



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

TÍTULO DE LA TESIS

“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR EN PACIENTES TRATADOS CON CIERRE DE COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR”

PRESENTA:

DR. MIGUEL FABIAN BARRERA COLIN

TUTOR DE TESIS:

DR. CARLOS GONZÁLEZ REBELES GUERRERO

ASESOR METODOLOGICO

DR. OSCAR ALBERTO PÉREZ GONZÁLEZ

Ciudad de México 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

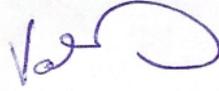
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

TÍTULO DE LA TESIS

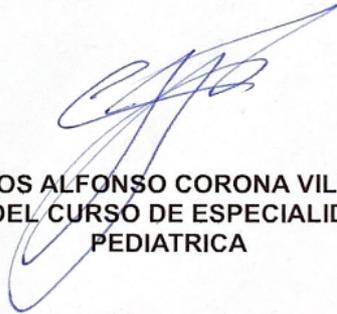
**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR EN
PACIENTES TRATADOS CON CIERRE DE COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR**



**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**



**DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSTGRADO**



**DR. CARLOS ALFONSO CORONA VILLALOBOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA
PEDIATRICA**



**DR. CARLOS GONZÁLEZ REBELES GUERRERO
TUTOR DE TESIS**



**DR. OSCAR ALBERTO PÉREZ GONZÁLEZ
ASESOR METODOLÓGICO**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Javier Barrera e Ivonne Colin por siempre brindarme su apoyo incondicional, por todas sus enseñanzas y compañía que me llevaron a ser la persona que soy hoy en día. Gracias por enseñarme a no rendirme aún en los momentos más difíciles, a dar todo de mí hasta alcanzar la meta y vivir al máximo día con día.

Gracias a todos mis maestros que me enseñaron a lo largo de estos años, por su orientación, amabilidad y apoyo. A mi tutor el Dr. Carlos Gonzáles Rebeles por toda su paciencia, orientación y disposición de ayudarme en todo momento para la realización de protocolo y proyecto de tesis.

De todo corazón, gracias.

ÍNDICE

1. MARCO TEORICO	5
4. JUSTIFICACION	11
5. HIPOTESIS.....	12
6. OBJETIVOS	12
<i>Objetivo general:</i>	12
<i>Objetivos específicos:</i>	12
7. MATERIAL Y METODOS.....	13
<i>Tipo de estudio: Observacional, longitudinal, analítico y retrolectivo, retrospectivo.</i>	13
<i>Universo de estudio:</i>	13
<i>Población objetivo.</i>	13
<i>Población elegible.</i>	13
<i>Ubicación de estudio:</i>	13
<i>Criterios de selección.....</i>	13
<i>Criterios de inclusión:</i>	13
<i>Criterios de exclusión:</i>	13
<i>Criterios de eliminación:.....</i>	14
8.- TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	14
9. PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.	14
10.- ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	15
11. RESULTADOS.....	16
12. DISCUSIÓN.....	28
13. CONCLUSIONES	30
14. BIBLIOGRAFIA.	31
15. <i>Tabla de Variables.....</i>	33

1. MARCO TEORICO

La comunicación interventricular es una cardiopatía congénita acianógena de flujo pulmonar incrementado, siendo de los defectos cardiacos congénitos más frecuentes a nivel mundial representando entre el 10 y el 30% de todos los casos.(1) Cuenta con varios subtipos, de los cuales el tipo perimembranoso representa aproximadamente el 75% de los casos. Mientras que el resto son defectos musculares, de entrada, salida o defectos doblemente relacionados. Actualmente se cuentan con dos vías de tratamiento para este tipo de defectos; la reparación quirúrgica y cierre con dispositivo por medio intervencionista (2).

La Sociedad Internacional de Nomenclatura de Cardiopatías Pediátricas y Congénitas (ISNPCHD) ha definido un defecto septal ventricular como una malformación cardíaca congénita en la que hay un orificio o vía de comunicación entre las cámaras ventriculares. Puede ocurrir de forma aislada o como un componente integral de lesiones complejas como la tetralogía de Fallot, la transposición, el tronco arterial común o el corazón funcionalmente univentricular. (3)

En cuanto a la clasificación anatómica de la CIV el denominador común de tales defectos en sus variedades de presentación es la continuidad fibrosa entre las valvas de las válvulas tricúspide y aórtica, que forman parte de los márgenes del defecto, con el tejido de conducción que corre posteroinferiormente. Esto plantea la cuestión de si una forma de dispositivo se ajusta a todas las CIV perimembranosas y, de manera más prudente, si dicho dispositivo puede evitar el daño al tejido de conducción. (4)

Durante la evolución natural de los defectos del tabique interventricular muchos de los defectos pequeños cerrarán espontáneamente e incluso si queda un defecto pequeño puede que no haya implicaciones para la esperanza y calidad de vida. Los defectos grandes podrían requerir un cierre quirúrgico generalmente en etapas tempranas de la vida si llegan a tener datos importantes de repercusión hemodinámica. Los dilemas en el tratamiento se centran en defectos de tamaño moderado con presión arterial pulmonar normal o defectos más pequeños con complicaciones secundarias como insuficiencia aortica u endocarditis.

Las manifestaciones clínicas de los defectos interventriculares aislados dependen de la fisiopatología, esto está relacionado con el tamaño, y la relación entre las resistencias vasculares pulmonares y las resistencias vasculares sistémicas. El incremento en el flujo pulmonar también resulta en disminución del flujo sanguíneo sistémico lo cual compromete de igual forma con falla de crecimiento. (5)

Los pacientes con comunicaciones interventriculares pequeñas pueden permanecer relativamente asintomáticos, pero pueden dar lugar a secuelas a largo plazo, como hipertensión pulmonar, dilatación del corazón izquierdo, arritmia, regurgitación aórtica, ventrículo derecho de doble cámara o endocarditis. (6)

La radiografía de tórax sirve para estimar el flujo pulmonar y con ello la repercusión del defecto. Un flujo pulmonar incrementado es indicativo para un cortocircuito de izquierda a derecha. El electrocardiograma puede mostrar crecimiento de ventrículo izquierdo o derecho, aunque en ocasiones se encuentra crecimiento biventricular. (5)

El tratamiento tradicional para este tipo de cardiopatía congénita de acuerdo a si cumple criterios para corrección es la reparación quirúrgica, que ha sido ampliamente aceptada con una mortalidad mínima, pero que todavía conlleva riesgos potenciales de bloqueo cardíaco completo, quilotórax, lesión del nervio frénico, arritmias de forma temprana y tardía, síndrome de postpericardiotomía, infección de la herida y secuelas neurológicas del bypass cardiopulmonar. Además, la cicatriz de la esternotomía puede ser una preocupación cosmética para los pacientes y sus padres. (7)

Inicialmente los dispositivos de cierre percutáneo de defectos eran utilizados para cierre de comunicación interauricular y persistencia del conducto arterioso y posteriormente se utilizó para cierre de comunicación interventricular del tipo muscular y algunos perimembranosos. (8)

Los defectos musculares interventriculares han sido bien tolerados con tratamiento por vía percutánea ya que los defectos suelen estar a una distancia suficiente de estructuras importantes incluidas las válvulas cardíacas y el sistema de conducción. El cierre de los defectos perimembranosos sigue siendo uno de los procedimientos más desafiantes para el intervencionista ya que estos defectos se encuentran muy cerca de la válvula tricúspide, válvula aórtica y el sistema de conducción. (9)

El cierre intervencionista del defecto interventricular ha mostrado ser muy prometedor desde el año 2002 como una alternativa al cierre quirúrgico el cual ha sido ampliamente aceptado y asociado con excelentes tasas de éxito (10).

El cierre transcatéter de la comunicación interventricular ha crecido gradualmente, especialmente desde la introducción del ocluser Amplatzer, teniendo la ventaja de ser mínimamente invasivo, que ofrece un buen resultado cosmético y a menudo es más aceptable para los pacientes y sus familias que los enfoques quirúrgicos tradicionales. (11)

Sin embargo, dentro de las complicaciones a vigilar se encuentra el bloqueo auriculoventricular ya que podría afectar la seguridad del procedimiento y el

pronóstico de los pacientes. La incidencia exacta de bloqueos auriculoventricular sigue sin estar clara, así mismo existen pocos estudios que describan los principales factores de riesgo y los resultados de los pacientes que cursaron con bloqueo AV posteriores a procedimiento lo cual sería útil para comprar las diferentes opciones terapéuticas; intervencionista y quirúrgico. (12)

El bloqueo cardíaco completo permanente que requiere la inserción de un marcapasos después del cierre de defectos perimembranosos con el dispositivo vía percutánea, se informó en los estudios iniciales con una incidencia del 3 al 4%. El mecanismo por el cual se produce este bloqueo es probablemente secundario a colocar el dispositivo vía percutánea. Este mecanismo produce una presión continua por la cintura en el borde del dispositivo en el defecto interventricular, incluido el tejido de conducción, y esta es probablemente la causa de las afecciones observadas de la conducción. Esto se vuelve especialmente importante si se inserta un oclisor de gran tamaño que condicionaría fuerza continua de la cintura contra el borde defectuoso durante los próximos meses y. con ello un posible daño al sistema de conducción. (13)

La reparación quirúrgica se ha considerado como el manejo de elección para el tratamiento de las CIV perimembranosas durante muchos años.(14) Respecto al tratamiento quirúrgico desde el primer cierre de comunicación interventricular en 1954, el bloqueo auriculoventricular completo se ha reconocido como una complicación significativa, con una incidencia aproximadamente que oscila entre 1 y el 3% de los casos. Sin embargo hay pocos estudios que han delimitado los factores de riesgo para el desarrollo de esta complicación. A medida que cambian y mejoran las técnicas quirúrgicas se ha planteado la hipótesis de que la ubicación de la CIV, el peso y la edad influyen significativamente para el desarrollo de bloqueo AV en el estado postquirúrgico. (15)

El tratamiento del bloqueo auriculoventricular completo implica una dependencia de por vida de un sistema de estimulación artificial que requiere un reemplazo al menos una vez cada década y cuidados especiales del mismo sin dejar aún lado el riesgo de presentar con el paso de los años las complicaciones secundarias a uso de marcapasos. Es importante mencionar que durante la reparación quirúrgica o percutánea de cierre de comunicación interventricular pueden dañarse estructuras del sistema de conducción; entre ellas el nodo auriculoventricular (AV) y el haz de His. El nodo AV se encuentra en el vértice del triángulo de Koch dentro del piso de la aurícula derecha y continúa como el haz His que penetra en el trígono fibroso derecho para emerger en la base de la cúspide aórtica no coronaria en el tabique interventricular superior. El haz de His (y sus divisiones) se encuentra dentro del tabique ventricular y, por lo tanto, es vulnerable a lesiones durante los procedimientos quirúrgicos en el tabique ventricular. (16)

El bloqueo AV transitorio después de una cirugía cardíaca congénita ocurre en aproximadamente el 2-3 % de los pacientes y se ha demostrado que se resuelve

en el 97 % de los pacientes para el día postoperatorio. El desarrollo tardío del bloque AV completo después de la reparación de CIV se ha reportado hasta 15 años después de la operación. (15)

Estudios anteriores han informado de un mayor riesgo de bloqueo AV permanente en pacientes con diagnóstico de trisomía 21 que fueron sometidos a reparación de comunicación interventricular perimembranosa y para el desarrollo de bloqueo auriculoventricular tardío. Se cree que puede tener relación con la ubicación de la comunicación interventricular o a problemas de conducción inherentes en pacientes con trisomía 21, aunque la etiología aún no está clara. Hay algunos estudios en los que no se ha demostrado este incremento en el riesgo de bloqueo AV como el estudio realizado por Siehr y colaboradores (2013). (15)

El bloqueo auriculoventricular permanente es una de las complicaciones presentes posteriores a la corrección de cardiopatías congénitas. Esta entidad se refiere al bloqueo cardiaco postoperatorio que no vuelve al ritmo preoperatorio (generalmente dentro de los primeros 10 días posteriores a la reparación). (4)

El bloqueo AV postoperatorio generalmente recuperan a ritmo sinusal en los primeros días posteriores a la cirugía, se han informado pocos casos de presentación tardía la cual se define como bloqueo cardiaco que apareció 30 días posteriores a la cirugía cardiaca con un periodo temporal en el cual se mantuvo ritmo sinusal.

Las lesiones del sistema de conducción oscilan entre 1 y 3%. El bloqueo AV postoperatorio se produce en niños que fueron sometidos a una corrección de cardiopatía congénita con manipulación cerca del sistema de conducción o cuando el sistema de conducción se manipula durante la cirugía. Esto es secundario a inflamación, edema local y daño directo al nodo auriculoventricular que se presenta con mayor frecuencia en la corrección de algunos tipos de cardiopatías congénitas (comunicación interventricular, comunicación interauricular, tetralogía de fallot). (5)

El estudio de Yang (2017) encontró que el cierre percutáneo de comunicación interventricular equiparable al cierre quirúrgico en cuanto a tasa de efectividad y se asoció a una estancia intrahospitalaria más corta a comparación con el abordaje quirúrgico, una estancia más corta en Unidad de Cuidados Intensivos y en estancia hospitalaria, menor número de transfusiones y una disminución en incidencia de arritmias postoperatorias incluido el bloqueo auriculoventricular. (17)

A medida que las técnicas quirúrgicas han mejorado, los niños más pequeños están siendo considerados incluso para reparación quirúrgica cardíaca. Esto

plantea la cuestión de si hay un aumento de la morbilidad asociada con estas reparaciones, específicamente, si hay un mayor riesgo de bloqueo cardíaco quirúrgico. Estudios anteriores han sugerido una asociación entre el bloqueo cardíaco quirúrgico y el peso bajo, pero estos no se han estudiado adecuadamente para proporcionar datos definitivos. En el estudio de Siehr (2013) demostraron una correlación significativa entre el bajo peso y el bloqueo cardíaco quirúrgico. Específicamente, los pacientes de menos de 4 kg tenían un riesgo significativamente mayor de bloqueo AV quirúrgico (4,4% frente a 1,3%). (15)

Hay otros estudios como los resultados reportados por Trucker (2007) en donde se encontró que el bloqueo AV se presenta en el 1.1% de los pacientes que se someten a cierre de CIV por método quirúrgico, lográndose identificar factores a los que se asoció más la frecuencia de presentación; tal como el síndrome de Down. (18)

La aparición de un cambio en el electrocardiograma, aunque sea sutil, debería levantar la sospecha de un inminente bloqueo atrioventricular completo. La progresión a un bloqueo auriculoventricular completo es impredecible. Puede ocurrir de manera temprana o tardía e incluso reaparecer después de su presentación inicial. La posibilidad de un bloqueo auriculoventricular completo debe explicarse al paciente antes del procedimiento. (19)

La colocación de un marcapasos es muy útil para salvar la vida del paciente aunque presenta otros desafíos; plantea una carga técnica y financiera. Por lo tanto, la importancia del diagnóstico precoz, la factibilidad de la adquisición de dispositivos marcapasos y la necesidad de un equipo multidisciplinario y calificado para manejar y seguir a los niños después de la cirugía cardíaca es esencial. (20)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La comunicación interventricular es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes a nivel mundial. Una vez diagnosticada puede mantenerse en vigilancia y cursar con un cierre espontáneo, requerir un tratamiento quirúrgico o intervencionista. Una de las complicaciones que pueden presentarse al estar anatómicamente muy cerca del sistema de conducción es el bloqueo auriculoventricular completo del cual se tiene poca estadística en nuestro país acerca del porcentaje de su presentación; si logramos identificar la técnica de corrección con la cual se presenta con mayor frecuencia podría optarse a utilizar la técnica alterna en la cual se tiene menor incidencia de bloqueo auriculoventricular y disminuir este riesgo a los pacientes.

La ausencia de conocimiento en nuestro país en cuanto a la incidencia de cardiopatías congénitas y sus complicaciones hace que no podamos informar a los familiares y pacientes acerca de una estadística local en cuanto a las posibles complicaciones que podrían presentarse. Se cuenta con algunos porcentajes de incidencia de complicaciones en la literatura aunque no son nacionales o de nuestra unidad hospitalaria. Es importante mencionar la gran afeción al estado nutricional con la que se cuenta en nuestro país; tanto desnutrición como obesidad no está demostrado si en nuestra población tiene algún papel en el curso de la evolución postquirúrgica de cierre de comunicación interventricular. Otro factor importante es que gran parte de los pacientes que se someten a estos tratamientos son niños con síndrome de Down que en algunos estudios internacionales han demostrado tener impacto en sus resultados de presentación de bloqueo AV y en otros estudios no ha sido así.

Es importante mencionar el riesgo que se tiene de bloqueo auriculoventricular previo al procedimiento quirúrgico o intervencionista ya que en caso de presentarse es una condición que afecta importantemente la calidad de vida y se adquiere con el riesgo de todas las complicaciones asociadas a uso de marcapasos, entre ellas la miocardiopatía por marcapasos.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a bloqueo auriculoventricular en pacientes operados de cierre de comunicación interventricular mediante acceso percutáneo y tratamiento quirúrgico en el Instituto Nacional de Pediatría?

4. JUSTIFICACION

En cuanto al desarrollo de bloqueo auriculoventricular posterior al cierre de comunicación interventricular ya sea por corregida mediante abordaje quirúrgico o vía percutánea en nuestro país se tiene poca estadística acerca del porcentaje de su presentación; es importante conocer la frecuencia de presentación en nuestro país debido a que si logramos identificar la técnica con la cual se presenta con mayor frecuencia esta entidad podría recomendarse utilizar la técnica alterna de corrección en la cual se tiene menor incidencia de bloqueo auriculoventricular y disminuir este riesgo a los pacientes de acuerdo a sus factores de riesgo en ese momento.

En los casos que se ha desarrollado bloqueo AV permanente hay que considerar la implantación de marcapasos como parte del manejo del bloqueo AV completo adquirido. Lo cual podría afectar en el estilo y calidad de vida, costos al sistema de salud que podrían ser prevenibles y complicaciones secundarias a largo plazo como la miocardiopatía por marcapasos.

Además de que contamos con poca información estadística en nuestro país acerca de la incidencia de cardiopatías congénitas y sus complicaciones postquirúrgicas, sería importante conocerlas ya que las condiciones en otros países no son las mismas a las que tenemos actualmente a nivel nacional, por lo que su incidencia reportada de complicaciones podría diferir a las nuestras. Es conocido que contamos con un alto índice alteraciones del estado nutricional que incluyen desde desnutrición hasta obesidad infantil, una gran variedad de tipos de comunicación interventricular, diferencias en la edad en las que se realiza la corrección quirúrgica e intervencionista. Por todas estas variables podría cambiar el curso natural de la evolución posterior a la corrección del defecto del tabique interventricular y si identificamos los factores de riesgo más frecuentemente asociados se podría exponer con mayor certeza los porcentajes de riesgo de bloqueo AV a los futuros pacientes con esta patología en la población del hospital para así optar por la técnica de corrección con menos riesgos de acuerdo a condiciones del paciente y estado clínico actual, disminuyendo el porcentaje de presentación del bloqueo AV y las complicaciones del mismo.

En caso de que el estado nutricional del paciente ya sea desnutrición u obesidad se encuentre con relación a desarrollo de bloqueo AV completo podría optarse como medida a futuro el protocolizar previo a corrección del defecto interventricular el optimizar el estado nutricional de los pacientes con valoraciones por servicio de nutrición clínica pediátrica y medidas para condicionamiento físico.

5. HIPOTESIS

- El bloqueo AV se presenta significativamente con mayor frecuencia en pacientes con corrección de CIV percutánea en comparación con la quirúrgica
- Los pacientes con síndrome de Down modifican el riesgo para desarrollar bloqueo AV cuando la corrección de la CIV es quirúrgica o percutánea.
- Los pacientes con peso menor de 4 kg tendrán mayor riesgo de desarrollar bloqueo AV en pacientes con cierre quirúrgico de CIV.
- Los pacientes menores a 5 años al momento de la intervención tendrán mayor riesgo de bloqueo AV en cierre quirúrgico de comunicación interventricular
- Los pacientes con CIV de tipo entrada tendrán mayor riesgo de desarrollar bloqueo AV si se corrigen por medio quirúrgico.
- El tipo más frecuente de bloqueo AV será el de 3er grado en ambos grupos.
- Será más frecuente el bloqueo AV transitorio que el permanente tanto en cierre quirúrgico como en cierre percutáneo de comunicación interventricular.

6. OBJETIVOS.

Objetivo general:

Determinar los factores de riesgo asociados a bloqueo auriculoventricular en pacientes operados de cierre de comunicación interventricular mediante acceso percutáneo o tratamiento quirúrgico en pacientes del Instituto Nacional de Pediatría

Objetivos específicos:

1. Determinar si las alteraciones en el estado nutricional están mayormente asociadas al desarrollo de complicaciones en pacientes operados de CIV.
2. Comparar en ambos grupos si la edad al momento de la intervención está asociada a complicaciones en pacientes operados de CIV.
3. Identificar si el síndrome de Down o la asociación VACTERL están asociadas a desarrollo de complicaciones en pacientes operados de CIV.
4. Conocer si de acuerdo con los diferentes tipos de CIV hay algún tipo que está mayormente asociado a desarrollar complicaciones en pacientes operados de cierre de CIV.
5. Determinar si la comunicación interauricular o persistencia del conducto arterioso están relacionados con el desarrollo de complicaciones en pacientes operados de CIV.
6. Identificar si el tipo de abordaje (quirúrgico u intervencionista) está relacionado con el desarrollo de complicaciones en pacientes operados de CIV.

7. MATERIAL Y METODOS.

Tipo de estudio: Observacional, longitudinal, analítico y retrolectivo, retrospectivo.

Universo de estudio:

Base de datos de pacientes operados de comunicación interventricular del 1 de Enero de 2012 al 1 de Enero de 2022.

Población objetivo.

La población del estudio estuvo compuesta por pacientes con diagnóstico de comunicación interventricular asociada o no a comunicación interauricular y persistencia del conducto arterioso operados en el Instituto Nacional de Pediatría.

Población elegible.

Pacientes que fueron intervenidos en el INP en el periodo de 2012 a 2022 en el servicio de cardiología pediátrica y cirugía cardiovascular.

Ubicación de estudio:

Instituto Nacional de Pediatría en el sur de la Ciudad de México.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

1. Expedientes completos de pacientes con diagnóstico de comunicación interventricular menores de 18 años de edad tratados con cierre quirúrgico o intervencionista del 1 de Enero 2002 al 1 de Enero 2022 en el Instituto Nacional de Pediatría.
2. Expedientes de pacientes con diagnóstico de comunicación interventricular aislada, asociada a comunicación interauricular o persistencia del conducto arterioso
3. Pacientes con registro electrocardiográfico previo y posterior a la intervención.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con diagnóstico de bloqueo AV previo a la realización del cierre de CIV

Criterios de eliminación:

No contamos con criterios de eliminación.

8.- TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se estimó el tamaño de la muestra con los datos reportados por “Siehr SL, Hanley FL, Reddy VM, Miyake CY, Dubin AM. Incidence and Risk Factors of Complete Atrioventricular Block after Operative Ventricular Septal Defect Repair. 2013” donde se menciona que el 18% de los pacientes corregidos con CIV de forma percutánea presentaron bloqueo AV mientras que en el grupo que fueron corregidos con cirugía se presentó el bloqueo AV en el 1.93%. Con un alfa de 0.05 y beta de 0.2. El tamaño muestral mínimo es de 52 pacientes por grupo o 104 totales.

Se incluyeron a todos los pacientes de la población elegible que cumplieron los criterios de selección. Por lo que no utilizamos ningún procedimiento de muestreo.

9. PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.

Se realizó en el programa Excel una base de datos que incluyó a todos los pacientes del estudio y todas las variables seleccionadas, posteriormente se exportó a la base de datos al programa estadístico SPSS, donde se realizó el análisis de los datos.

Se compararon las variables independientes entre los grupos de cierre quirúrgico de comunicación interventricular y cierre por medio intervencionista.

Las variables cuantitativas se describieron con medidas de tendencia central y de dispersión, según su distribución, se buscarán diferencias y asociaciones con T de Student para distribución normal y en caso de distribución no normal U de Mann-Whitney.

Las variables cualitativas se describieron con proporciones y se buscaron asociaciones por medio de tablas de contingencia y las pruebas estadísticas χ^2 y exacta de Fisher. Los datos y resultados del análisis se presentan en tablas y gráficos.

Con base a los resultados se propuso un análisis de regresión logística

10.- ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud en su artículo 17 se clasifica en la categoría I (investigación sin riesgo) que se trata de una investigación observacional retrospectiva en la que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, por lo que no es necesario un consentimiento informado. Al manejar información retrospectiva (expedientes) se cumplen con los aspectos éticos de privacidad y confidencialidad. Los resultados obtenidos se utilizarán exclusivamente para fines académicos y de investigación. Se utilizarán los datos de interés y se evitará el uso de datos sensibles y personales de los pacientes y sus familiares.

11. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 105 pacientes, de los cuales 41.9% correspondieron a sexo masculino y 58.1% sexo femenino (*ver tabla 1*). Tuvieron una edad promedio de 50.25 meses (DE+/-44.3) y mediana de 36 meses (min 6 y max 216 meses). (*Ver tabla 2*)

En 27.6% de los pacientes tenían un estado nutricional eutrófico. La desnutrición severa se documentó en 36.2% de los pacientes. En 36.2% de los pacientes contaban con antecedente de Síndrome de Down y el 0.95% (correspondiente a un caso único) malformación anorrectal. La CIV más frecuente fue la perimembranosa en 78.1% de los casos. En 27.6% se documentó asociación a CIA y en 29.5% PCA. En 7.6% asociación de CIA y PCA.

Tabla 1. Total de pacientes, variables y su frecuencia en porcentaje.

Variable		Frecuencia (%)
Sexo	Masculino	44 (41.9%)
	Femenino	61 (58.1%)
Estado nutricional	Eutrófico	29 (27.6%)
	Desnutrición leve	21 (20%)
	Desnutrición moderada	17 (16.2%)
	Desnutrición severa	38 (36.2%)
Síndrome de Down	Sí	38 (36.2%)
Malformación Anorrectal	Si	1 (0.95%)
Tipo de CIV	Entrada	3 (2.9%)
	Perimembranosa	82 (78.1%)
	Muscular	7 (6.7%)
	Mixta	13 (12.4%)
Defectos cardiacos asociados	Ninguno	37 (35.2%)
	CIA	29 (27.6%)
	PCA	31 (29.5%)
	CIA y PCA	8 (7.6%)
Tipo de tratamiento	Quirúrgico	81 (77.1%)
	Intervencionista	24 (22.9%)
Desarrollo de bloqueo AV	Si	6 (5.7%)
Grado de bloqueo AV	Primer grado	1 (0.95%)
	Tercer grado	5 (4.8%)
	Ninguno	99 (94.3%)
Duración del bloqueo	Permanente	1 (0.95%)
	Transitorio	5 (4.8%)
Complicaciones asociadas	Sepsis	13 (12.4%)
	Bajo gasto cardiaco	2 (1.9%)
	Defectos residuales	8 (7.6%)
	Disfunción ventricular	3 (2.9%)
	Trombosis arterial	1 (0.95%)

	Otras arritmias	23 (21.9%)
	Ninguno	54 (51.4%)
Defunción	Si	1 (0.95%)

CIA: Comunicación interauricular. PCA: Persistencia del conducto arterioso. CIV: Comunicación interventricular. Bloqueo AV: Bloqueo Auriculoventricular.

Se documentaron 6 casos de bloqueo AV, todos los cuales se presentaron en pacientes con manejo quirúrgico: 1 bloqueo fue de primer grado y 5 de tercer grado. Solamente 1 caso fue permanente, el resto fueron bloqueos transitorios. El tiempo medio de presentación de bloqueo AV fue de 0.67 días, y el tiempo de recuperación medio de 7 días, mediana 1.5, con un mínimo de 1 y máximo 30 días.

No se logró establecer una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de tratamiento y el desarrollo de bloqueo AV ($p=0.170$).

Tabla 2. Media, mediana y valores mínimo y máximo de los pacientes respecto a dichas variables.

Variable	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Edad (meses)	36.0	6	216	<0.001
Peso (kg)	11.30	3.8	54.5	<0.001
Talla (cm)	91.0	58.0	175.0	0.011
Estancia hospitalaria (días)	7.0	2	37	<0.001
Tiempo de recuperación de bloqueo (días)	1.50	1	30	0.034
Tiempo de presentación del bloqueo AV (post quirúrgico) (días)	1	0	1	0.002

Bloqueo AV: Bloqueo Auriculoventricular.

*Prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov.

**Estimación del tamaño del efecto por D de Cohen's

Todas las variables cuantitativas mostraron distribución no normal (Prueba Kolmogorov Smirnov $p < 0.05$).

Existió una asociación entre el estado nutricional y el tipo de tratamiento. En pacientes con desnutrición existió una mayor frecuencia de tratamiento quirúrgico, mientras que en los pacientes eutróficos predominó el tratamiento intervencionista. (Chi cuadrada $p < 0.001$)

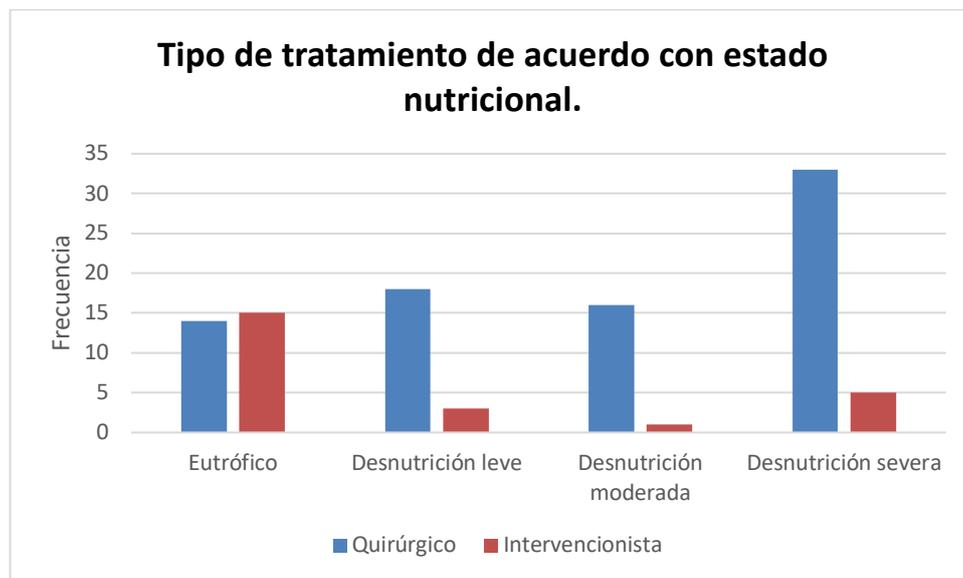
Tabla 3. Resultados totales de las variables en manejo quirúrgico e intervencionista, así como su resultado estadístico.

		Tratamiento quirúrgico N=81	Tratamiento Intervencioni sta N=24	p
Edad (meses)	Media	41	82	0.001
Peso (kg)	Media	11.17	21.57	<0.001
Talla (cm)	Media	86.6	110.3	<0.001
Estancia hospitalaria (días)	Media	9	4	<0.001
Sexo	Masculino	35	9	0.619
	Femenino	46	15	
Estado nutricional	Eutrófico	14	15	<0.001
	Desnutrición leve	18	3	
	Desnutrición moderada	16	1	
	Desnutrición severa	33	5	
Síndrome de Down	Si	34	4	0.023
	No	47	20	
Malformación Anorrectal	Si	1	0	0.584
	No	80	24	
Tipo de CIV	Entrada	3	0	<0.001*
	Perimembranosa	66	16	
	Muscular	0	7	
	Mixta	12	1	
Defectos cardiacos asociados	Ninguno	37	0	<0.001
	CIA	10	19	
	PCA	27	4	
	CIA y PCA	7	1	
Desarrollo de bloqueo AV	Si	6	0	0.170
	No	75	24	
Grado de bloqueo AV	Primer grado	1	0	0.390
	Tercer grado	5	0	
	Ninguno	75	24	
Duración del bloqueo	Permanente	1	0	-
	Transitorio	5	0	
Complicaciones asociadas	Sepsis	13	0	<0.001
	Bajo gasto cardiaco	2	0	
	Defectos residuales	6	2	

	Disfunción ventricular	2	1	
	Trombosis arterial	0	1	
	Otras arritmias	5	18	
	Ninguno	53	1	
Defunción	Si	0	1	0.065

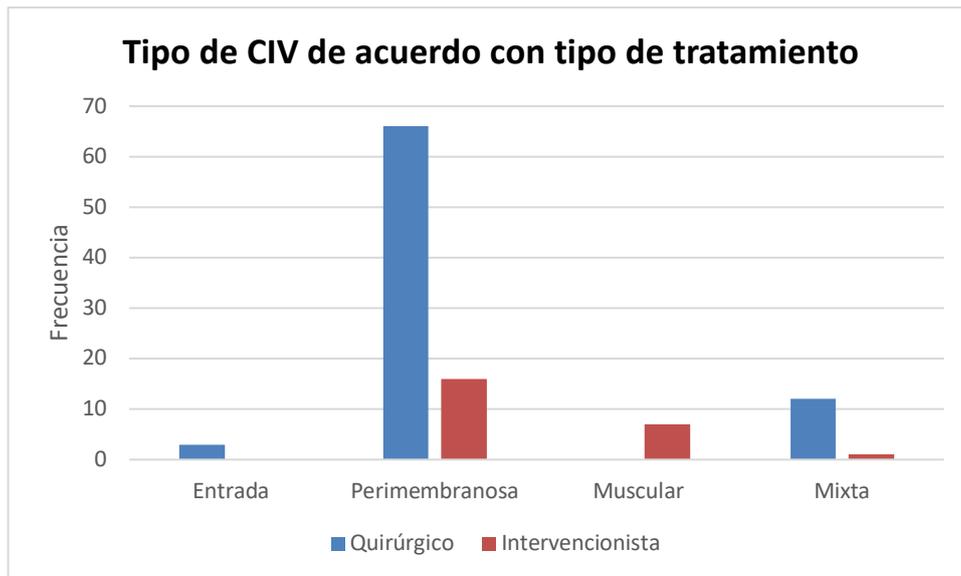
CIA: Comunicación interauricular. PCA: Persistencia del conducto arterioso. CIV: Comunicación interventricular. Bloqueo AV: Bloqueo Auriculoventricular.

*Medida del efecto a través de prueba simétrica.



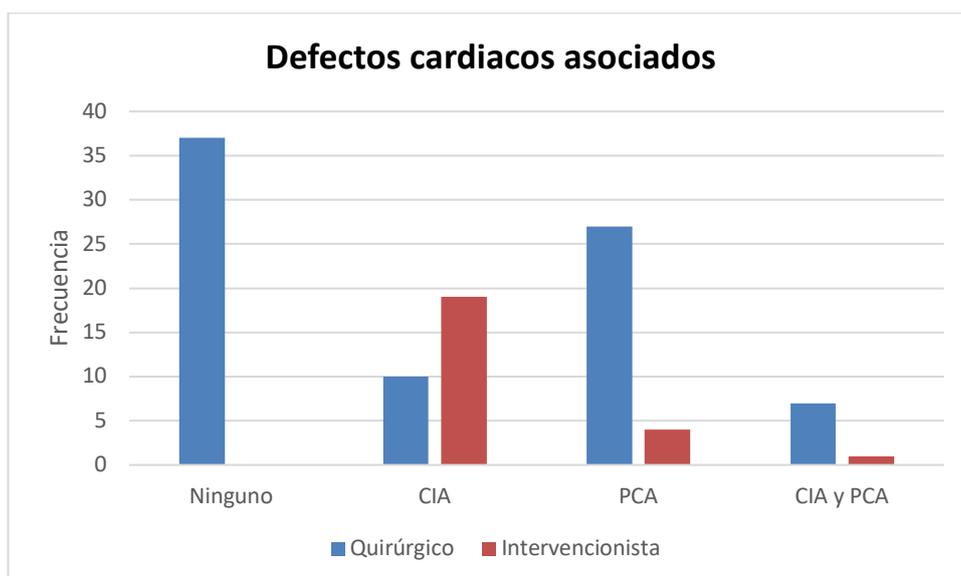
Grafica 1. Frecuencia del tipo de tratamiento de acuerdo a estado nutricional.

Todos los pacientes con CIV de entrada recibieron manejo quirúrgico, al igual que la mayoría de pacientes con CIV perimembranosa y mixta. Todos los pacientes con CIV muscular recibieron manejo intervencionista. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$).



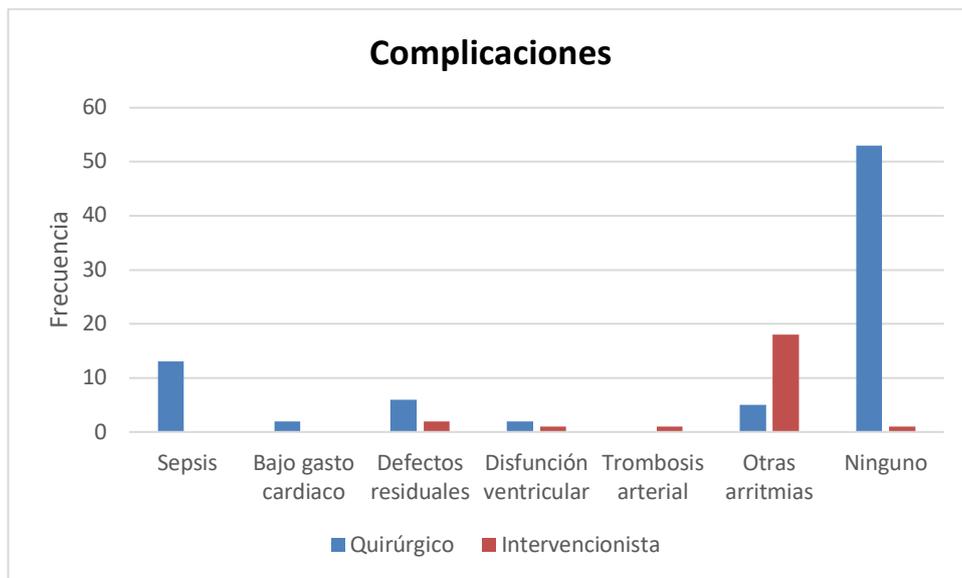
Grafica 2. Frecuencia del tipo de tratamiento de acuerdo con el tipo de CIV.

Todos los pacientes sin defecto cardiaco asociado recibieron manejo quirúrgico. Los pacientes en los que se asoció CIV y CIA tuvieron mayor frecuencia de manejo intervencionista, los pacientes en quienes se asoció CIV y PCA tuvieron mayor frecuencia de manejo quirúrgico, al igual que los pacientes con asociación de CIV, CIA y PCA. ($p < 0.001$).



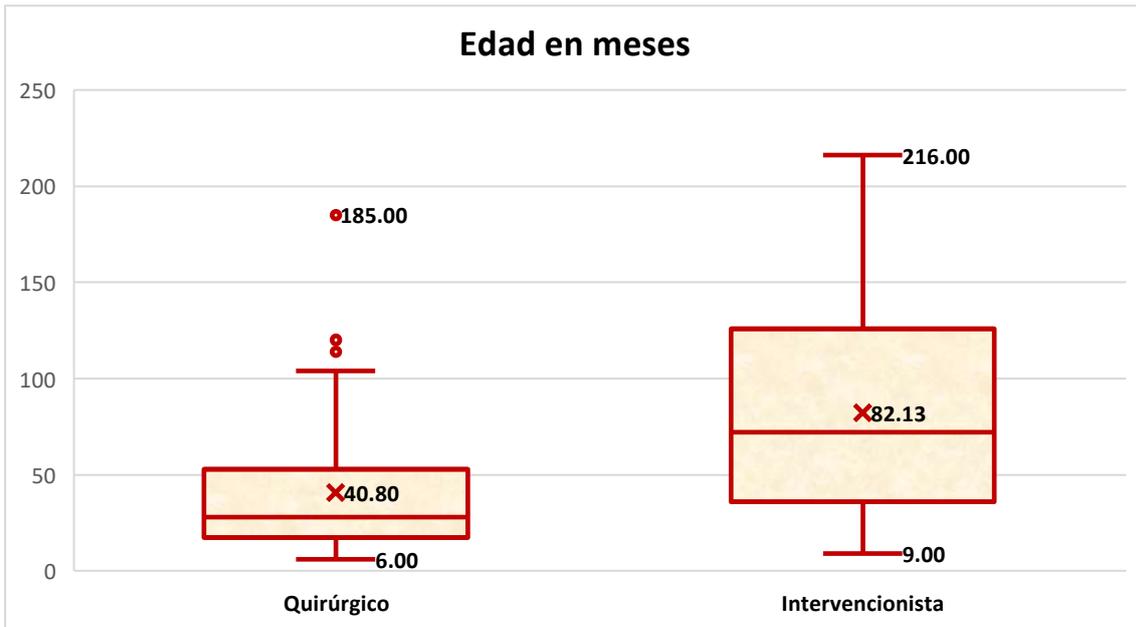
Grafica 3. Frecuencia del tipo de tratamiento de acuerdo con el estado nutricional.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las complicaciones y el tipo de tratamiento. La sepsis y el bajo gasto cardiaco se documentaron solamente en los pacientes con manejo quirúrgico. En los pacientes con manejo intervencionista la complicación más frecuente fue el desarrollo de otras arritmias. (Chi cuadrada $p < 0.001$).

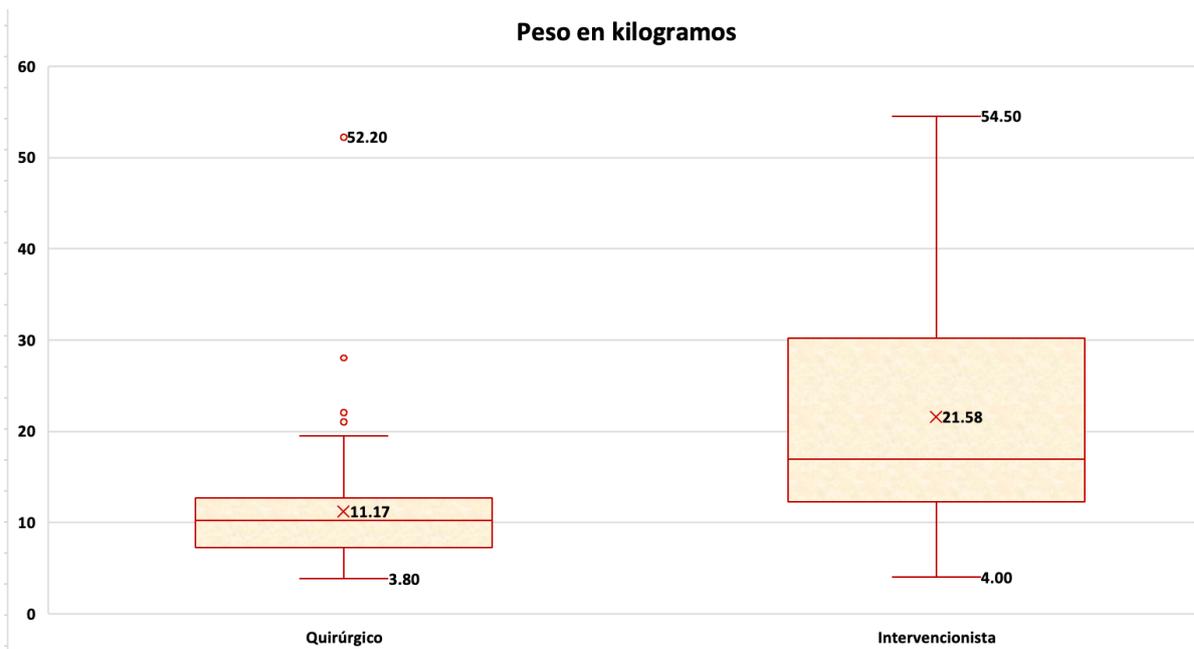


Grafica 4. Frecuencia de complicaciones en abordaje quirúrgico e intervencionista.

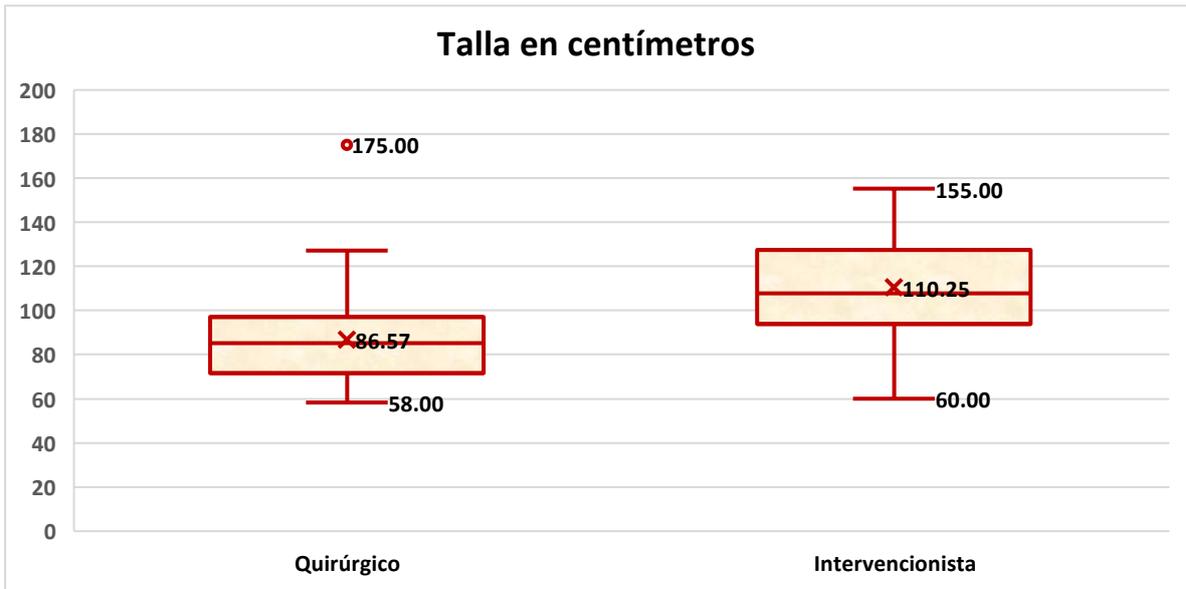
Los pacientes con manejo quirúrgico tuvieron una menor edad, menor peso y talla en comparación a pacientes con manejo intervencionista (grafica 5, 6 y 7). Dicha diferencia fue estadísticamente significativa (U de Mann Whitney, $p = 0.001$, $p < 0.001$ y $p < 0.001$).



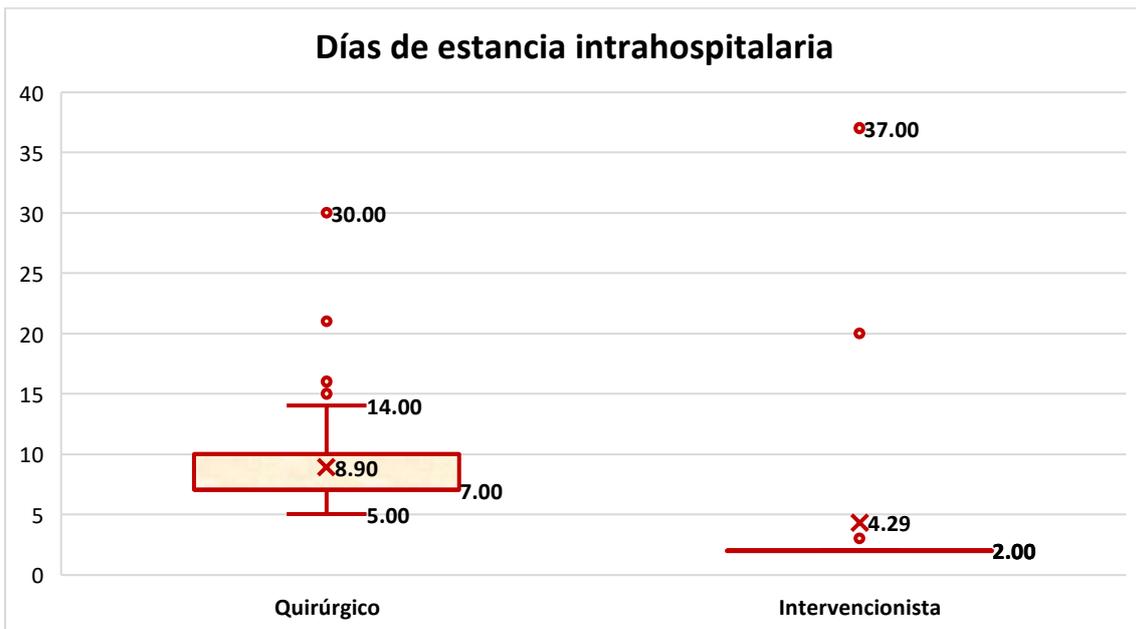
Grafica 5. Rangos de edad en tratamiento quirúrgico e intervencionista. ($p=0.089$)



Grafica 6. Rangos de peso en kilogramos en tratamiento quirúrgico e intervencionista. ($p=0.033$)



Grafica 7. Rangos de talla en centímetros en tratamiento quirúrgico e intervencionista. ($p=0.038$)



Grafica 8. Rangos de días de estancia intrahospitalaria en tratamiento quirúrgico e intervencionista. ($p=0.338$).

Los pacientes con manejo quirúrgico tuvieron una mayor estancia hospitalaria respecto a los pacientes con manejo intervencionista; grafica 8. (Mediana 7 vs 2 días, U de Mann Whitney $p<0.001$).

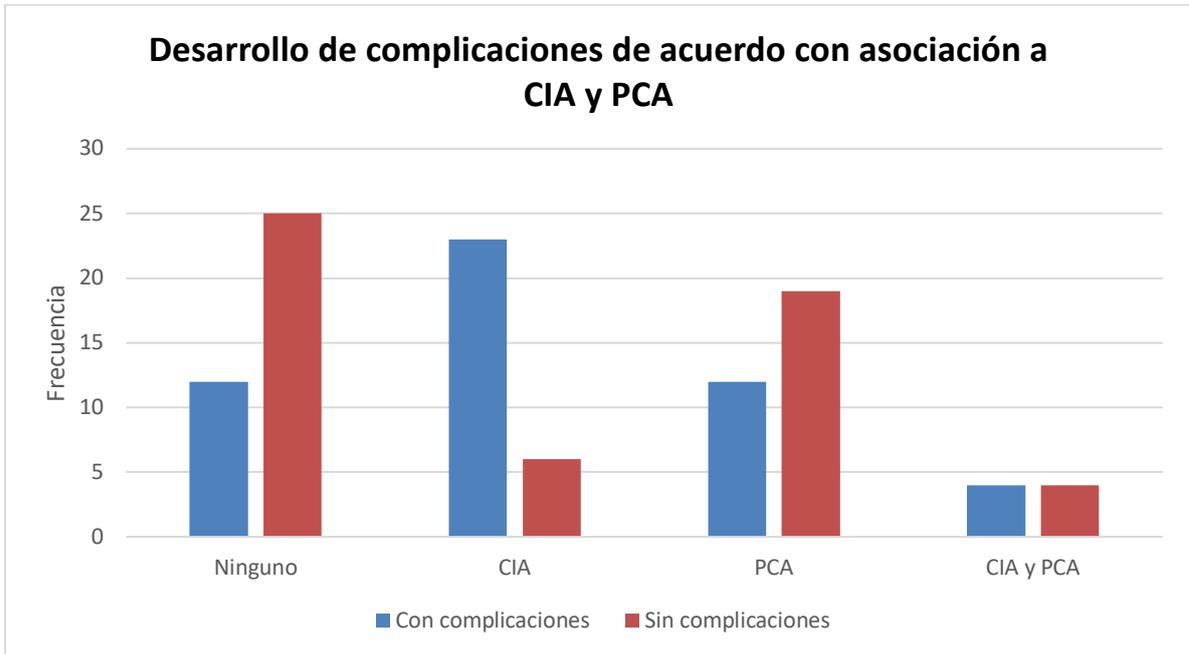
Existió una asociación entre la presencia de CIA y la presencia de complicaciones (Chi cuadrada $P=0.001$). A menor peso existió mayor frecuencia de complicaciones (U de Mann Whitney $p=0.033$)

Tabla 4. Desarrollo de complicaciones con base en diferentes características de los pacientes.

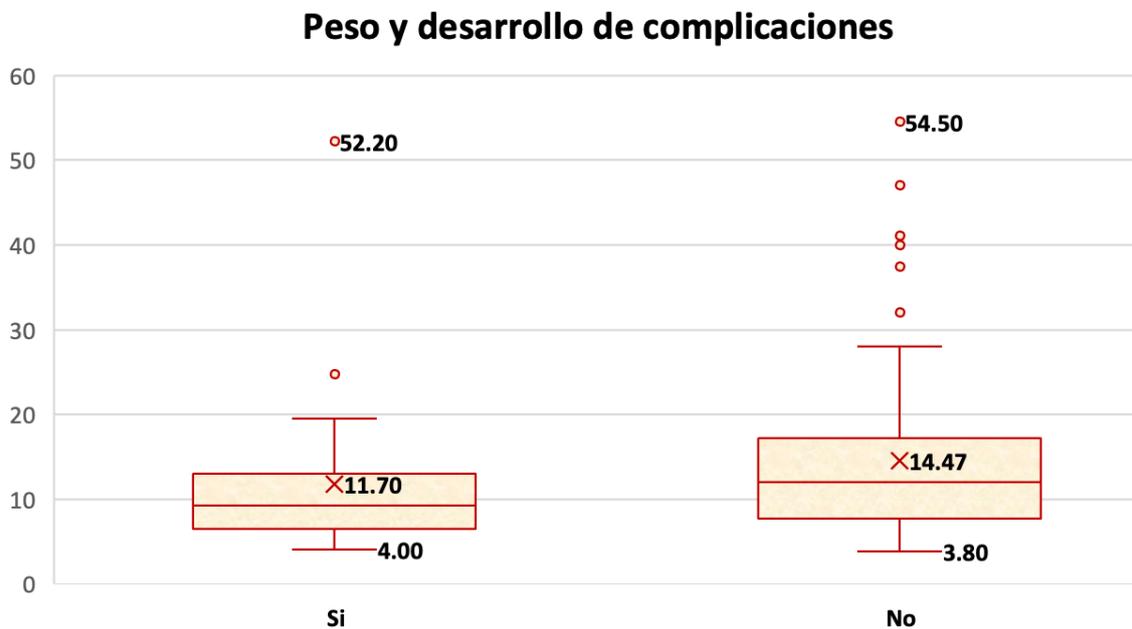
		Complicaciones		p	D*
		Si N=51	No N=54		
Edad (meses)	Media (DE)	60	41	0.089	
Peso (kg)	Media	16.23 (+/- 12.28)	11.02 (+/- 5.09)	0.033*	0.563**
Talla (cm)	Media	97.8 (+/- 27.46)	86.5 (+/- 17.4)	0.038*	0.49 °
Estancia hospitalaria (días)	Media	8	8	0.338	
Sexo	Masculino	21	23	0.883	
	Femenino	30	31		
Estado nutricional	Eutrófico	19	10	0.169	
	Desnutrición leve	9	12		
	Desnutrición moderada	6	11		
	Desnutrición severa	17	21		
Síndrome de Down	Si	17	21	0.554	
	No	34	33		
Malformación Anorrectal	Si	0	1	0.329	
	No	51	53		
Tipo de CIV	Entrada	1	2	0.227	
	Perimembranosa	38	44		
	Muscular	6	1		
	Mixta	6	7		
Defectos cardiacos asociados	Ninguno	12	25	0.001*	
	CIA	23	6		
	PCA	12	19		
	CIA y PCA	4	4		
Desarrollo de bloqueo AV	Si	5	1	0.079	
	No	46	53		
Grado de bloqueo AV	Primer grado	1	0	0.201	
	Tercer grado	4	1		
	Ninguno	46	53		
Duración del bloqueo	Permanente	1	0	0.624	
	Transitorio	4	5		
Defunción	Si	1	0	0.301	

CIA: Comunicación interauricular. PCA: Persistencia del conducto arterioso. CIV: Comunicación interventricular. Bloqueo AV: Bloqueo Auriculoventricular. *Magnitud del efecto estimada por D de Summer. **Magnitud del efecto grande que corresponde a

una relevancia clínica grande; relación inversamente proporcional. ρ Magnitud del efecto que corresponde a una relevancia clínica media.



Grafica 9. Frecuencia de complicaciones de tratamiento quirúrgico e intervencionista asociado a CIA y PCA.



Grafica 10. Desarrollo de complicaciones con relación al peso en kilogramos.

En el grupo de pacientes con manejo quirúrgico, la presencia de complicaciones se asoció a mayor estancia hospitalaria (U de Mann Whitney $p= 0.001$) (mientras

que en los pacientes con manejo intervencionista no hubo asociación de dichas variables).

Tabla 5. Análisis de regresión logística (Modelo Hacia atrás con razón de verosimilitud)

Variable	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Complicaciones(1)	-19.508	5529.961	0.000	1	0.997	0.000	0.000	
Tipo de CIV Entrada			0.129	2	0.937			
Tipo de CIV Entrada (1)	-20.894	5529.962	0.000	1	0.997	0.000	0.000	
Tipo de CIV Entrada (2)	0.460	1.279	0.129	1	0.719	1.583	0.129	19.422
Constante	20.894	5529.961	0.000	1	0.997	1186200414.390		

Nota: R2= .473 (Nagelkerke). Modelo X2= 17.474, p<.001.
Prueba de Hosmer-Lemeshow X2=.001, gl=2, p=1.0.

Tabla 6. Comparación bivariada con el Desarrollo del Bloqueo AV

Variable	Desarrollo de bloqueo AV	N	Media	DE	p*	d**
Edad Meses	Si	6	28.2	13.3	0.005	-0.529 ^o
	No	99	51.6	45.3		
Peso Kilogramos	Si	6	7.8	3.1	0.133	NA
	No	99	13.9	9.8		
Talla Centímetros	Si	6	78.0	14.9	0.133	
	No	99	92.8	23.6		
Estancia hospitalaria Días	Si	6	11.8	9.1	0.067	
	No	99	7.6	5.2		
Tiempo de recuperación del bloqueo AV Días	Si	6	7.0	11.5	NA	
	No	0				
Tiempo de presentación del bloqueo AV (postqx) Días	Si	6	0.7	0.5	NA	
	No	0				

* Prueba exacta de Fisher; **Tamaño del efecto con d de Cohen. ^o Magnitud del efecto mediano que corresponde a una relevancia clínica mediana

Se realizó una comparación bivariada para el desarrollo de bloqueo AV encontrándose que la edad tuvo un tamaño del efecto con d de Cohen de -0.529 resultando en un nivel medio de significancia clínica (tabla 6), el tipo de CIV con nivel medio de significancia clínica para la CIV de entrada (Gamma 0.475) y alta significancia clínica para sepsis y desarrollo de bloqueo AV (Gamma 0.667).
Tabla 7.

Tabla 7. Comparación bivariada con el Desarrollo del Bloqueo AV

Variable	Categorías	Desarrollo de bloqueo AV		p*	Gamma**
		Si	No		
Tipo de CIV Entrada	Entrada	2	1	0.014	0.475 °
	Perimembranosa	3	79		
	Muscular	0	7		
	Mixta	1	12		
Complicaciones asociadas	Sepsis	2	11	0.014	0.667 °°
	Bajo gasto cardíaco	0	2		
	Defectos residuales	3	5		
	Disfunción ventricular	0	3		
	Trombosis arterial	0	1		
	Otras arritmias	0	23		
	Ninguno	1	53		
	Muerte	0	1		

* Prueba exacta de Fisher; **Tamaño del efecto. ° Magnitud del efecto mediano que corresponde a una relevancia clínica mediana. °° Magnitud del efecto grande que corresponde a una relevancia clínica grande

12. DISCUSIÓN

El bloqueo auriculoventricular es una de las complicaciones que pueden presentarse en los pacientes que requieren tratamiento quirúrgico o intervencionista de cierre de comunicación interventricular, lo cual implica, entre otras cosas, gastos al sistema de salud, cambios en la calidad de vida de los pacientes y necesidad de múltiples reintervenciones asociadas a cuidados propios del marcapasos.

Fischer G (2007) comenta que la incidencia de bloqueo AV posterior al cierre percutáneo de CIV es del 3 al 4%. Siehr SL (2013) refiere que la incidencia de bloqueo AV a través de técnica quirúrgica de cierre de CIV oscila entre el 1 y 3%. Comparando resultados de ambos autores se concluye un ligero incremento de riesgo de bloqueo AV en pacientes con cierre percutáneo, aunque lo encontrado en nuestro estudio difirió al no encontrarse bloqueo AV en los pacientes que se trató mediante acceso percutáneo y reportándose 6 casos con técnica quirúrgica de los cuales solamente 1 caso aislado (0.95%) fue bloqueo AV permanente requirió uso de marcapasos, aunque no se logró establecer una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de tratamiento y el desarrollo de bloqueo AV.

Yang (2017) reportó que el cierre percutáneo de CIV era equiparable en tasa de efectividad al cierre quirúrgico y se asoció a una estancia hospitalaria más corta, menor número de transfusiones y disminución en incidencia de arritmias postoperatorias, lo cual correspondió a lo encontrado en nuestro estudio, siendo un menor número de días de estancia hospitalaria, en terapia intensiva y de complicaciones posteriores al procedimiento. En nuestro estudio los pacientes con manejo quirúrgico tuvieron una mayor estancia hospitalaria respecto a los pacientes con manejo intervencionista. (Mediana 7 vs 2 días, $p < 0.001$). En el grupo de pacientes con manejo quirúrgico, la presencia de complicaciones se asoció a mayor estancia hospitalaria ($p = 0.001$) (mientras que en los pacientes con manejo intervencionista no hubo asociación de dichas variables). Lo cual podría tener diferentes explicaciones, entre ellas, que los que se decidió manejo quirúrgico ya tenían mala evolución ventilatoria en terapia intensiva y se decidió cierre de defectos para favorecer su evolución y extubación, también que ingresaban de maneja urgente con pacientes con mayor grado de desnutrición en comparación con los pacientes de tratamiento percutáneo que ingresaban de manera programada y con mejor estado nutricional en la mayoría de los casos. Se encontró que en nuestra población los pacientes con manejo quirúrgico tuvieron una menor edad, menor peso y talla en comparación a pacientes con manejo intervencionista. Dicha diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0.001$, $p < 0.001$ y $p < 0.001$ respectivamente).

Siehr (2013) demostró una correlación significativa entre el bajo peso y el bloqueo cardíaco quirúrgico. Específicamente, los pacientes de menos de 4 kg

tenían un riesgo significativamente mayor de bloqueo AV quirúrgico (4,4% frente a 1,3%). En nuestro estudio existió una asociación entre el estado nutricional y el tipo de tratamiento. En pacientes con desnutrición existió una mayor frecuencia de tratamiento quirúrgico, mientras que en los pacientes eutróficos predominó el tratamiento intervencionista. ($p < 0.001$) sin embargo no se logró establecer una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de tratamiento y el desarrollo de bloqueo AV ($p = 0.170$). Existió una asociación entre la presencia de CIA y la presencia de complicaciones ($p = 0.001$), lo cual podría explicarse porque la mayoría de pacientes con CIA tenían un estado nutricional entre desnutrición severa y moderada.

Trucker (2007) encontró que el bloqueo AV se presenta en el 1.1% de los pacientes que se someten a cierre de CIV por medio quirúrgico, lográndose identificar factores a los que se asoció más la frecuencia de presentación; tal como el síndrome de Down. En nuestro estudio, 36.2% de los pacientes contaban con antecedente de Síndrome de Down y el 0.95% (correspondiente a un caso único) malformación anorrectal, el único caso que encontramos de bloqueo AV permanente fue en asociación con síndrome de Down, sin embargo, fue un caso único y no se logró establecer una asociación estadísticamente significativa.

El abordaje predictivo multivariante resultó significativo e incluyó las variables Complicaciones y Tipo de CIV; a pesar de no mostrar un valor significativo para los exponentes beta, la presencia de CIV tipo membranosa mostró un valor positivo (Exp B=1.583; IC 95%0.129-19.422). Lo anterior, merece la consideración de que el tamaño muestral tiene un impacto en ello.

13. CONCLUSIONES

1. No se encontró asociación estadística entre las alteraciones del estado nutricional y el desarrollo de complicaciones en pacientes operados de cierre de CIV
2. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la edad al momento de del cierre del defecto interventricular y el desarrollo de complicaciones en pacientes operados de CIV. Sin embargo, el peso y la talla si tuvieron asociación con el desarrollo de complicaciones de forma estadísticamente significativa.
3. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de complicaciones en pacientes operados de cierre de CIV y condiciones sindrómicas como Síndrome de Down y asociación VACTERL.
4. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tipo de CIV y el desarrollo de complicaciones posterior al cierre del defecto interventricular.
5. Existió una asociación estadísticamente significativa entre la asociación a CIA y el desarrollo de complicaciones.
6. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las complicaciones y el tipo de tratamiento: La sepsis y el bajo gasto cardiaco se documentaron solamente en los pacientes con manejo quirúrgico. En los pacientes con manejo intervencionista la complicación más frecuente fue el desarrollo de otras arritmias.

14. BIBLIOGRAFIA.

1. Pedra CAC, Pedra SRF, Esteves CA, Pontes SC, Braga SLN, Arrieta SR, et al. Percutaneous Closure of Perimembranous Ventricular Septal Defects with the Amplatzer Device: Technical and Morphological Considerations. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2004 Mar;61(3):403–10.
2. Li P, Zhao XX, Zheng X, Qin YW. Arrhythmias after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects with a modified double-disk occluder: Early and long-term results. *Heart Vessels*. 2012 Jul;27(4):405–10.
3. Lopez L, Houyel L, Colan SD, Anderson RH, Béland MJ, Aiello VD, et al. Classification of Ventricular Septal Defects for the Eleventh Iteration of the International Classification of Diseases—Striving for Consensus: A Report From the International Society for Nomenclature of Paediatric and Congenital Heart Disease. *Annals of Thoracic Surgery*. 2018 Nov 1;106(5):1578–89.
4. Predescu D, Chaturvedi RR, Friedberg MK, Benson LN, Ozawa A, Lee KJ. Complete heart block associated with device closure of perimembranous ventricular septal defects. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2008 Nov;136(5):1223–8.
5. Spicer DE, Hsu HH, Co-Vu J, Anderson RH, Fricker FJ. Ventricular septal defect. Vol. 9, *Orphanet journal of rare diseases*. 2014. p. 144.
6. Morray BH. Ventricular Septal Defect Closure Devices, Techniques, and Outcomes. Vol. 8, *Interventional Cardiology Clinics*. Elsevier Inc.; 2019. p. 1–10.
7. Fu YC, Bass J, Amin Z, Radtke W, Cheatham JP, Hellenbrand WE, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects using the new Amplatzer Membranous VSD Occluder: Results of the U.S. phase I trial. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Jan 17;47(2):319–25.
8. Arora R, Trehan V, Kumar A, Kalra GS, Nigam M. Transcatheter Closure of Congenital Ventricular Septal Defects: Experience with Various Devices.
9. Bentham JR, Gujral A, Adwani S, Archer N, Wilson N. Does the technique of interventional closure of perimembranous ventricular septal defect reduce the incidence of heart block? *Cardiol Young*. 2011 Jun;21(3):271–80.
10. Bai Y, Xu XD, Li CY, Zhu JQ, Wu H, Chen SP, et al. Complete atrioventricular block after percutaneous device closure of perimembranous ventricular septal defect: A single-center experience on 1046 cases. *Heart Rhythm*. 2015 Oct 1;12(10):2132–40.
11. Chen Q, Cao H, Zhang GC, Chen LW, Li QZ, Qiu ZH. Atrioventricular block of intraoperative device closure perimembranous ventricular septal defects; a serious complication [Internet]. 2012. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2261/12/21>
12. Yang R, Kong XQ, Sheng YH, Zhou L, Xu D, Yong YH, et al. Risk factors and outcomes of post-procedure heart blocks after transcatheter device closure of perimembranous ventricular septal defect. *JACC Cardiovasc Interv*. 2012;5(4):422–7.
13. Fischer G, Apostolopoulou SC, Rammos S, Schneider MB, Bjørnstad PG, Kramer HH. The Amplatzer® Membranous VSD Occluder and the vulnerability of the atrioventricular conduction system. *Cardiol Young*. 2007 Oct;17(5):499–504.

14. Yi K, You T, Ding ZH, Hou XD, Liu XG, Wang XK, et al. Comparison of transcatheter closure, mini-invasive closure, and open-heart surgical repair for treatment of perimembranous ventricular septal defects in children: A PRISMA-compliant network meta-analysis of randomized and observational studies. Vol. 97, *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018.
15. Siehr SL, Hanley FL, Reddy VM, Miyake CY, Dubin AM. Incidence and Risk Factors of Complete Atrioventricular Block after Operative Ventricular Septal Defect Repair. 2013.
16. Azab S, El-Shahawy H, Samy A, Mahdy W. Permanent complete heart block following surgical closure of isolated ventricular septal defect. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2013 Jul;62(3):529–33.
17. Zhou Y, Liu LX, Zhao F, Tang SH, Peng HL, Jiang YH. Effects of transthoracic device closure on ventricular septal defects and reasons for conversion to open-heart surgery: A meta-analysis. *Sci Rep*. 2017 Dec 1;7(1).
18. Tucker EM, Pyles LA, Bass JL, Moller JH. Permanent Pacemaker for Atrioventricular Conduction Block After Operative Repair of Perimembranous Ventricular Septal Defect. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Sep 18;50(12):1196–200.
19. Leong MC, Alwi M. Complete atrio-ventricular heart block, a not to be forgotten complication in transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect - A case report and review of literature. *Cardiology in the Young*. Cambridge University Press; 2021.
20. Ibrahim LA, Soliman M, Gad Elkarim A, El Tantawy A. Frequency and Risk Factors of Early Complete Heart Block Post Cardiac Surgery in Children: A Multicenter Prospective Study. *Pediatric Sciences Journal*. 2022 Dec 16;0(0):0–0.

15. Tabla de Variables

Variables principales		
Variable	Definición operacional	Tipo y Escala
Factores de Riesgo		
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Cuantitativa discreta: 1) Meses
Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	Cualitativa nominal dicotómica 1) Masculino 2) Femenino
Peso	Medida de la masa corporal	Cuantitativa continua 1) Kilogramos
Talla	Estatura del individuo medida desde los pies hasta la cabeza.	Cuantitativa continua Centímetros
Estado nutricional.	Aporte y aprovechamiento adecuado de nutrimentos, que se manifiesta por crecimiento y desarrollo. La desnutrición puede clasificarse de la siguiente manera: 1) Desnutrición leve: al trastorno de la nutrición que produce déficit de peso entre menos una y menos 1.99 desviaciones estándar, de acuerdo con el indicador de peso para la edad. 2) Desnutrición moderada: al trastorno de la nutrición que produce déficit de peso entre menos dos y menos 2.99 desviaciones estándar, de acuerdo con el indicador de peso para la edad. 3) Desnutrición grave: al trastorno de la nutrición que produce déficit de peso de tres o más desviaciones estándar, de acuerdo con el indicador de peso para la edad.	Cualitativa ordinal politómica: 1) Eutrófico 2) Desnutrición leve 3) Desnutrición Moderada 4) Desnutrición grave.
Asociado a síndrome de Down	Trastorno genético y de los cromosomas del par 21 que provoca retraso intelectual y del desarrollo.	Cualitativa nominal dicotómica: 1) Sí 2) No
Asociado a malformación anorrectal	Las malformaciones ano rectales incluyen una serie de lesiones congénitas que van desde una leve mal	Cualitativa nominal dicotómica: 1) Sí

	posición del ano hasta anomalías complejas del recto sigmoides y los órganos urogenitales.	2) No
Tipo de CIV	<p>La comunicación interventricular consiste en un orificio que comunica ambos ventrículos. Se puede clasificar de acuerdo a su ubicación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Entrada: Los defectos de entrada se abren en la entrada del ventrículo derecho y se extienden a lo largo de la valva septal de la válvula tricúspide. Están ubicados debajo del músculo papilar medial, la extremidad posteroinferior de la banda septal y la comisura anteroseptal de la válvula tricúspide. 2) Perimembranosa: Los defectos perimembranosos centrales generalmente se encuentran en la comisura anteroseptal detrás de la valva septal de la válvula tricúspide y debajo de la comisura entre las valvas derecha y no coronarias de la válvula aórtica. 3) Musculares: Los defectos musculares trabeculares tienen exclusivamente bordes musculares y se encuentran dentro del componente muscular apical del tabique ventricular 4) De salida: Los defectos de salida se abren en la salida del ventrículo derecho entre las extremidades de la banda septal. Pueden o no estar asociados con una desalineación entre el tabique de salida y la parte apical del tabique muscular 	<p>Cualitativa nominal politómica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Entrada 2) Perimembranosa 3) Muscular 4) De salida 5) Mixta.
Defectos cardiacos asociados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Comunicación interauricular: Cualquier defecto del septum interatrial que sea más que un foramen oval competente. 2) Persistencia del conducto arterioso: Permeabilidad del conducto arterioso posterior a la sexta semana de vida extrauterina. 	<p>Cualitativa nominal dicotómica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Comunicación interauricular 2) Persistencia del conducto arterioso.
Tipo de tratamiento	<p>Quirúrgico: Cierre de comunicación interventricular ingresando a través de esternotomía.</p> <p>Intervencionista: Cierre de comunicación interventricular a través de acceso percutáneo.</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Quirúrgico 2) Intervencionista

Complicaciones		
Estancia hospitalaria	Tiempo en el que un paciente utilizó un servicio ya sea de urgencias, hospitalización o terapia intensiva.	Cuantitativa continua: 1) Días
Bloqueo auriculoventricular	Trastorno de la conducción del estímulo producido por disminución de la velocidad de propagación o por interrupción total del mismo.	Cualitativa nominal dicotómica 1) Sí 2) No
Grado de bloqueo auriculoventricular	<p>1. Bloqueo AV de primer grado: Ocurre cuando el estímulo auricular demora más de 0.21 segundos para alcanzar y despolarizar los ventrículos (o rangos mayores de acuerdo a percentiles para la edad). Todos los impulsos auriculares, aunque retrasados, consiguen llegar a los ventrículos y activarlos.</p> <p>2. Bloqueo AV de segundo grado: Solo algunos impulsos auriculares no consiguen llegar a los ventrículos y quedan por tanto sin respuesta ventricular. Se distinguen 2 modalidades: El Mobitz I o Wenckenbach (prolongación progresiva del intervalo PR hasta que una P no conduce) y el Mobitz II (onda P repentina y con bloqueo inesperado en el ekg de superficie; cursa con intervalos PR constantes de los latidos conducidos y la onda P que no conduce no va precedida de prolongación del PR).</p> <p>3. Bloqueo AV 2:1: Se caracteriza por la presencia de una onda P conducida con un intervalo PR constante, normal o prolongado y una onda P bloqueada.</p> <p>4. Bloqueo AV de alto grado: Se caracteriza por la presencia de una onda P conducida con un intervalo PR constante, normal o prolongado y 2 o 3 onda P bloqueada.</p> <p>5. Bloqueo AV avanzado: Ritmo auricular representado por onda P en electrocardiograma independiente al ritmo ventricular (QRS) en el cual hay 1 onda P que conduce un complejo QRS.</p> <p>6. Bloqueo AV de tercer grado o completo:</p>	Cualitativa nominal politómica 0) Sin bloqueo AV 1) Bloqueo AV de 1er grado 2) Bloqueo AV de 2do grado 3) Bloqueo AV 2:1 4) Bloqueo AV de alto grado 5) Bloqueo AV avanzado 6) Bloqueo AV de 3er Grado

	Disociación entre las onda P y los QRS. La frecuencia de ritmo de escape es lenta y menor que la frecuencia auricular (excepto en algún bloqueo congénito).	
Duración del bloqueo AV	<p>1) Permanente: Bloqueo cardiaco postoperatorio que no vuelve al ritmo preoperatorio (generalmente dentro de los primeros 10 días posteriores a la reparación).</p> <p>2) Transitorio: Bloqueo cardiaco postoperatorio que vuelve al ritmo preoperatorio (generalmente dentro de los primeros 10 días posteriores a la reparación).</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p> <p>1) Permanente 2) Transitorio</p>
Tiempo de recuperación del bloqueo AV	Tiempo de duración desde que se presentó el bloqueo AV hasta que presentó regreso a ritmo sinusal posterior a la corrección de comunicación interventricular	<p>Cuantitativa continua</p> <p>1) Días</p>
Tiempo de presentación posterior a procedimiento	Tiempo transcurrido desde la corrección de la comunicación interventricular hasta la aparición del bloqueo auriculoventricular.	<p>Cuantitativa continua</p> <p>1) Días</p>
Complicaciones asociadas	<p>Resultado desfavorable a la evolución natural postquirúrgica del cierre de comunicación interventricular.</p> <p>1) Sepsis: Complicación que tiene lugar cuando el organismo produce una respuesta inmunitaria desbalanceada, anómala frente a una infección.</p> <p>2) Bajo gasto cardiaco: Manifestaciones clínicas de la reducción del gasto cardiaco, generalmente tras la circulación extracorpórea. Generalmente se produce entre las 6 y 12 hrs después de la circulación extracorpórea.</p> <p>3) Migración del dispositivo: Ubicación del dispositivo de cierre de CIV fuera del defecto del tabique interventricular posterior a su colocación.</p> <p>4) Defectos residuales: Presencia de cortocircuitos persistentes posterior a cierre de comunicación interventricular.</p> <p>5) Lesión valvular:</p>	<p>Cualitativa nominal politómica</p> <p>1) Sepsis 2) Bajo gasto cardiaco 3) Migración de dispositivo 4) Defectos residuales 5) Lesión valvular 6) Disfunción ventricular</p>

	<p>Afección de cualquier válvula (auriculoventricular o ventriculoarterial) posterior a cierre de comunicación interventricular.</p> <p>6) Disfunción ventricular: Trastorno cardiovascular que afecta la capacidad del ventrículo para enviar flujo anterógrado a grandes vasos. Medido ecocardiográficamente con una FEVI menor a 55%.</p>	
--	--	--

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	2023										2024
Actividad	Feb	Mar	Abr	Ma y	Jun	Ju l	Ago	Sep	Nov	Dic	Ene
Elaboración de Marco Teórico	■										
Elaboración de protocolo	■	■	■	■							
Solicitud de Aprobacion al grupo academico					■						
Recolección de datos						■	■	■	■		
Análisis Estadístico										■	■
Resultados y Elaboración de Tesis										■	■