación a través de la válvula auriculo-ventricular	Insuficiencia del aparato valvular auriculo-ventricular de rango moderado o grave determinado por ecocardiograma.	Cualitativa	Nominal Dicotómica Si No	Frecuencia absoluta y relativa
Procedimientos previos	Procedimiento quirúrgico o intervencionista instrumentado llevado a cabo con el propósito de corregir algún defecto o alteración sufrida por el miocardio, sus vasos sanguíneos, la enervación o las paredes musculares de la cavidad cardíaca, con la intención de curar, prolongar el período libre de enfermedad y mejorar la calidad de vida de un paciente.	Procedimientos paliativos previos a la cirugía de derivación cavopulmonar	Cualitativa Nominal politómica	Fistula sistémico pulmonar derecha Fistula sistémico pulmonar izquierda Cerclaje de la arteria pulmonar Procedimiento de Rashkind Corrección de conexión anómala total de venas pulmonares Reparación del arco aórtico Atrioseptectomia	Frecuencia absoluta y relativa

Procedimientos quirúrgicos asociados	Cualquier procedimiento quirúrgico realizado durante la realización de la derivación cavopulmonar con o sin circulación extracorpórea, que fuera necesario para conservar la adecuada fisiología univentricular	Se determinara la realización de plastia de ramas pulmonares, atrioseptectomia, reparación de arco aórtico o corrección de conexión anómala de venas pulmonares realizada al mismo tiempo de la derivación cavopulmonar	Cualitativa dicotómica	Con procedimiento quirúrgico asociado Sin procedimiento quirúrgico asociado.	Procedimientos quirúrgicos asociados
Arritmias	Alteraciones en el ritmo cardiaco medido por electrocardiograma	Cualquier alteración en los valores normales de frecuencia y del ritmo cardíaco en el electrocardiograma	Cualitativa	Nominal Politómica Prequirúrgico Posquirúrgico temprano Posquirúrgico seguimiento por consulta externa	Frecuencia absoluta y relativa
Eventos Tromboembólicos a Sistema nervioso central	Eventos isquémicos embólicos posteriores a cirugía	Evento vascular cerebral corroborado por estudio de neuroimagen	Cualitativa	Nominal Dicotómico Si No	Frecuencia absoluta y relativa
Estado al egreso	Estado de los pacientes al momento de ser egresados del hospital y en cualquier momento	Vivo o muerto	Cualitativa	Nominal Dicotómica Vivo	Frecuencia absoluta y relativa

	del estudio.			Fallecido	
Mortalidad	Incidencia de muertes durante el seguimiento del estudio	Temprana: Fallecido en los primeros 6 meses de posoperatorio. Tardía: Fallecido luego de 6 meses de posoperatorio.	Cualitativa	Nominal Dicotómica Temprana Tardía	Frecuencia absoluta y relativa

ASPECTOS ÉTICOS

Se realizará este estudio respetando los principios éticos internacionales para la investigación de ciencias de la salud (Declaración de Helsinki, Código de Nuremberg y Declaración de Ginebra) con la confidencialidad de la información utilizada de los expedientes clínicos. Es un estudio no invasivo, de bajo riesgo según las Normas Oficiales Mexicanas.

Al ser un estudio retrospectivo no se considera necesaria la presencia de consentimiento informado, ya que en todos los pacientes se describirá la presencia o no de trastornos del ritmo y así mismo se verificará que se haya dado el tratamiento y seguimiento específico para cada uno de los pacientes.

FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

El presente protocolo no requiere financiamiento. El material para el registro de datos obtenidos de los expedientes será aportado por el alumno de Subespecialidad.

El análisis de los electrocardiogramas se llevará a cabo por servicio de arritmias por un mismo observador.

El protocolo es factible de llevar a cabo con un número adecuado de tamaño de muestra, debido a que es un hospital de referencia de pacientes con este tipo de patología cardiaca congénita.

Resultados.

Durante el seguimiento del estudio se incluyeron un total de 61 pacientes, siendo en el sexo femenino más frecuente con un total de 32 casos constituyendo un 52% del total.

La mediana de edad en la cual fueron sometidos a la intervención quirúrgica de Glenn fue 24 meses, con un mínimo de 6 meses y máximo de 113 meses. La mediana de peso de los pacientes en el momento de la intervención fue de 11.1 kg con un rango variable mínimo de 6.3kg y máximo de 32.5 kg, la mediana de la talla fue de 82cm con un mínimo de 64cm y máximo de 120cm. (Cuadro1)

Las cardiopatías que con mayor frecuencia son sometidas a esta intervención, en orden de frecuencia fueron: Atresia Tricuspídea con un total de 24 pacientes representando un 26% de los casos al igual que la Doble vía de salida de ventrículo derecho con mismo número de casos. En tercer lugar de frecuencia se encuentra el síndrome de ventrículo derecho hipoplásico con 10 casos representando un 16% y, en menor proporción otras cardiopatías que si bien algunas de ellas contaban con la presencia de dos ventrículos, en las respectivas sesiones médico-quirúrgicas se llegó a la conclusión de que eran candidatas a fisiología univentricular dada la complejidad de las lesiones asociadas. (Cuadro 1).

Todos los pacientes sometidos a intervención quirúrgica de Derivación Cavopulmonar incluidos en el estudio contaban con estudio de cateterismo diagnóstico previo a la intervención, con el fin de establecer las características hemodinámicas previas y establecer un criterio de riesgo en cuanto al pronóstico de la fisiología univentricular en cada uno de ellos. El cuadro 2 resume las características hemodinámicas basales de todos los pacientes, teniendo la presión media de la arteria pulmonar una mediana de 15mmHg con un rango de 9mmHg hasta 25mmHg , considerandose de riesgo mayor de 15mmHg la cual tenían un total de 23 pacientes representando un 38% del total de casos. Así mismo es importante destacar que el 54% de los casos (n 33) contaba con una presión telediastólica del ventrículo sistémico mayor de 12mmHg considerandose de igual manera un factor de riesgo para la fisiología univentricular. En cuanto a los índices de Nakata y Mc Goon contaban con adecuados parámetros y en cuanto a las unidades de resistencia vascular pulmonar indexadas, tomando en cuenta la variabilidad que pueden tener acorde a las condiciones fisiológicas del paciente en el momento del estudio hemodinámico como son la sedación, el estado acido base y las condiciones previas al procedimiento, la mayoría de los pacientes se encontraban con menos de 4 uWood (89% de los casos.)

Durante la hospitalización para el procedimiento quirúrgico se registró una estancia en terapia intensiva inmediata posterior a cirugía una mediana de 5 días con mínimo de 1 y máximo de 27 días; y en cuanto a los días de hospitalización tomando en cuenta los días de terapia intensiva y en hospitalización en piso, la mediana fue de 13 días con mínimo de 3 y máximo de 45 días. (Cuadro 3)

En cuanto a la frecuencia de arritmias en la población de estudio se encontró que previo a la intervención un total de 6 pacientes (10%) contaban con presencia de arritmia diagnosticada por electrocardiograma, con un intervalo de confianza de 5-20%; de estos pacientes los diagnósticos electrocardiográficos fueron: un paciente portador de levoisomerismo con diagnóstico de Bloqueo Atrioventricular completo que ameritó colocación de marcapaso previo a intervención quirúrgica; un paciente presentó taquicardia supraventricular previo a intervención la cual remitió espontáneamente, un paciente cursaba con Bloqueo completo de rama derecha de Haz de His sin repercusión hemodinámica, un paciente con Bloqueo incompleto de rama derecha de Haz de His y un paciente presentó en electrocardiogramas previos extrasístoles supraventriculares sin repercusión hemodinámica. Finalmente otro paciente portador de Dextroisomerismo se documentó marcapaso migratorio.

En el internamiento llevado a cabo durante el procedimiento quirúrgico se registró previo al alta hospitalaria un total de 5 pacientes con arritmia documentada durante su hospitalización, con un intervalo de confianza de 4-18%; dentro de los diagnósticos se documentaron el paciente portador de marcapasos con bloqueo atrioventricular completo, los 2 pacientes con bloqueo de rama derecha persistieron con ese diagnóstico, así como el paciente con marcapaso migratorio y un paciente presentó un evento de bloqueo atrioventricular completo a las 48 horas de posquirúrgico, con repercusión hemodinámica, por lo que se incrementó la frecuencia de marcapaso epicárdico y se mantuvo en vigilancia, al egreso este paciente regresó a ritmo sinusal sin ameritar colocación de marcapaso definitivo.

Durante el seguimiento de los pacientes llevado a cabo en servicio de consulta externa de cardiología se encontró un total de 9 pacientes con presencia de arritmia diagnosticada por electrocardiograma con un intervalo de confianza de 8 a 26%. Los diagnósticos persistieron en los 5 pacientes con hallazgos previos, sin embargo se encontraron 4 nuevos casos con desarrollo de arritmias: uno de ellos se detectó flutter auricular a los 10 meses, presentando así mismo síndrome de vena cava superior por lo que se sometió a desmantelamiento de Glenn. Otro paciente presentó

síndrome de preexcitación sin repercusión hemodinámica por lo que se ha mantenido en vigilancia. Se presentó taquicardia ventricular en un paciente con Atresia tricuspídea I-B a los dos meses de posquirúrgico asociándose a otras complicaciones como fueron síndrome de vena cava superior, sepsis nosocomial, paro cardiorespiratorio y competencia de Glenn por persistencia de flujo anterógrado, por lo que el paciente fue sometido inicialmente a cateterismo con intención de cerrar pulmonar por intervencionismo sin ser exitoso, por lo que posteriormente se sometió a cierre quirúrgico de la pulmonar y desafortunadamente falleció a los 6 meses de haber realizado el procedimiento de Glenn. Finalmente un paciente sin haberse documentado trastornos del ritmo previos ni durante su intervención quirúrgica en el seguimiento a los 20 meses se documentaron extrasistoles supraventriculares y ventriculares aisladas sin repercusión hemodinámica. (Cuadro 4 y 5)

Se realizó un análisis de riesgo de mortalidad asociado a la presencia de arritmias encontrando que ninguna de ellas (previa, durante la hospitalización o en el seguimiento) se asocia a un incremento en la mortalidad de los pacientes. (Cuadro 5)

En cuanto a la presencia de complicaciones en primer lugar se encuentran las infecciones con un total de 23 casos representando un 37% de los pacientes, seguido en orden de frecuencia de la presencia de síndrome de vena cava superior con un total de 13 casos representando un 21% de los casos, cabe mencionar que de los pacientes con síndrome de vena cava superior solo a 2 pacientes fue necesario someterlos a desmantelamiento del Glenn. (Cuadro 6)

La mortalidad global en pacientes sometidos a cirugía de Glenn encontrada es de un total de 10 pacientes representando un 16.4% de los casos. Se realizó un análisis de contingencia de muerte asociada a clasificación de riesgo encontrando que de los pacientes con grupo III de riesgo n 7 fallecieron un total de 5 pacientes incrementándose significativamente el riesgo muerte $p < 0.02$. (Cuadro 7)

Cuadro 1. Característica basal de los pacientes sometidos a cirugía de Glenn

Variables	Mediana (min, max) / n (%)
<i>Demográfica y somatométrica</i>	
Edad [meses], mediana (min, max)	24 (6, 113)
Sexo [femenino], n (%)	32 (52%)
Peso [kg], mediana (min, max)	11.1 (6.3, 32.5)
Talla [cm], mediana (min, max)	82 (64, 120)
<i>Cardiopatía</i>	
Atresia tricuspídea, n (%)	16 (26%)
Doble vía de salida de VD, n (%)	16 (26%)
Ventrículo único, n (%)	10 (16%)
Síndrome de ventrículo derecho hipoplásico, n (%)	10 (16%)
Canal AV desbalanceado, n (%)	4 (7%)
Anomalía de Ebstein, n (%)	2 (3%)
Atresia pulmonar con CIV, n (%)	1 (2%)
DTGA con estenosis pulmonar, n (%)	1 (2%)

VD: Ventrículo derecho, AV: Atrioventricular, CIV: Comunicación interventricular

Cuadro 2. Características hemodinámicas por cateterismo previo a Glenn

Variables	Mediana (min, max) / n (%)
Presión media de arteria pulmonar [mmHg], mediana (min, max)	15 (9, 25)
Presión media de arteria pulmonar >15 mmHg, n (%)	23 (38%)
Índice de Nakata [mm ² /m ²], mediana (min, max)	293 (121, 595)
Índice de Nakata <250 mm ² /m ² , n (%)	20 (33%)
Índice de McGoon, mediana (min, max)	2.10 (1.28, 3.30)
Índice de Nakata <250 mm ² /m ² , n (%)	1 (2%)
D2 VS [mmHg], mediana (min, max)	13 (2, 36)
D2 VS >12mmHg, n (%)	33 (54%)
URVP [uWood], mediana (min, max)	3.0 (0.5, 7.2)
URVP >4 uWood, n (%)	7 (11%)
Riesgo pronóstico en fisiología univentricular	
Riesgo alto	16 (26%)
Riesgo medio	33 (54%)
Riesgo bajo	12 (20%)

VD: Ventrículo derecho, AV: Atrioventricular, CIV: Comunicación interventricular

Cuadro 3. Hospitalización durante el procedimiento de Glenn

Variables	Mediana (min, max)
Días estancia en terapia intensiva pediátrica	5 (1-27)
Días de estancia hospitalaria	13 (3-45)

Cuadro 4. Frecuencia de arritmias en pacientes sometidos a cirugía de Glenn

Variables	n (%)	IC95% de la frecuencia relativa
Arritmia previa	6 (10%)	5 - 20%
Arritmia al egreso hospitalario	5 (8%)	4 - 18%
Arritmia en seguimiento	9 (15%)	8 - 26%

Cuadro 5. Riesgo de Mortalidad asociado a presencia de arritmias y a flujo anterógrado

Variables	RM (IC95%)	Valor de P
Arritmia previa	1.02 (0.10-9.82)	0.984
Arritmia al egreso hospitalario	1.30(0.13-13.07)	0.824
Arritmia en seguimiento	1.57(0.27-8.97)	0.621
Flujo anterógrado	2.30 (0.49-10.84)	0.308

RM: Razón de Momios. IC Intervalo Confianza.

Cuadro 6. Arritmias diagnosticadas por electrocardiograma en pacientes sometidos a Glenn

#	Cardiopatía de base	Arritmia Preoperatoria	Arritmia posquirúrgico previo a egreso	Arritmia seguimiento en consulta externa
1	Doble vía de salida de ventrículo derecho con atresia pulmonar	Extrasístole Supraventricular aislada	-	Extrasístole supraventricular y ventricular aislada
2	Anomalia de Ebstein con Atresia pulmonar	-	-	Flutter auricular
3	Atresia tricuspídea sin estenosis pulmonar	-	-	Síndrome de Preexcitación
4	Atresia tricuspídea con atresia pulmonar	-	-	Extrasístole supraventricular aislada
5	Levoisomerismo, Doble vía salida de ventrículo derecho con estenosis pulmonar	Bloqueo AV congénito completo	Bloqueo AV congénito completo	Bloqueo AV congénito completo
6	Dextromorfismo, Canal AV desbalanceado, estenosis pulmonar.	Marcapasos migratorio	Marcapasos migratorio	Marcapasos migratorio
7	Ventrículo único, Doble entrada y doble salida sin estenosis pulmonar.	Taquicardia supraventricular aislada	-	-
8	Ventrículo único, Doble entrada y doble salida con estenosis pulmonar	Bloqueo incompleto rama derecha	Bloqueo incompleto rama derecha	Bloqueo incompleto rama derecha
9	Atresia tricuspídea con estenosis pulmonar	-	-	Taquicardia ventricular
10	Transposición de grandes arterias, CIV no relacionada, estenosis pulmonar	Bloqueo completo de rama derecha	Bloqueo completo de rama derecha	Bloqueo completo de rama derecha
11	Doble vía de salida ventrículo derecho con estenosis pulmonar	-	Bloque AV completo, con remisión espontánea	-

AV: atrioventricular.

Cuadro 7. Complicaciones presentadas en pacientes sometidos a cirugía de Glenn

Variables	N (%)
Infecciones*	23 (37.7%)
Síndrome de vena cava superior	13 (21.3%)
Quilotórax	12 (19.6%)
Derrame Pleural no quiloso	12 (19.6%)
Parálisis Diafragmática	7 (11.4%)
Neumotórax	6 (9.8%)
Trombosis SNC♦	5 (8.2%)
Atelectasia	4 (6.5%)
Crisis convulsivas	3 (4.9%)

* Neumonía: 12 pacientes, Bacteriemia secundaria a colonización de cateter central: 7 pacientes, Infección de herida quirúrgica :3 pacientes e Infección de vías urinarias 1 paciente.

♦ Trombosis arteria cerebral media, ramas perisilvianas derechas a 10 meses en un paciente; Trombosis se seno venoso a los 2 meses en otro paciente y 3 pacientes con hematomas subdurales.

Cuadro 8. Mortalidad de los pacientes sometidos a Glenn

Variables	n (%)
Mortalidad global	10 (16.4%)
Grupo I de riesgo	2 (3.3%)
Grupo II de riesgo	3 (4.9%)
Grupo III de riesgo	5(8.2)

Discusión

La frecuencia de arritmias en pacientes portadores de cirugía de Glenn se ha descrito en pacientes que no son sometidos a cirugía de fontan por presentar factores de riesgo hasta es variable desde muy poco frecuente de un 4% (9) hasta tasas muy altas reportadas por Gatzoulis de un 14.7% en seguimiento a 10 años presentando fibrilación auricular y flutter auricular. (24)

En nuestro estudio encontramos una frecuencia de arritmias en seguimiento a 5 años del 16% lo cual coincide con lo reportado por Gatzoulis, sin embargo en nuestros pacientes en el análisis de mortalidad no se encuentra asociación significativa en cuanto a la presencia de arritmias.

La tasa de mortalidad reportada por nuestro estudio es del 16.4%, lo cual coincide con la reportada a nivel internacional (13).

Conclusiones:

La frecuencia de arritmias en nuestra población sometida a cirugía de Glenn como segundo paso a fisiología univentricular es del 16%.

La presencia de arritmias no se asocia a incremento en la mortalidad.

Es necesario dar un seguimiento a la cohorte de pacientes ya que la fisiopatología descrita en la mayoría de los artículos es la relacionada con la dilatación auricular y ventricular la cual es generada por incremento de la precarga que se encuentra sometido el ventrículo sistémico.

BIBLIOGRAFIA

1. van der Linde D, Konings EEM, Slager M a, Witsenburg M, Helbing W a, Takkenberg JJM, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2011 Nov 15 [cited 2015 Jun 23];58(21):2241–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22078432>
2. Fause Attie, Juan Calderon Colmenero, Carlos Zabal Cerdeira ABH. *CARDIOLOGIA PEDIATRICA*. Segunda Ed. Panamericana, editor. 2013. 3-7 p.
3. Mercier PK and L-A. Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease. [Internet]. Second Edi. Michael A. Gatzoulis MD, PhD, FACC, FESC, Gary D. Webb MD, CM, FACC and Piers E.F. Daubeney MA, DM, DCH, MRCP F, editor. *Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease*. Elsevier Ltd.; 2011. 104-109 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-7020-3426-8.00012-5>
4. Khairy P, Ionescu-Ittu R, Mackie AS, Abrahamowicz M, Pilote L, Marelli AJ. Changing mortality in congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010 Sep 28 [cited 2015 Sep 6];56(14):1149–57. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20863956>
5. Aj M, As M, Rahme E, Pilote L. Congenital heart disease in the general population : changing prevalence and age distribution . *Circulation*. 2007;115(2):1–2.
6. Moons P, Engelfriet P, Kaemmerer H, Meijboom FJ, Oechslin E, Mulder BJM. Delivery of care for adult patients with congenital heart disease in Europe: results from the Euro Heart Survey. *Eur Heart J* [Internet]. 2006 Jun [cited 2015 Sep 7];27(11):1324–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16641110>
7. van den Bosch AE, Roos-Hesselink JW, Van Domburg R, Bogers AJJC, Simoons ML, Meijboom FJ. Long-term outcome and quality of life in adult patients after the Fontan operation. *Am J Cardiol* [Internet]. 2004 May 1 [cited 2015 Sep 6];93(9):1141–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15110207>

8. Balaji S, Daga A, Bradley DJ, Etheridge SP, Law IH, Batra AS, et al. An international multicenter study comparing arrhythmia prevalence between the intracardiac lateral tunnel and the extracardiac conduit type of Fontan operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2014 Aug [cited 2015 Sep 6];148(2):576–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24172692>

9. Day RW, Etheridge SP, Veasy LG, Jenson CB, Hillman ND, Di Russo GB, et al. Single ventricle palliation: Greater risk of complications with the Fontan procedure than with the bidirectional Glenn procedure alone. *Int J Cardiol*. 2006;106(2):201–10.

10. Daniel Enrique Aguilar Soto, Charles César Lazo Cárdenas JCNE. Morbimortalidad de los pacientes intervenidos de derivación cavopulmonar y los factores de riesgo asociados . Experiencia de cuatro años en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI. Universidad Nacional Autónoma de México; 2015.

11. Wilkinson JL, Anderson RH. Anatomy of functionally single ventricle. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* [Internet]. 2012 Apr 1 [cited 2015 Sep 18];3(2):159–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23804770>

12. Jacobs ML, Anderson RH. Nomenclature of the functionally univentricular heart. *Cardiol Young*. 2006;16:3–8.

13. Backer CL, Russell HM, Deal BJ. Optimal initial palliation for patients with functionally univentricular hearts. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* [Internet]. 2012 Apr 1 [cited 2015 Sep 19];3(2):165–70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23804771>

14. JF FJGWGPHMP. Circulatory bypass of the right heart . II . Further observations on vena caval - pulmonary artery shunts . *Surg Forum* [Surg. 1956;6:189–93.

15. Hosein RBM, Clarke AJB, McGuirk SP, Griselli M, Stumper O, De Giovanni J V, et al. Factors influencing early and late outcome following the Fontan procedure in the current era. The “Two Commandments”? *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2007 Mar [cited 2015 Sep 14];31(3):344–52; discussion 353. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17236782>

16. Pitkin AD, Wesley MC, Guleserian KJ, Baum VC, Burch TM, Janelle GM. Perioperative

management of a patient with failed fontan physiology. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2013 Mar [cited 2015 Sep 21];17(1):61–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23361312>

17. Vargas FJ, Mengo G, Gallo JP, Skerl CB, Ranzini ME VJ. Bidirectional cavopulmonary shunt in patients with multiple risk. *Ann Thorac Surg*. 1995;60:S558–62.
18. Chen Q, Tulloh R, Caputo M, Stoica S, Kia M, Parry AJ. Does the persistence of pulsatile antegrade pulmonary blood flow following bidirectional Glenn procedure affect long term outcome? *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Sep 22];47(1):154–8; discussion 158. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24787474>
19. Rivera-rodríguez L, Cline B. Incidencia y comportamiento clínico de las arritmias en pacientes con corrección quirúrgica de cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex*. 2007;77(525):51–3.
20. Agnoletti G, Borghi A, Vignati G, Crupi GC. Fontan conversion to total cavopulmonary connection and arrhythmia ablation: clinical and functional results. *Heart*. 2003;89:193–8.
21. Khairy P, Van Hare GF, Balaji S, Berul CI, Cecchin F, Cohen MI, et al. PACES/HRS expert consensus statement on the recognition and management of arrhythmias in adult congenital heart disease: developed in partnership between the Pediatric and Congenital Electrophysiology Society (PACES) and the Heart Rhythm Society (HRS). *En. Can J Cardiol* [Internet]. Canadian Cardiovascular Society; 2014 Oct [cited 2015 Sep 4];30(10):e1–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25262867>
22. Gewillig M, Wyse RK, de Leval MR, Deanfield JE. Early and late arrhythmias after the Fontan operation: predisposing factors and clinical consequences. *Br Heart J* [Internet]. 1992;67(1):72–9. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1024706&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
23. Elizabeth A. Stephenson, Minmin Lu, Charles I. Berul et al. Arrhythmias in a Contemporary Fontan Cohort: Prevalence and Clinical Associations in a Multi-Center Cross-Sectional Study. *J Am Coll Cardiol*. 2010;48(Suppl 2):1–6.

24. Gatzoulis MA, Munk M, Williams WG, Webb GD. Definitive palliation with cavopulmonary or aortopulmonary shunts for adults with single ventricle physiology. *Heart*. 2000;83:51–7.

25. Dalili M, Rao JY, Brugada P. Radiofrequency Ablation of Accessory Pathways in Children with Complex Congenital Cardiac Lesions : A Report of Three Cases. 2013;8(2):111–6.

ANEXOS.

1. Cronograma de actividades

	2015					2016													
	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	
1	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X					
2	x	x	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
3											x	x	x	X					
4													X	x					
5														x	X				
6														X	X				
7															X				
8															X				
9															X				
10																X			
11																	X		

1. Recopilación bibliográfica.
2. Elaboración del protocolo.
3. Diseño de los instrumentos.
4. Presentación del protocolo al comité de investigación.
5. Presentación del protocolo con correcciones al comité de investigación.
6. Recopilación de los datos.
7. Codificación de las variables.
8. Procesamiento de los datos.
9. Análisis de la información.
10. Entrega de tesis.
11. Publicación

2. Hoja de recolección de datos

1. Nombre del paciente: Peso: Talla :
2. Sexo: H__ M__
3. Cirujano:
4. Edad al momento de la cirugía:
5. Fecha de ingreso para cirugía ___/___/___
6. Fecha de egreso hospitalario ___/___/___
7. Fecha de ingreso a UTIP
8. Fecha de egreso de UTIP
9. Cirugía derivación cavopulmonar Glenn bilateral si ___ no ___
10. Dx prequirúrgico: PMAP___ Índice de Nakata ___ URP ___ Índice de Mc Goon ___ D2VI _____
11. Cirugías asociadas realizadas Atrioseptectomía___ Corrección de CATVP___ Plastia de ramas___ Reparación Arco aórtico___
12. Tipo de intervención previa Cercelaje___ Corrección de CATVP___ FSPD___ FSPI___ Atrioseptectomía___ Reparación Arco Aórtico___ RASHKIND___
13. Derivación cavopulmonar: Circulación extracorpórea si ___ no ___ Tiempo de ventilación mecánica___ Tiempo de CEC :___ Tiempo de pinzamiento aórtico:___
14. Resultado de la cirugía Vivo_____ muerto___--> Causa de muerte intraoperatoria: 1. 2.
15. ARRITMIAS Arritmia preoperatoria_____ Arritmia posquirurgico temprano_____ Arritmia seguimiento posquirúrgico_____ Tiempo transcurrido de aparición:_____
16. Complicaciones : Quilotorax ___ Flujo anterógrado ___ Circulación colateral___ Derrame pleural___ Parálisis diafragmática ___ Infecciones nosocomiales ___ Obstrucción de la anastomosis ___ Tiempo de aparición
17. Estado clínico al egreso Vivo_____ muerto___--> Cuanto tiempo posterior al evento quirúrgico: _____días Causa(s) de muerte 1. 2. 3.

