



**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE PEDIATRIA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA.**

Título de Tesis

***Cierre percutáneo de comunicación interventricular; reporte de primeros casos
en la Unidad Médica De Alta Especialidad de Pediatría CMNO***

***TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
SUB - ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA***

Tesista

Dra. Kristell Tayde Aguilar Zavala
Residente de Cardiología Pediátrica

Director de Tesis

Dr. Lorenzo Gutiérrez Cobián
Médico Cardiólogo Pediatra, intervencionista

Co-director de tesis:

Dr. Rosa Ortega cortes
Médico Pediatra

Guadalajara, Jalisco; marzo 2019



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.

IDENTIFICACIÓN DE AUTORES

Tesista:

Dra. Kristell Tayde Aguilar Zavala, Residente de Subespecialidad en Cardiología Pediátrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Pediatría. Centro Médico Nacional de Occidente. Matrícula: 991433278. Tel 6671802140 Correo electrónico: krisstell05@hotmail.com

Director de Tesis

Dr. Lorenzo Gutiérrez Cobián Médico Cardiólogo Pediatra Intervencionista adscrito al servicio de Cardiología Pediátrica, UMAE Hospital de Pediatría, CMNO, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Matrícula: 98361218. Tel 3331783371 Correo electrónico: lozo777@hotmail.com

Co-director de tesis:

Dra. Rosa Ortega Cortes Médico pediatra. Matricula 9951873. Educación e Investigación en salud. UMAE hospital de pediatría CMNO: Belisario Domínguez 735 col Independencia. Tel 3333991658. Correo: drarosyortegac@hotmail.com

ÍNDICE

INDICE DE ABREVIATURAS	5
RESUMEN	6
INTRODUCCION	7
MARCO TEÓRICO	8
ANTECEDENTES	28
JUSTIFICACIÓN	30
Magnitud	30
Trascendencia	31
Factibilidad	31
Vulnerabilidad	31
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
Pregunta de investigación	33
OBJETIVOS	33
General	33
Específicos	33
MATERIAL Y MÉTODOS	34
Diseño del estudio	34
Universo	34
Unidad de Observación	34
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	35
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	35
MUESTRA	36
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	39
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
ASPECTOS ÉTICOS	41
RECURSOS	43
RESULTADOS	44
DISCUSION	50

FORTALEZAS Y DEBILIDADES	54
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	60
1.- Hoja de Recolección de datos	
2.- Solicitud de dispensa	
3.- Cronograma de actividades	

ABREVIATURAS

CIV: comunicación interventricular
CMNO. - Centro Médico Nacional de Occidente
IMSS. - Instituto Mexicano Del Seguro Social
RNM. - Resonancia magnética
TAPSE.- Tricuspid Annular Systolic Displacement
TE. - Tiempo de Eyección
TRI. - Tiempo de Relajación Isovolumétrica
UMAE. - Unidad Médica de Alta Especialidad
VD.- Ventrículo Derecho
VI.- Ventrículo Izquierdo
CC.- cardiopatía congénita
PCA. - persistencia del conducto arterioso
CIA. - Comunicación inter auricular
DCSIV. - Defecto del complejo septal interventricular
CSIV. - Complejo del septum interventricular
Canal AV. – Canal aurículo ventricular
UW. – Unidades Wood
RVP. - Resistencias vasculares pulmonares
ECG. - Electrocardiograma
Corto circuito I-D.- Corto circuito izquierda a derecha
ETE. - Ecocardiograma transesofágica
Qp. - Flujo pulmonar
Qs. - Flujo sistémico
HAP. – Hipertensión arterial pulmonar
IAO. – Insuficiencia aortica
OTSVD. - Obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho
OTSVI. – Obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo
PM. – Perimembranosa
DE. – Desviación estándar
ETT. – Ecocardiograma transtorácica

RESUMEN ESTRUCTURADO

Cierre percutáneo de comunicación interventricular; reporte de primeros casos en la Unidad Médica De Alta Especialidad de Pediatría CMNO

INTRODUCCION: Hoy en día la tendencia es el cierre percutáneo CIV; siempre y cuando tenga las características para poder realizarlo. **OBJETIVO:** Reportar el desarrollo de los primeros casos de cierre percutáneo de CIV en la UMAE Pediatría CMNO, así como las características sociodemográficas y clínicas, establecer el tipo de CIV y el tipo de dispositivo utilizado, determinar si hubo Cierre exitoso, complicaciones tempranas, tardías y la tasa de mortalidad. **MATERIAL Y METODOS:** Diseño: Retrospectivo observacional Universo: Pacientes atendidos en el servicio de Cardiología Pediátrica menores de 16 años en el periodo de marzo del 2018 a enero del 2019. **DESARROLLO GENERAL:** Previa autorización por los comités locales de investigación y de ética hospitalarios se llevó a cabo el proyecto que consistió en revisar los expedientes clínicos de pacientes pediátrico a los cuales se les realizó cierre percutáneo de CIV durante el periodo de marzo del 2018 a enero del 2019 en la UMAE Pediatría. Se recabo la siguiente información: datos generales, tipo de CIV, tipo de dispositivo y complicaciones. Para el análisis estadístico se utilizó frecuencias y porcentaje **RESULTADOS:** Se realizaron 11 procedimientos: 54% mujeres y el 45% hombres. El promedio de edad fue 8.7 años. El tipo más frecuente de CIV fue PM 63% de los casos seguida de la CIV muscular 36%. El 54% de la CIV tenía un tamaño menor a 5mm de diámetro. El dispositivo utilizado más común fue AMPLATZER ADO II 63%. Hubo cierre exitoso en el 100%. Durante las primeras 24 horas, la complicación más común fue cefalea en el 23%. Tuvimos cero por ciento de mortalidad. **CONCLUSIONES:** El cierre percutáneo de CIV es una técnica menos agresiva, de menor costo, bajo riesgo, la cual permite menos días de estancia intrahospitalaria, así como menor tiempo de recuperación, siempre y cuando el paciente y el defecto cumplan con los requisitos para el cierre.

INTRODUCCION

La comunicación interventricular (CIV) constituye aproximadamente el 20 % de las cardiopatías congénitas, si se analiza como lesión aislada. La mayor parte de los centros reportan la CIV como la lesión cardíaca más comúnmente encontrada exceptuando la válvula aórtica bicúspide. Este tipo de defecto se produce entre el 1,5 – 3,5 por cada mil nacidos vivos y es más frecuente en prematuros.

Las CIV se clasifican, atendiendo a su situación en el tabique: en peri membranosas, musculares, infundibulares y del septo de entrada o posteriores.

Dependiendo del tipo de CIV será la evolución que presente el paciente y el tratamiento que recibirá; algunas son pequeñas y se cierran solas como las musculares; otras pueden ser muy grandes o pueden generar gran compromiso hemodinámico en el paciente o nunca se van a cerrar como es el caso de las subaórtica o subpulmonares (nunca se cierran).

Dentro del tratamiento se puede realizar cierre quirúrgico o cierre percutáneo. Hoy en día la tendencia es el cierre percutáneo de las CIV; siempre y cuando tenga las características anatómicas para poder realizarse.

Hablando del cierre intervencionista de la comunicación interventricular fue en 1999 cuando se reportó la primera experiencia usando un dispositivo específicamente diseñado para cerrar la comunicación interventricular muscular; desde entonces el intervencionismo ha ido evolucionando a pasos agigantados, actualmente ya se cuenta con dispositivos que pueden cerrar defectos con anatomía tan completa por la cercanía de las válvulas aortica, tricuspidea y del sistema de conducción.

El cierre de defectos musculares en la actualidad se encuentra ya bien establecido a nivel mundial, sin embargo, no así en nuestro país.

El servicio de hemodinámica en la UMAE Pediatría ha comenzado a realizar este tipo de procedimiento; mediante este trabajo de investigación queremos mostrar los resultados de los primeros cierres percutáneo de la comunicación interventricular en nuestra institución.

MARCO TEORICO

Las cardiopatías congénitas (CC) se presentan aproximadamente en 8 de cada 1000 recién nacidos vivos.

La incidencia es mayor en los mortinatos (2 %), los abortos (10-25 %) y los lactantes prematuros (alrededor del 2 %, incluida la comunicación interventricular). Entre los niños con alteraciones cardíacas congénitas existe un espectro amplio de gravedad; aproximadamente 2 o 3 de cada 1000 recién nacidos presenta una CC sintomática en el primer año de vida. (1)

El diagnóstico se alcanza durante la primera semana de vida en el 40-50 % de los pacientes y durante el primer mes en el 50-60 %. Cuando se analiza la frecuencia relativa de las CC, exceptuando el conducto arterioso persistente en el neonato pre término, la válvula aórtica bicúspide, la estenosis pulmonar periférica; la comunicación interventricular (CIV) ocupa el mayor porcentaje de todas las CC con un 25-30 % seguida de la comunicación interauricular (CIA) y el conducto arterioso persistente (PCA) ambos con una frecuencia de 6-8 %.

Se desconoce la etiología de la mayor parte de las CC. Durante mucho tiempo se ha sabido que los factores genéticos desempeñan un papel importante en la aparición de las cardiopatías congénitas, por ejemplo, algunos tipos de CIV (supra cristal) son más frecuentes en niños de origen asiático.

Además, el riesgo de recurrencia de una cardiopatía aumenta de 0,8 a 2-6 % cuando un familiar de primer grado (padre o hijo) también está afectado. (1)

Se llama defecto del complejo septal interventricular (DCSIV) o CIV a todo orificio localizado en este complejo septal que establece una comunicación y por lo tanto permite en forma real o potencial que exista un flujo de sangre entre las cavidades ventriculares. (2)

Historia

En 1879 Roger, es el primero en definir los signos clínicos subyacentes a la CIV, en 1847 Eisenmenger describe los hallazgos post-mortem y en 1897 Dalrymple es el primero en acuñar esta entidad con el término de complejo de Eisenmenger. Heath y

Edwards en 1958 describen los cambios morfológicos asociados a la enfermedad vascular pulmonar (2)

Epidemiología

La CIV constituye aproximadamente el 20 % de las cardiopatías congénitas, si se analiza como lesión aislada. La mayor parte de los centros reportan la CIV como la lesión cardíaca más comúnmente encontrada exceptuando la válvula aórtica bicúspide.

Este tipo de defecto se produce entre el 1,5 – 3,5 por cada mil nacidos vivos y es más frecuente en prematuros, con una incidencia de 4,5 a 7 casos por mil nacidos vivos. Es la cardiopatía congénita que más se asocia a los síndromes cromosómicos incluyendo trisomía 13, 18 y 21, así como síndromes raros asociados con los grupos 4, 5 y C de mosaísmo, además del síndrome de Apert y Deleción 5p o de Cri du Chat, aunque en el 95 % de los casos la CIV no está asociada a anomalía cromosómica. En algunos estudios se informa una frecuencia ligeramente mayor en el sexo femenino (Hoffman y Rudolf, 56 % mujeres y 44 % hombres). (1)

EMBRIOGENESIS

Nos referimos al tabique interventricular como complejo del septum interventricular (CSIV). Teniendo en cuenta que en su morfogénesis intervienen tres elementos embriológicos: el septum interventricular primitivo, el septum conal (principalmente las crestas del cono) y los cojines del canal AV (aurículo-ventricular). (2)

De esta forma comprenderemos que existe una alteración en la génesis o en las transformaciones de cualquiera de estos elementos se puede originar un defecto en la región del CSIV en cuya formación participa normalmente el elemento embriológico alterado.

Teniendo en cuenta lo expuesto, podemos comprender que, cuando se produce una alteración del septum conal ya sea por deficiencia, ausencia o mal posición, ocurrirán defectos del septum de salida o interfundibulares en cuya formación participa la cresta del cono por el lado derecho o y el cojín ventral por el lado izquierdo. (2)

Cuando es por deficiencia habrá un defecto del septum infundibular sin obstrucción de la aorta ni de la pulmonar y si hay ausencia del septum se producirá un defecto subarterial.

Cuando es por mal posición del septum infundibular puede haber un desplazamiento posterior de este septum por lo cual habrá un defecto septal grande localizado por delante de la crista supraventricularis. En estos casos hay obstrucción del flujo sistémico durante la vida fetal y debido a ello es muy frecuente que en estos pacientes existe además alguna obstrucción de la salida aortica. (2)

Si la alteración tiene lugar en el cojín dorsal del canal AV, se producirá un defecto del septum posterior o septum de entrada. Se debe aclarar que el septum de entrada en los dos ventrículos es diferente porque mientras que en el derecho es completamente interventricular en el izquierdo parte del septum de entrada es atrio ventricular por la valva septal de la mitral se implanta en una posición más alta que la valva septal de la tricúspide.

Si el defecto se produce en la formación del septum interventricular primitivo, se originará un defecto en la porción trabeculada del CSIV por el tipo de trabeculación a este nivel se pueden formar varios defectos.

Estas consideraciones permiten comprender por qué la CIV es un efecto muy frecuente en forma aislada o como parte de defectos más complejos ya sea de tipo tronco conal o malformaciones originadas en alteración del desarrollo del canal atrio ventricular, es decir, defectos del septum atrio ventricular. (2)

CLASIFICACION

Las CIV se clasifican, atendiendo a su situación en el tabique: en peri membranosas, musculares, infundibulares y del septo de entrada o posteriores. A continuación, se comentan los distintos tipos (Figura 1). (3)

CIV peri membranosas (membranosas, infra cristales o cono-ventriculares) Son las más frecuentes (constituyen el 75-80% del total). El septo membranoso es una

pequeña zona adyacente a la válvula aórtica, por debajo de la misma en el lado izquierdo y contigua a la válvula tricúspide en el lado derecho. La valva septal tricúspide lo divide en dos porciones (septo membranoso interventricular y atrio ventricular), que separan el ventrículo izquierdo del ventrículo derecho y de la aurícula derecha, respectivamente. Las CIV peri membranosas implican al septo membranoso con extensión a una o varias de las porciones próximas del septo muscular (de entrada, de salida o trabecular). (3)

A nivel del tracto de salida ventricular izquierdo se sitúan inmediatamente por debajo de la válvula aórtica. En el ventrículo derecho el defecto se localiza por debajo de la inserción de la valva septal tricúspide, que con frecuencia presenta tejido accesorio que ocluye parcial o completamente el defecto, lo que se ha llamado aneurisma del septo membranoso. La válvula tricúspide puede asociar anomalías menores que condicionen la comunicación entre el ventrículo izquierdo y ambas cavidades derechas y, excepcionalmente, existe cortocircuito aislado del ventrículo izquierdo a la aurícula derecha por defecto del septo membranoso atrio ventricular. (3)

CIV musculares o del septo trabeculada Constituyen entre el 5 y el 20% del total. En el lado derecho, el septo trabeculada se extiende entre las inserciones de las cuerdas tricúspides, el ápex y la crista supra ventricular. Pueden subdividirse en apicales (las más frecuentes), centrales y marginales o anteriores. Con frecuencia son múltiples (septo “en queso suizo”) o se asocian a defectos de otra localización.

CIV infundibulares (supra cristales, conales, subpulmonares o subarteriales doblemente relacionadas) Representan aproximadamente el 5-7% de las CIV (el 30% en la población asiática). El septo infundibular comprende la porción septal entre la crista supra ventricular y la válvula pulmonar. Son defectos en el tracto de salida del ventrículo derecho debajo de la válvula pulmonar y asocian con frecuencia insuficiencia aórtica.

CIV del septo de entrada (posteriores) Suponen el 5-8% de las CIV. Se han llamado también defectos de tipo canal atrio ventricular, pero este término no es adecuado porque no asocian anomalías de válvulas aurículo-ventriculares. El septo de entrada separa las porciones septales de los anillos mitral y tricúspide. Son defectos posteriores e inferiores a los membranosos, por detrás de la valva septal de la

válvula tricúspide. La localización del defecto condiciona la relación del tejido de conducción con el mismo, lo que tiene importancia desde el punto de vista quirúrgico.

(3)

El haz de His cursa subendocárdico por el borde inferior de las peris membranosas y por el borde superior de las de septo de entrada, y no tiene relación directa con el resto, salvo que tengan extensión peri membranosa. Con frecuencia en las infundibulares y en ocasiones en las peris membranosas puede producirse insuficiencia aórtica, por prolapso de alguna de las valvas de la sigmoidea (coronariana derecha o no coronariana) relacionadas con el defecto.

En los defectos peri membranosos puede existir mal alineamiento entre el septo infundibular y el septo anterior, lo que condiciona un cabalgamiento de la válvula aórtica sobre el defecto cuando el mal alineamiento es anterior, o una obstrucción subaórtica si es posterior. Un porcentaje reducido de defectos medianos y grandes desarrollan estenosis pulmonar infundibular, que modifica la evolución del cuadro clínico. (3)

FISIOPATOLOGIA

El comportamiento de la cardiopatía depende fundamentalmente del tamaño del orificio y del nivel de las resistencias vasculares pulmonares.

Después del nacimiento, la resistencia sistémica se incrementa rápidamente mientras que la pulmonar disminuye. En las primeras horas de vida, las resistencias pulmonares y sistémicas se encuentran balanceadas, por lo que aun en presencia de una comunicación interventricular amplia, no existirá corto circuito significativo. Si la comunicación interventricular es amplia, habrá una presión ventricular derecha similar a la aórtica y a la ventricular izquierda. Habitualmente esto ocurre cuando el tamaño de la comunicación es similar o mayor que el diámetro aórtico. (4)

De este modo, el cortocircuito de izquierda a derecha dependerá de la magnitud de las resistencias pulmonares. Como las resistencias pulmonares caen paulatinamente después del nacimiento, habrá flujo preferencial hacia los pulmonares, estableciéndose el corto circuito de izquierda a derecha. Para mantener un volumen

sistémico adecuado, el ventrículo izquierdo incrementa su gasto para compensar el cortocircuito.

La disminución de las resistencias vasculares pulmonares se hace en forma progresiva en las primeras semanas de vida a medida que esto ocurre, crece el corto circuito de izquierda a derecha, aumentando por consiguiente el flujo pulmonar y el retorno venoso al atrio y ventrículo izquierdo. El incremento en el retorno venoso eleva la presión telediastólica del ventrículo izquierdo a tal punto que esa cámara por un llenado diastólico importante, supera el límite de su curva de función; de este modo, aparece insuficiencia contráctil ventricular izquierda. Las consecuencias inmediatas serán un ascenso en la presión media del atrio izquierdo, hipertensión venocapilar pulmonar y edema agudo pulmonar, Un poco más tarde aparece la insuficiencia ventricular derecha; sin embargo, algunas veces se manifiesta varias semanas después de la falla izquierda. (4)

La evolución de la insuficiencia cardiaca es variable y depende del comportamiento de las resistencias pulmonares; en los casos en los que las resistencias pulmonares tardan en reducirse, su aparición es tardía. Pacientes que viven en determinada altitud por encima del nivel del mar presentan una caída lenta de las resistencias pulmonares como consecuencia de la hipoxia relativa. El edema pulmonar por si solo también retrasa la caída de las resistencias pulmonares. Las resistencias vasculares pulmonares en las comunicaciones interventriculares amplias no caen a niveles normales. Entre los 3 y 6 meses de edad se observa una disminución alrededor de 3-4UW (Unidades Wood). Este comportamiento es distinto en paciente con corazones normales, en los que la caída es de hasta 1 a 2 UW.

Las alteraciones histológicas son la respónsales del incremento de las resistencias vasculares pulmonares. Se caracterizan por hipertrofia de la capa media de las arteriolas pulmonares, muscularización distal de micro vasos y el desarrollo de lesiones plexiformes. A la vez ocurre activación de factores vasoconstrictores dependientes del endotelio y alteración de los mecanismos de vasodilatación endotelial. (4)

A medida que se incrementan las resistencias pulmonares, disminuye el corto circuito de izquierda a derecha a nivel ventricular y también el retorno venoso al atrio

izquierdo. Como consecuencia, cae la presión media del atrio izquierdo y la presión tele diastólica del ventrículo izquierdo, mejorando el cuadro congestivo. Este cambio hemodinámico empieza habitualmente a los 6 meses; al final de 2do año, ya no es reciente encontrar en estos pacientes cuadro congestivo. El incremento de las resistencias pulmonares a niveles superiores a los de las resistencias sistémicas invierte el corto circuito ventricular y aparece cianosis, primero durante el esfuerzo y luego en reposo. (4)

En las comunicaciones interventriculares de tamaño mediano, la fisiopatología dependerá fundamentalmente del área del defecto. Cuando la presión sistólica del ventrículo derecho es mayor del 50% de la presión sistémica, estos pacientes pueden desarrollar resistencias vasculares pulmonares elevadas al igual que los portadores de comunicación interventricular grande. Cuando la presión sistólica del ventrículo derecho esta entre 40-75% de la presión sistémica, aparece la insuficiencia cardiaca. Sin la comunicación interventricular es muy amplia y los pacientes sobreviven, aparece enfermedad vascular pulmonar hipertensiva. Estas alteraciones casi siempre se desarrollan en los pacientes con defectos suficientemente grandes para producir corto circuito importante y presión sistólica de arteria pulmonar superior al 50% de la sistémica. Si el flujo pulmonar es 3 veces mayor que el valor normal, y la presión sistólica de la arteria pulmonar es superior al 50% de la sistémica, inevitablemente se incrementaran las resistencias vasculares pulmonares si no se cierra el defecto. Si el flujo pulmonar es menos de dos veces su valor normal y la presión sistólica de la arteria pulmonar no esta elevada, difícilmente aumentaran las resistencias arteriales pulmonares. (4)

Las comunicaciones interventriculares pequeñas se localizan en el tabique muscular y no ocasionan incremento en las resistencias pulmonares.

Las comunicaciones interventriculares pueden cerrarse espontáneamente. La incidencia de cierre espontaneo no es del todo conocida y la frecuencia varia en diferentes series, siendo más frecuente en aquellos defectos pequeños.

El cierre de las CIV peri membranosas fue excepcional después de los 5 años. Se considera que entre el 5-10% de las CIV con repercusión hemodinámica importante

sufren cierre espontaneo y que probablemente entre el 50-80% de las pequeñas tienen la misma evolución. (4)

Varios son los mecanismos de cierre espontaneo de las CIV. La causa más frecuente es la hipertrofia del musculo del tabique interventricular que circunda el defecto. Otras veces, el defecto septal ventricular puede ser cerrado por la valva septal de la tricúspide que se adosa al tabique interventricular. El adosamiento puede ser provocado por una endocarditis infecciosa no diagnosticada y tratada con una infección inespecífica.

Otro mecanismo de cierre se debe al paso de sangre a alta velocidad a través del defecto, lo que crea una presión negativa inmediatamente debajo de la hoja septal, atrayéndola hacia el margen del orificio. (4)

El aneurisma de la porción membranosa del tabique interventricular es una malformación relativamente frecuente en los casos de CIV. Tiene forma sacular, esta adosado a los bordes de la comunicación interventricular y su tamaño es variable, generalmente son asintomáticos. Su presencia debe sospecharse en aquellos casos de CIV en vías de cierre espontaneo. Existe, sin embargo, un pequeño número que presenta arritmias cardiacas tales como extrasístoles, fibrilación.

El prolapso de la válvula sigmoidea aortica y la insuficiencia aortica pueden aparecer en la evolución de una CIV, sobretodo en los casos de defectos interinfundibulares. Se refiere una frecuencia de prolapso del 20% y de insuficiencia aortica del 16% en defectos infundibulares y de 10% y 6% respectivamente en defectos septales peri membranosos. (4)

La progresión de la insuficiencia aortica se vuelve una complicación grave, en determinadas circunstancias, domina el cuadro hemodinámico de la cardiopatía.

Finalmente, la endocarditis se presenta en aquellos pacientes portadores de CIV pequeñas. Se localiza en el endocardio del ventrículo derecho, en el sitio de la erosión producida por el flujo de la sangre que choca contra la pared ventricular. Algunos pacientes portadores de CIV desarrollan estenosis pulmonar infundibular, principalmente en los casos con corto circuito moderado a severo, constituyendo una lesión observada en la historia natural de estas cardiopatías. (4)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los niños con una CIV pequeña están asintomáticos. Su patrón alimentario, de crecimiento y desarrollo es normal. El único riesgo es la endocarditis infecciosa. Habitualmente se detecta un soplo en las primeras semanas de vida, que se ausculta en el 3.er-4.º espacio intercostal izquierdo, con irradiación al ápex o en el 2.º espacio intercostal izquierdo en función de la localización del defecto. El soplo es pansistólico, de alta frecuencia, normalmente intenso (III-VI/VI) y acompañado de frémito. El carácter holosistólico y la intensidad del soplo se correlacionan con la presencia de un gradiente de presión continuo y significativo entre ambos ventrículos, lo que proporciona una evidencia indirecta de que la presión sistólica ventricular derecha es baja. (3)

En algunos pacientes con CIV muscular muy pequeña el soplo es poco intenso y corto por el cierre del orificio al final de la sístole. El segundo ruido es normal, no existen soplos diastólicos y, por lo demás, la exploración clínica es normal.

Los niños con CIV mediana o grande pueden desarrollar síntomas en las primeras semanas de vida, más precoces en el prematuro que en el niño a término. La clínica consiste en taquipnea con aumento de trabajo respiratorio, sudoración excesiva debida al tono simpático aumentado y fatiga con la alimentación, lo que compromete la ingesta calórica y conduce, junto con el mayor gasto metabólico, a una escasa ganancia ponderal. (3)

No es raro que el inicio de los síntomas esté desencadenado por una infección respiratoria. El latido precordial es hiperdinámico y, en ocasiones, el hemitórax izquierdo está abombado. El soplo de los defectos medianos es pansistólico, de carácter rudo, con intensidad III-VI/VI y se asocia generalmente a frémito. Puede auscultarse en el ápex un tercer ruido y soplo mesodiastólico de llenado mitral, en función del grado de cortocircuito. El segundo ruido está ampliamente desdoblado, con escasa variación respiratoria, siendo el componente pulmonar de intensidad normal o ligeramente aumentada. (3)

El soplo de una CIV grande suele ser menos intenso, de intensidad decreciente, y desaparece en el último tercio de la sístole antes del cierre de la válvula aórtica, lo que indica igualación de las presiones en ambos ventrículos. El componente

pulmonar del segundo ruido es fuerte, con desdoblamiento estrecho. Habitualmente hay un tercer tono cardíaco y un soplo mesodiastólico apical. Algunos niños presentan una reducción gradual en la magnitud del cortocircuito, lo que puede deberse a disminución en el tamaño del defecto o a aumento de la presión en el ventrículo derecho. En el primer caso, el soplo se hace de más alta frecuencia y se acorta (hasta desaparecer si llega a producirse el cierre espontáneo) y el segundo ruido es normal. Cuando aumenta la presión en el ventrículo derecho, el cortocircuito I-D se reduce, e incluso se invierte, y aparece cianosis. Si el aumento de presión es secundario al desarrollo de estenosis infundibular, el soplo es intenso, haciéndose más eyectivo, con irradiación al borde esternal izquierdo alto, y el componente pulmonar del segundo tono suele estar disminuido de intensidad. Si se produce por aumento de las RVP, el soplo disminuye de intensidad y duración, pudiendo acompañarse de un clic de eyección. El segundo ruido se estrecha, reforzándose el componente pulmonar y, en ocasiones, aparece un soplo diastólico de insuficiencia pulmonar. (3)

Algunos lactantes con defectos grandes tienen un escaso descenso de las RVP, por lo que desarrollan sólo un cortocircuito de ligero a moderado, sin pasar por la fase de insuficiencia cardíaca.

Su curso clínico, aparentemente benigno, enmascara la anomalía subyacente, con el riesgo de desarrollar enfermedad vascular pulmonar obstructiva. La aparición de un soplo diastólico aspirativo precoz en el borde esternal izquierdo, en ausencia de cambios en las características del soplo sistólico y del segundo tono, sugiere el desarrollo de insuficiencia aórtica relacionada con un prolapso valvular. (3)

DIAGNOSTICO

Electrocardiograma:

El electrocardiograma (ECG) es normal en las CIV pequeñas. A medida que aumenta el cortocircuito I-D (izquierda a derecha), aparecen signos de crecimiento auricular izquierdo y ventricular izquierdo por sobrecarga diastólica. En los defectos medianos se añaden, al crecimiento ventricular izquierdo, grados variables de crecimiento

ventricular derecho, con patrón típico de crecimiento biventricular en los defectos grandes. (3)

Con el desarrollo de hipertensión pulmonar o estenosis pulmonar, la hipertrofia biventricular se convierte progresivamente en hipertrofia ventricular derecha dominante. En ocasiones existe desviación izquierda marcada del eje de QRS con giro anti horario en el plano frontal, sobre todo en defectos del septo de entrada, pero también en otras localizaciones.

Radiografía de tórax:

La radiografía muestra un corazón de tamaño normal y vascularización pulmonar normal en niños con CIV pequeña.

En los casos con CIV medianas y grandes existe cardiomegalia de severidad variable a expensas de las cavidades izquierdas y del ventrículo derecho. Las marcas vasculares pulmonares están aumentadas, y el tronco pulmonar, dilatado. El arco aórtico es habitualmente izquierdo. (3)

La radiografía de tórax ayudará a descartar una patología pulmonar añadida en pacientes sintomáticos en insuficiencia cardiaca.

El desarrollo de obstrucción infundibular importante reduce los signos de Hiperflujo pulmonar, pero la sensibilidad de la radiografía para apreciar este hecho es escasa. Cuando existe una marcada elevación de las resistencias vasculares pulmonares (RVP), el tamaño cardiaco puede ser normal, con un tronco pulmonar prominente, al igual que las ramas principales, y hay disminución de la vascularización en el tercio externo de los campos pulmonares.

La radiografía de tórax es poco sensible para la detección de hipertensión pulmonar, persistiendo durante tiempo datos del cortocircuito I-D previo. (3)

Ecocardiografía:

La ecocardiografía transtorácica es la técnica diagnóstica principal ante la sospecha clínica de CIV. En la mayoría de los casos con defectos no complicados, es el único estudio de imagen requerido, tanto para el control clínico como para la cirugía.

La ecocardiografía bidimensional, junto con el Doppler-color, permite determinar el número, el tamaño y la localización de la o las CIV, la magnitud y características del

cortocircuito y las repercusiones funcionales del mismo. Con la utilización adecuada de los diversos planos eco cardiográficos se definen la localización y el tamaño del defecto, que suele expresarse en relación con el diámetro del anillo aórtico y que debe valorarse en varias proyecciones, pues habitualmente los defectos no son circulares.

La técnica Doppler proporciona información fisiológica sobre la presión ventricular derecha y la arteria pulmonar, mediante la medición del gradiente de presión interventricular y/o el gradiente de insuficiencia tricúspide si existe. La magnitud del cortocircuito puede deducirse de la relación de flujos de ambos ventrículos tras determinar el diámetro y las curvas de velocidad en los tractos de salida ventriculares, pero esta valoración cuantitativa es poco precisa. (3)

La medida del diámetro auricular y ventricular izquierdo proporciona información indirecta del volumen del cortocircuito.

Además de demostrar la CIV, la ecografía es útil para detectar la presencia de lesiones asociadas como: anomalías de las válvulas aurículo-ventriculares, insuficiencia aórtica, obstrucción en los tractos de salida ventriculares, cortocircuitos a otros niveles o coartación aórtica.

Permite también identificar los posibles mecanismos de disminución del cortocircuito. En casos con mala ventana transtorácica (adultos y niños mayores) puede ser útil la ecocardiografía transesofágica (ETE). (3)

La ETE es, además, necesaria en la valoración previa a la oclusión con dispositivo por cateterismo cardiaco y como guía durante dicho procedimiento. Ocasionalmente, sobre todo en defectos complejos o múltiples, se realiza una ecocardiografía intraoperatoria, epicárdica o transesofágica, para descartar la presencia de defectos residuales antes de finalizar la intervención.

Actualmente, el uso de la ecocardiografía tridimensional en tiempo real, sin estar generalizado, está en expansión. Ofrece mayor precisión para identificar la forma del orificio y sus extensiones, permite comprobar su dinámica a lo largo del ciclo cardiaco y mejora la definición de la relación espacial del defecto con las estructuras adyacentes. Por todo ello, tiene especial relevancia para seleccionar los casos susceptibles de ser ocluidos por cateterismo y para planificar la técnica a utilizar en la

corrección de algunas CIV complejas (múltiples, residuales pos cirugías o en localizaciones de difícil evaluación). (3)

Otras técnicas de diagnóstico:

La resonancia magnética puede resultar de utilidad en algunos casos en los que la ecocardiografía no sea concluyente, generalmente por sospecha de defectos extra cardiacos (drenajes venosos, grandes arterias) y en lesiones complejas. Permite, además, el estudio de los volúmenes ventriculares y de la función ventricular de manera muy precisa. Las técnicas de ventriculografía isotópica detectan los cortocircuitos, cuantifican el cortocircuito I-D con bastante precisión y valoran la función ventricular, pero ofrecen poca información anatómica. (3)

Cateterismo cardiaco:

El cateterismo cardiaco, con estudio hemodinámico y angiocardiográfico, permite evaluar la magnitud del cortocircuito, medir la presión arterial pulmonar y estimar las resistencias vasculares, además de determinar el tamaño, el número y la localización de los defectos y de excluir lesiones asociadas.

Cuando las RVP estén elevadas, debe valorarse la respuesta a la administración de vasodilatadores pulmonares (oxígeno al 100%, óxido nítrico, epoprostenol). Se trata de un procedimiento no exento de riesgos que sólo debe emplearse para obtener información que no se pueda alcanzar por otros medios diagnósticos.

En la actualidad, la ecocardiografía Doppler permite obviar la necesidad de cateterismo en la mayoría de los pacientes. (3)

Las indicaciones fundamentales del cateterismo son: Valoración preoperatoria de defectos amplios y/o múltiples, con sospecha de patología asociada insuficientemente identificada por procedimientos no invasivos, defectos medianos con indicación de cirugía dudosa, pacientes con hipertensión pulmonar y cortocircuito I-D pequeño o moderado, para valorar las resistencias pulmonares y la posibilidad de tratamiento quirúrgico.

Se considera, en general, que con valores de hasta 6-8 UW/m² el paciente se beneficia del cierre del defecto. En presencia de hipertensión pulmonar, deben descartarse causas corregibles de la misma (estenosis mitral, estenosis supra mitral

o estenosis de las venas pulmonares) y oclusión del defecto mediante implantación de dispositivo por cateterismo. (3)

TRATAMIENTO

Tratamiento médico

En los niños con CIV pequeña no hay indicación de tratamiento médico ni quirúrgico. Si los niños con CIV mediana o grande desarrollan ICC, está indicado el tratamiento médico, inicialmente con inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (captopril o enalapril) y diuréticos (furosemida, espironolactona), con los que es frecuente la mejoría sintomática. (4)

La administración de digoxina está en discusión. Algunos estudios han demostrado que la función contráctil del ventrículo izquierdo está normal o incrementada, por lo que su utilidad sería dudosa, pero con su uso se ha evidenciado una mejoría sintomática, y algunos protocolos experimentales han mostrado un beneficio agudo en parámetros hemodinámicos. Es habitual asociarla a los vasodilatadores y diuréticos en casos muy sintomáticos.

Con tratamiento combinado crónico deben valorarse periódicamente los niveles de potasio (con aporte suplementario en caso de ser necesario) y digoxinemia.

En el grupo de pacientes que debutan con insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) severa, generalmente por descompensación favorecida por procesos intercurrentes, el tratamiento debe comenzarse por vía intravenosa y puede requerir la utilización de catecolaminas. (4)

El tratamiento inicial en el lactante sintomático debe incluir, además, un control nutricional meticuloso, utilizando fórmulas hipercalóricas concentradas o suplementos cuando la lactancia materna y/o las fórmulas normales sean insuficientes. Ocasionalmente se requiere la nutrición por sonda nasogástrica (por toma, nocturna o continua). (3)

Tratamiento quirúrgico

La mejoría en los resultados quirúrgicos ha llevado a muchos centros a recomendar la cirugía correctora precoz en caso de que persista la sintomatología a pesar del tratamiento médico. (3)

Son motivos de intervención la presencia de ICC no controlada, hipertensión pulmonar, hipo desarrolló importante y/o infecciones respiratorias recurrentes. Las CIV grandes, incluso las asintomáticas, si asocian hipertensión pulmonar se intervienen en el primer año. En pacientes con presión pulmonar normal, la cirugía se recomienda cuando la relación del flujo pulmonar al flujo sistémico (Q_p/Q_s) es mayor. (3)

Los lactantes con respuesta al tratamiento médico pueden operarse entre 1 y 2 años de edad, y los niños asintomáticos, incluso en edades superiores. En pacientes con insuficiencia aórtica, el umbral de indicación quirúrgica es más bajo, dado que la reparación temprana puede evitar la progresión de dicha insuficiencia. Cuando el diagnóstico se ha efectuado tardíamente, con RVP ya elevadas, la decisión de operar es más problemática. La presencia de RVP $> 12 \text{ UW} \cdot \text{m}^2$ y/o la relación de resistencias pulmonares y sistémicas (R_p/R_s) de 1 es una contraindicación absoluta para la cirugía. Con RVP de entre 6 y $12 \text{ UW} \cdot \text{m}^2$ y R_p/R_s de 0,5 a 1, el postoperatorio inmediato y la evolución a largo plazo pueden verse afectados negativamente, por lo que la contraindicación es relativa. (3)

La corrección completa (cierre directo del defecto) es actualmente el tratamiento de elección. No suele realizarse bandaje pulmonar como procedimiento paliativo, salvo que existan factores adicionales que dificulten la reparación completa (CIV múltiples, cabalgamiento de válvulas aurículo-ventriculares, muy bajo peso o enfermedad sistémica grave de pronóstico incierto).

La corrección se lleva a cabo bajo circulación extracorpórea. La vía de acceso de elección en la actualidad es la transtricuspídea a través de la aurícula derecha, aunque en ocasiones pueden utilizarse otras vías en función de la anatomía del defecto o ante la presencia de lesiones asociadas (ventriculotomía derecha, transpulmonar o transaórtica).

Algunos defectos del septo trabeculado pueden requerir ventriculotomía izquierda apical para implantación de parche en la cara izquierda del septo. La mortalidad quirúrgica global es menor del 3% para la CIV aislada o CIV con insuficiencia aórtica en niños de más de un año de edad, y ligeramente mayor en los lactantes y

pacientes con defectos múltiples. No existe tratamiento definitivo para pacientes con enfermedad vascular pulmonar establecida, pero la mejora en el tratamiento médico paliativo puede frenar su progresión y el trasplante cardiopulmonar puede ser una opción terapéutica en algunos casos. (3)

VALORACION POSPROCECIMIENTO Y SEGUIMIENTO

Seguimiento preprocedimiento.

Las CIV grandes requieren un seguimiento estrecho (1-6 meses). En pacientes con CIVs pequeñas, VI normal, PAP normal, asintomáticos y sin ninguna otra lesión, el control en intervalos anuales en la edad pediátrica y de 3-5 años en adultos es aceptable. (5)

Seguimiento pos procedimiento.

Tras el cierre será fundamental establecer la presencia de anomalías residuales (disfunción del VI, persistencia de shunt significativo, HAP, IAO, OTSVD u OTSVI). Cuando no se evidencia ninguna de ellas los intervalos de seguimiento recomendados son de 5 años pos cirugía y cada 6-12 meses durante los primeros 2 años (posteriormente, dependiendo del resultado, cada 2-4 años) tras el cierre con dispositivo. Los pacientes con alteraciones residuales deberían tener seguimiento cada 6-12 meses con evaluación en centros especializados en cardiopatías congénitas. (5)

TRATAMIENTO MEDIANTE CIERRE PERCUTANEO

El cateterismo cardiaco con fines terapéuticos nace en el decenio de 1959 en que Rubio y cols., reportan la primera valvulotomía pulmonar realizada con éxito por medio de un cateterismo modificado. El procedimiento fue olvidado y hasta el decenio del 1980, con base en los trabajos de Grunzing y Cols., con balones inflables, adquirió amplia aceptación para aplicarse en cardiología pediátrica con los trabajos de Kan y Cols. De dilatación de estenosis valvular pulmonar. (6)

A partir de este momento la cardiología intervencionista se desarrolla a pasos agigantados, con grandes avances técnicos tanto en el aspecto radiológico como en

la construcción de catéteres, dispositivos y en la indicación de sus aplicaciones. Por estas razones muchos de los procedimientos actuales se consideran aun en investigación; si bien hay suficiente experiencia para que algunos de ellos sean considerados como tratamiento de elección.

Hablando del cierre intervencionista de la comunicación interventricular en 1999 se reporta la primera experiencia usando un dispositivo específicamente diseñado para cerrar la comunicación interventricular muscular.

En el año 2002 se reportan los primeros casos de cierre de CIV peri membranosa usando un dispositivo, también de la familia Amplatzer, diseñado específicamente para el cierre de estos defectos con anatomía tan compleja por la cercanía de las válvulas aortica y tricuspídea y del sistema de conducción. El cierre de defectos musculares en la actualidad se encuentra ya bien establecido. (6)

El cierre de la CIV se puede realizar en los pacientes en los que la cirugía tiene un riesgo muy alto, lo que evita una nueva cirugía o, en otros casos, disminuye el riesgo de cirugías muy complejas. En pacientes muy poco sintomáticos y con muy poca probabilidad de cierre espontáneo de la CIV, el cierre percutáneo es una alternativa. (7)

Los pacientes con defectos musculares se les debe ofrecer cierre percutáneo con dispositivo o métodos híbridos. Esta indicado en pacientes mayores de 5 años con anatomía favorable, bordes adecuados mayores de 4mm desde el defecto hasta las estructuras vecinas incluyendo las válvulas aórtica, pulmonar, mitral y tricúspide

En niños menores de 5 años o que tengan anatomía desfavorable (prolapso de la válvula aórtica o se presenten en un septum muy aneurismático), el cierre percutáneo conlleva riesgos adicionales en el procedimiento y relacionados al dispositivo. (8)

Los criterios de exclusión incluyen peso menor de 3.0 kg, distancia menor 4 mm entre la CIV y la válvula aorta, pulmonar, mitral o tricúspide; resistencia vascular pulmonar mayor de 7 unidades Wood indexada; septicemia; y pacientes con condiciones que este contraindicado el uso de aspirina, a menos que los agentes anti

plaquetarios se pueden usar durante 6 meses, alergia al níquel (el dispositivo Amplatzer lo contiene).

Los defectos de tabique más susceptibles de cierre del dispositivo son aquellos ubicados en el medio, tabique muscular apical, posterior o anterior. (8)

Un factor limitante es el tamaño de la comunicación, ya que debe adecuarse al dispositivo que vaya a implantarse. (9)

TECNICA Y PREPARACION DEL MATERIAL

El abordaje percutáneo requiere acceso arterial y/o venoso con introductores de tamaño variable dependiendo del dispositivo a implantar (5 a 10 Fr). Algunos grupos utilizan un acceso venoso diferente dependiendo de la localización de la CIV, siendo femoral para las CIV membranosas o musculares altas y yugular venosa para los defectos localizados en el tabique muscular medio ventricular y apical. (9)

También se utiliza un catéter centimetrado cola de cerdo (pigtail) de 5Fr y 125cm como referencia para tomar medidas de los defectos mediante angiografía ayudados por la ecografía transesofágica (ETE). Las medidas angiográficas y ecocardiográficas nos permiten hacer la selección del dispositivo ocluidor teniendo en cuenta el diámetro del orificio real, su localización a nivel del tabique interventricular, la proximidad con estructuras como las válvulas aórtica y tricúspide, y la presencia de aneurisma con mecanismo de cierre.

Se recomienda que el tamaño del dispositivo sea 1-2mm mayor en la CIV membranosas y 3mm mayor en la CIV muscular.

Los dispositivos de cierre para la CIV están compuestos por una aleación de alambre de nitinol y titanio (0,04"-0,08") y son auto expandibles, con un interior de tejido de poliéster para favorecer la oclusión. Su forma de disco doble unido por una cintura, se adapta al contorno del defecto. Esta cintura puede oscilar entre los 4 y 18mm. Mientras que el dispositivo muscular es simétrico y grueso (7mm), el membranosos es más fino (1,5mm) y asimétrico. (9)

El motivo de esta asimetría es evitar las lesiones de la válvula aórtica, muy cercana al defecto. Además, este último tiene una marca radiopaca visible a la fluoroscopia que favorece su localización.

DESCRIPCION DE LA TECNICA

La CIV se cruza generalmente con la ayuda de un catéter de coronaria derecha o mamario de 5 Fr y guía de 0,035 x 150 (hidrofilia de preferencia) por vía retrógrada desde la aorta hasta el ventrículo izquierdo y desde ahí siguiendo el flujo de la CIV al ventrículo derecho hasta el interior de la arteria pulmonar o vena cava superior. (9)

Una vez posicionado el catéter que cruza la CIV a nivel de la arteria pulmonar o vena cava superior, se avanza una guía larga (260mm) a través del mismo y se captura mediante un lazo de 15 o 18mm de 5Fr, que se avanza desde el circuito venoso sistémico por la vena femoral derecha o la vena yugular derecha y forma un asa o "loop" arteriovenoso estable que se exterioriza a través del introductor venoso y permite tener el suficiente soporte para avanzar el catéter de liberación del dispositivo de cierre.(9)

De esta manera, a través de la parte venosa del loop arteriovenoso se introduce la vaina de Amplatzer® (catéter de entrega o liberación) del tamaño adecuado (5 a 11 Fr.) montado sobre su dilatador y se avanza ejerciendo una tracción simultánea y sostenida de los extremos de la guía para conseguir situarlo en el ápex del ventrículo izquierdo o en su defecto en el tracto de salida.

Se retira el introductor y se carga el dispositivo escogido dependiendo del defecto. Se avanza todo el conjunto según el método común en los mecanismos de Amplatzer®, de modo que permita el despliegue de su disco izquierdo en el ventrículo izquierdo y, con la maniobra correspondiente, el del derecho en el ventrículo derecho

Cada paso se guía con fluoroscopia, ecografía transesofágica y ventriculografía izquierda para confirmar el posicionamiento adecuado del ocluser y liberar el dispositivo desenroscándolo del cable. Si su emplazamiento no es el óptimo, antes de desenroscar el cable, es posible la recuperación y reposicionamiento del dispositivo. (9)

FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES

Los riesgos encontrados durante el cierre del dispositivo incluyen migración del dispositivo / embolización, insuficiencia de válvula tricúspide y mitral, hemólisis, ataque isquémico transitorio / accidente cerebrovascular, taquicardia ventricular y la rara posibilidad de bloqueo cardíaco auriculoventricular. (8)

Esta última complicación aparece especialmente en los cierres de CIV perimembranosa ya que el sistema de conducción se dispone a este nivel. Además, estos bloqueos pueden aparecer de forma tardía hasta 1 año después de su cierre y por tanto no detectarse durante la hospitalización. (9)

ANTECEDENTES

Desde la introducción de la atrioseptostomía con balón hecha por Rashkind a principios de 1960, el número de intervenciones transcatéter en recién nacidos y lactantes pequeños ha aumentado continuamente. Hoy en día pueden realizarse con seguridad y de forma rutinaria una amplia variedad de procedimientos de intervención en pacientes muy pequeños.

Estos procedimientos incluyen algunos paliativos preoperatorios y opciones de tratamiento alternativas a los procedimientos quirúrgicos, tales como la dilatación con balón en estenosis de la válvula pulmonar y el cierre de comunicaciones interventriculares en infantes. (10)

El primer cierre percutáneo de una comunicación interventricular (CIV) fue publicado en 1988. Desde entonces se ha venido realizando en múltiples centros. (11)

Se trata de una técnica relativamente compleja que requiere amplia experiencia en intervencionismo cardíaco pediátrico, óptima calidad de imagen radiológica, disponibilidad de suficiente material (catéteres, guías, introductores...) y un entorno que contemple la cirugía cardíaca pediátrica.

A nivel mundial múltiples centros hospitalarios han utilizado esta técnica desde la década de los noventa. Uno de los primeros estudios realizados fue publicado en la revista americana de cardiología en el 2004 llamado "cierre de CIV muscular

utilizando el dispositivo Amplatz para CIV muscular”. Reportaban su experiencia en el cierre de defecto en 83 pacientes entre 1 a 54 años que presentaron CIV muscular entre 3 a 16mm y CIV múltiples. El dispositivo fue implantado con éxito en 72 de 83 pacientes, con presencia de complicaciones solo en el 10.7% de los pacientes. Este artículo concluía en que el cierre percutáneo de la CIV muscular tenía excelentes resultados y muy baja mortalidad. (12)

Dentro del ámbito histórico e internacional encontramos que la revista española de cardiología publicó en 2006 un artículo llamado “Cierre percutáneo de comunicación interventricular congénita mediante el dispositivo de Amplatz” el cual analizaba la experiencia en el cierre de CIV en el Hospital Reina Sofía de Córdoba España. En 15 pacientes con CIV en los que se intentó el cierre percutáneo mediante la implantación de un dispositivo de Amplatz. La edad media fue de 14 ± 14 años. Siete eran lactantes con síntomas de insuficiencia cardiaca. Cuatro pacientes presentaban un defecto muscular y 11 peri membranoso. El tamaño medio del dispositivo seleccionado fue de $11,2 \pm 3,0$ mm. (12)

Se consiguió la implantación correcta del dispositivo en 12 pacientes; en los 3 restantes no se pudo estabilizar el ocluser y fue retirado sin incidencias. Se produjo un cierre completo inicial de la CIV en 11 de los 12 pacientes con éxito en la implantación. No hubo complicaciones mayores inmediatas ni en el seguimiento. A los $9,2 \pm 3,6$ meses de seguimiento clínico todos los pacientes permanecieron libres de síntomas y no hubo incidencia de endocarditis o embolismo. El estudio eco-Doppler al seguimiento mostró cierre completo en todos los pacientes. (13).

Artículos más recientes muestran que actualmente gracias a las nuevas tecnologías y creación de dispositivos más flexibles y de menor tamaño el cierre de CIV se puede realizar en neonatos y lactantes menores de 20kg.

Como es el caso de la experiencia publicada por Zartner en el Hospital Cardiológico de San Agustín Alemania en el que realizaron este procedimiento en 17 pacientes, con edades comprendidas entre 10 días a 7.3 años y pesos entre 2.2kg a 19kg; en el 88% de los pacientes se pudo colocar sin complicaciones. (14)

Otro punto importante a tratar es comparar las ventajas y desventajas del cierre percutáneo de CIV peri membranosa con la corrección quirúrgica de esta. Existe una revisión sistémica y meta-análisis publicado en 2015 por la revista “Catheterization and Cardiovascular Interventions”; la cual concluyo que el cierre percutáneo de CIV PM cuando se realiza en pacientes que cumplen con las características adecuadas para el cierre, presenta la misma tasa de éxito que si se realiza corrección quirúrgica y no aumenta el riesgo de presentar regurgitación o bloqueo cardiaco. (15)

En la literatura mexicana encontramos la experiencia reportada por Zabala y cols. Del Instituto Nacional de Cardiología en el 2005. Reportaron los resultados inmediatos y seguimiento a mediano plazo de la implantación del dispositivo Amplatz para el cierre percutáneo de la CIV PM. Donde incluyeron a 6 pacientes entre 3 a 17.5 años; con un diámetro promedio de CIV entre 7 ± 1.7 con límites entre 5.1 y 9mm. Sin complicaciones durante el procedimiento o periodo inmediato. Y en el seguimiento de por lo menos 4 meses, solo un paciente persistió con corto circuito residual trivial, el resto se observan completamente ocluidos. (16)

En conclusión, la comunicación interventricular (CIV) constituye la cardiopatía congénita más frecuente. El cierre espontáneo de los defectos pequeños se produce antes de los 3 años de edad en cerca del 45% de los pacientes. Sin embargo, en aquellos en los que el defecto es de mayor tamaño, se plantea la necesidad de un tratamiento corrector. El cierre quirúrgico ha demostrado excelentes resultados. El cierre percutáneo es una técnica reciente, poco implementada en nuestro país que podría representar una alternativa mecánica de menor agresividad e incomodidad para el paciente. (17).

JUSTIFICACION

MAGNITUD

La mayor parte de los centros reportan la CIV como la lesión cardíaca más comúnmente encontrada.

Dentro del tratamiento se puede realizar cierre quirúrgico o cierre percutáneo. Hoy en día la tendencia es el cierre percutáneo de las CIV; siempre y cuando tenga las características para poder realizarlo.

En nuestro centro hospitalario se realizan entre 300-350 cirugías cardíacas al año, aproximadamente 30 al mes, 2 por día en ambos turnos de las cuales el 40% corresponde a cierre de CIV de los diferentes tipos. Eso conlleva 4-5 días de estancia intrahospitalaria, algo riesgo quirúrgico, necesidad de bomba extracorpórea, transfusiones sanguíneas, cama en terapia intensiva, un gran número de personal al cuidado del paciente, alto riesgo de adquirir infecciones intrahospitalarias; lo cual representa un alto costo para la institución.

TRASCENDENCIA

El cierre percutáneo de la comunicación interventricular es una técnica utilizada desde hace más de 30 años a nivel mundial y poco más de 15 años en nuestro país, El realizarla tiene muchas ventajas entre ellas disminuye los días de hospitalización, gastos de terapia intensiva, material médico, se puede realizar en paciente de alto riesgo quirúrgico cardiovascular o con otras comorbilidades generándole menor riesgo en el procedimiento.

Es por ello que damos a conocer los resultados obtenidos en el cierre percutáneo de CIV ya que al implementar este tipo de tratamiento se puede disminuir en gran medida los costos hospitalarios y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

FACTIBILIDAD

El presente estudio se realizó en un hospital pediátrico de alta especialidad el cual cuenta con personal médico de los servicios de cardiología, electrofisiología, cardiocirugía, hemodinámica pediátrica, anestesiología pediátrica, terapia intensiva

pediátrica y radiología, con la capacitación, habilidad y experiencia necesaria para el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes; Así como con las instalaciones y equipos de diagnóstico necesarios.

El estudio no implico costo adicional para la institución ya que los estudios que se realizan a los pacientes con comunicación interventricular son los necesarios para el abordaje de rutina de esta patología. La información fue tomada de los expedientes físicos y electrónicos de los mismos.

VULNERABILIDAD

Al ser un estudio con revisión de expedientes clínicos, puede existir la limitación de no contar con la información completa sobre los estudios cardiológicos que se realizaron a los pacientes durante el protocolo de estudio, que la toma de decisiones está basada en la opinión personal de cada médico. La limitación más importante es que la CIV que tenga el paciente no cumpla con los requisitos para poder ser cerrada mediante procedimiento percutáneo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayor parte de los centros reportan la CIV como la lesión cardíaca más comúnmente encontrada.

Se clasifican, atendiendo a su situación en el tabique: en peri membranosas, musculares, infundibulares y del septo de entrada o posteriores.

Dependiendo del tipo de CIV es la evolución que presenta el paciente y el tratamiento que recibirá; algunas son pequeñas y se cierran solas como las musculares; otras pueden ser muy grandes, pueden generar gran compromiso hemodinámico en el paciente o nunca se van a cerrar como es el caso de las subaórtica o subpulmonares (nunca se cierran).

Dentro del tratamiento se puede realizar cierre quirúrgico o cierre percutáneo. Hoy en día la tendencia es el cierre percutáneo de las CIV; siempre y cuando tenga las características para poder realizarlo.

Hablando del cierre intervencionista de la comunicación interventricular fue en 1999 cuando se reportó la primera experiencia usando un dispositivo específicamente diseñado para cerrar la comunicación interventricular muscular; desde entonces el intervencionismo ha ido evolucionando a pasos agigantados, actualmente ya se cuenta con dispositivos que pueden cerrar defectos con anatomía tan completa por la cercanía de las válvulas aórtica, tricuspídea y del sistema de conducción.

El cierre de defectos musculares en la actualidad se encuentra ya bien establecido a nivel mundial, sin embargo, no así en nuestro país y mucho menos en nuestro centro hospitalario.

Dentro de las ventajas de realizar un cierre percutáneo de CIV son menor tiempo de hospitalización, mejor gasto hospitalario, disminución en los riesgos de adquirir infecciones intrahospitalarias, se puede realizar en pacientes con múltiples cirugías cardiovasculares o con otras comorbilidades que aumenten el riesgo quirúrgico.

Es por ello que queremos dar a conocer cuál ha sido la experiencia en el cierre percutáneo de CIV.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el reporte de los primeros casos de cierre percutáneo de comunicación interventricular en la *Unidad Médica De Alta Especialidad de Pediatría CMNO?*

OBJETIVOS

GENERAL

Reportar el desarrollo de los primeros casos de cierre percutáneo de comunicación interventricular en la UMAE Pediatría CMNO

ESPECIFICOS

- 1.- Describir las características sociodemográficas y clínicas de los niños con CIV
- 2.- Establecer el tipo de CIV que se ocluyó y el tipo de dispositivo utilizado
- 3.- Determinar si hubo Cierre de CIV exitoso o no
- 4.- Identificar las complicaciones tempranas (primeras 24 horas pos-procedimiento)
- 5.- Identificar la presencia de complicaciones tardías (aquellas presentadas después de 1 mes de colocado el dispositivo).
- 6.- Determinar la tasa de mortalidad en los pacientes que se colocó dispositivo percutáneo.

MATERIAL Y METODOS

Diseño del estudio:

Retrospectivo observacional

Universo de estudio:

Pacientes atendidos en el servicio de Cardiología Pediátrica menores de 16 años en el periodo de enero del 2018 a enero del 2019.

Unidad de observación:

Pacientes a los cuales se les realizara cierre percutáneo de comunicación interventricular.

Lugar donde se realizará el proyecto:

Servicio de cardiología pediátrica del Hospital de Pediatría, Unidad Médica de Alta especialidad, Centro Médico Nacional de Occidente, Belisario Domínguez 1000, Col. Oblatos, Guadalajara, Jalisco, Teléfono 36170060

CRITERIOS

Criterios de inclusión

- 1.- Expedientes de pacientes en edad pediátrica de 1 a 15 años 11 meses 29 días al momento del cierre del defecto interventricular de enero 2018 a enero 2019
- 2.- Cuenten con expediente clínico completo

Criterios de exclusión

- 1.- Expedientes de pacientes que hayan sido derivados a otra unidad hospitalaria.
- 2.- Expedientes de pacientes que hayan abandonado durante el tiempo estipulado su seguimiento en la consulta externa.
- 3.- No contar con vigencia al momento del procedimiento

MUESTRA

No se realizó cálculo de tamaño muestra ya que se incluyeron todos los expedientes de pacientes que reúnan los requisitos y se tomaron de la base de datos con la que cuenta el servicio de cardiología pediátrica

Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

VARIABLES

Dependiente:

Cierre percutáneo de CIV

Independiente:

Tipo de comunicación interventricular

Tipo de dispositivo utilizado

Intervinientes:

Edad

Peso

Mortalidad

Co-morbilidades

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	Unidad de medición	Tipo de variable	Definición conceptual	Medición estadística
Edad	Años	Cuantitativa	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de persona, en años.	Media, DE o mediana y rango
Peso	Kg	Cuantitativa continua	Fuerza con la que atrae la tierra un cuerpo y su magnitud	Media y DE y rango
Comorbilidades	Si/no	Nominal	La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario.	Frecuencia y %
Mortalidad	Si/no	Nominal	La muerte es la ausencia de signos vitales y actividad cerebral en una persona.	Frecuencia y porcentaje
Tipo de comunicación interventricular	Peri membranosa Muscular	Nominal	CIV peri membranosas: el septo membranoso es una pequeña zona adyacente a la válvula aórtica, por debajo de la misma en el lado izquierdo y contigua a la válvula tricúspide en el lado derecho. Muscular: localizada en el lado derecho, el septo trabeculado se extiende entre las inserciones de las cuerdas	Frecuencia/porcentaje

			tricúspideas, el ápex y la crista supra ventricular.	
Tamaño del defecto	Chico Mediano o Grande	Ordinal	Chico: menor de la mitad del diámetro de la aorta Mediano: más de la mitad del diámetro de la aorta Grande: mayor del diámetro de la aorta	Frecuencia y %
Cierre exitoso	Si/no	Nominal	Aquel que presenta adecuada oclusión del defecto, sin lesiones asociadas o defectos residuales	Frecuencia y porcentaje
Defecto residual	Si/no	Nominal	Presencia de comunicación interventricular posterior a la colocación del dispositivo	Frecuencia/porcentaje
complicaciones	Si/no	Nominal	Toda situación que agrave o alargue el curso de la enfermedad y que no es propio de ella: paro cardiaco, arritmias, derrame pericárdico, tamponado, muerte.	Frecuencia y porcentaje

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

El proyecto consistió en revisar los expedientes clínicos de pacientes pediátricos que tenían comunicación interventricular peri membranosa o muscular a los cuales se les realizó cierre percutáneo de esta durante el periodo de enero del 2018 a enero del 2019 en la UMAE Pediatría del IMSS, Guadalajara, Jalisco. Se recabo la siguiente información: edad, peso, tipo de comunicación interventricular, tipo de dispositivo colocado, complicaciones durante las primeras 24 horas, presencia de defecto residual y presencia de arritmias cardiacas, se les asigno un número de registro, no tomamos datos personales como nombre, numero de afiliación y teléfonos, se resguardo la información en una base de datos en una computadora portátil con clave personal, se guardara la información por un periodo de 5 años posteriormente se eliminara de manera permanente; esto con el objetivo de respetar los derechos de anonimato y confidencialidad. Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas; para las variables cuantitativas se utilizó medianas, medias o desviación estándar según fue necesario, se desarrolló una base de datos en Excel y utilizo el paquete estadístico SPSS versión 21.0 para poder realizar en análisis de nuestros resultados y poder cumplir con los objetivos de este estudio que es reportar el desarrollo de los primeros casos de cierre percutáneo de comunicación interventricular en la UMAE pediatría del IMSS.

ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis descriptivo de variables cualitativas se utilizó frecuencias y porcentajes.

Para el análisis descriptivo de variables cuantitativas se determinó medianas y rango en caso de curva no simétrica o medias y desviación estándar en caso de curva simétrica.

Se desarrolló una base de datos en Excel

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 21.0

ASPECTOS ETICOS

El presente estudio fue sometido a evaluación por el Comité de Ética en Investigación en Salud y al Comité Local de Investigación en Salud 1302 del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente de Guadalajara Jalisco.

El protocolo se apega a las Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización en sus 13 principios básicos, los cuales se basan en la Declaración de Helsinki, al Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en su última reforma publicada en 2014, TITULO SEGUNDO: de los Aspectos Éticos de investigación en Seres Humanos Capitulo I. Artículos: 13, 14, 16, 17.

Se llevó a cabo por profesionales de la salud con formación académica en cardiología pediátrica intervencionista e investigación médica, con gran experiencia, en un centro hospitalario de alta especialidad el cual cuenta con todos los recursos humanos y materiales necesarios. Siguiendo lo pautado en el protocolo de investigación, el cual se elaboró en base a la norma técnica emitida por la secretaria de salud.

Su realización nos permitió mostrar otras formas de tratamiento en las comunicaciones interventriculares las cuales son menos invasivas y con un tiempo de recuperación menor para los pacientes.

Debido a que es considerado como una investigación sin riesgo ya que emplea un método de investigación retrospectivo, en el que no se realiza ninguna intervención; solo revisión de expedientes clínicos y representa un valor social importante para nuestra institución con apenas riesgos mínimos para los participantes; Sin embargo no se puede realizar sin la presencia de consentimiento informado, el cual es muy difícil su obtención puesto que los pacientes son foráneos y las citas de seguimiento es a 1 año, citarlos para solicitarle consentimiento representaría un costo muy alto para la institución.

Por lo que se solicita dispensa de este; comprometiéndonos a proteger los datos del expediente clínico, conservando en todo momento la privacidad de los datos personales y salvaguardando la dignidad de los paciente; mediante los siguientes métodos: a cada expediente se le asignó un código de registro, sin mostrar nombres, números de afiliación o teléfonos, se llenó una base de datos en mi computadora portátil la cual cuenta con clave personal y la información impresa se resguardara en un escritorio con llave. La información se resguardará solo por 5 años. Posteriormente se eliminarán los datos de manera permanente.

RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

Residente de primer año de cardiología pediátrica

Medico director y asesores clínicos del proyecto

Asesor metodológico

Personal del archivo clínico

RECURSOS FISICOS

Instalaciones de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría
CMNO: consultorio de cardiología, sala de Hemodinámica, archivo de expedientes clínicos.

Monitoreo no invasivo

Electrocardiógrafo HP de 12 derivaciones

Ecocardiograma Phillips I33 con transductor multifrecuencia pediátrico.

RECURSOS MATERIALES:

Lápices, Plumas

Hojas de recolección de datos

Hojas de papel blancas para impresión

Computadora y Programas de cómputo

Impresora y tinta para impresión

Empastado de la presentación

FINANCIEROS

La exploración cardiológica (Rayos X, EKG, ETT y ETE) forma parte del protocolo de estudio de los pacientes que se sometieron a cierre percutáneo de CIV, no supone un gasto adicional para la institución. El resto de materiales serán financiados por el tesista investigador.

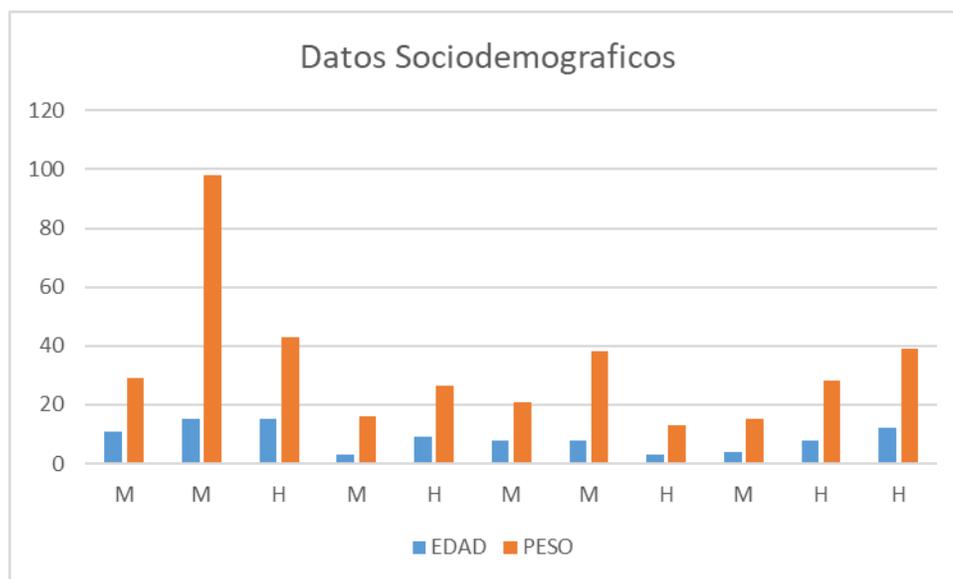
RESULTADOS

1.- DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

En nuestro estudio ***Cierre percutáneo de comunicación interventricular; reporte de primeros casos en la Unidad Médica De Alta Especialidad de Pediatría CMNO***, realizado durante enero 2018 a enero del 2019 se recabaron 11 pacientes de los cuales el 54% eran mujeres (6) y el 45% hombres.

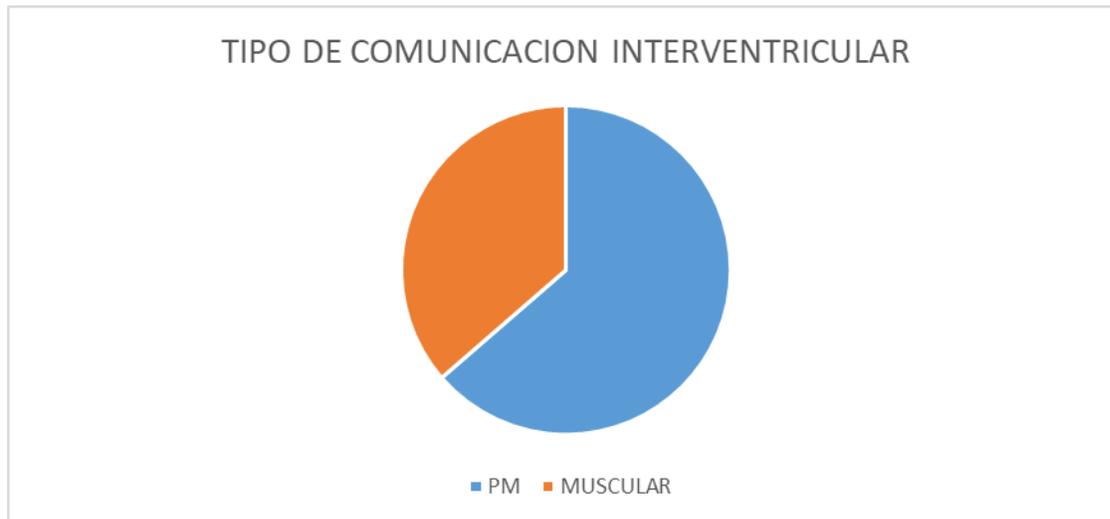
La mediana de edad al momento de realizar el procedimiento fue 9 años con un mínimo de 3 años y máximo de 15 años. La mediana del peso fue de 26.5 kg con mínimo de 13 kg y máximo de 98 kg.

EL 63% de los pacientes se encontraban con un IMC normal para la edad. 18% de los pacientes presentaron obesidad (2 pacientes), 9% de los pacientes se encontraba en sobrepeso (1 paciente) y otro 9% en desnutrición leve (1 paciente).



CARACTERISTICAS DE LA COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR Y EVALUACION ECOCARDIOGRAFICA PREVIA AL PROCEDIMIENTO

2.- El tipo de comunicación interventricular más común fue comunicación perimembranosa en 63% (7 casos) y muscular 36% (4 casos). Dos pacientes presentaron defectos agregados 1 una comunicación interauricular y otro un conducto arterioso.



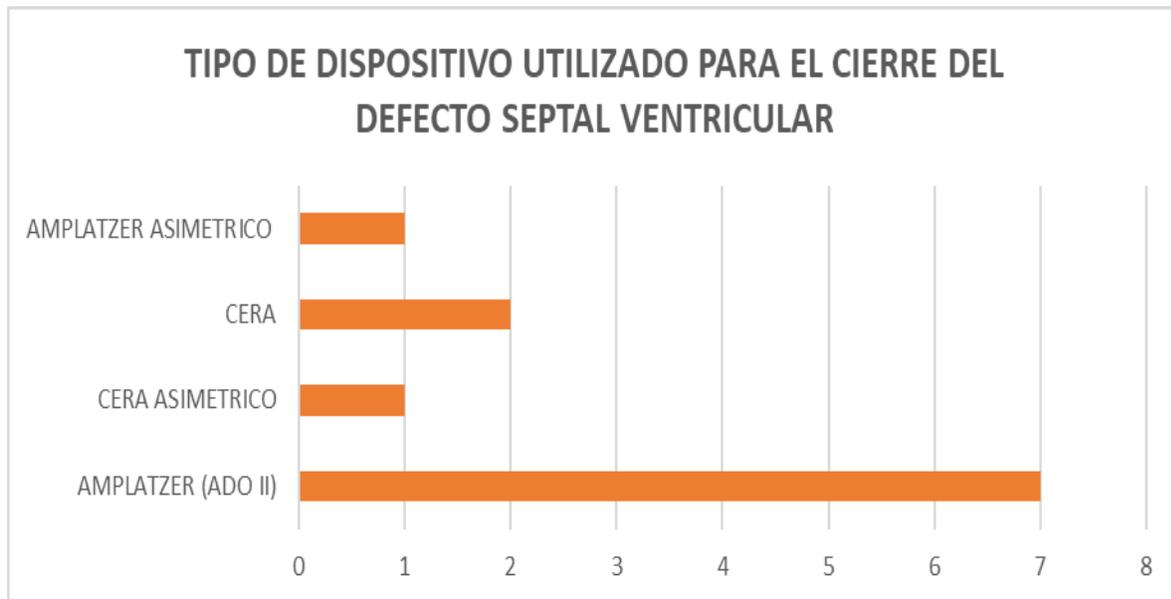
3.- Se clasifico como pequeña aquel defecto menor de 5mm, mediano entre 5-10mm y grande mayor de 10mm, encontrando que el 54% (6 pacientes) presentaban un defecto pequeño y el 45% (5 pacientes) un defecto mediano. Ningún paciente presento defecto grande.

EVALUACION DURANTE EL PROCEDIMIENTO INTERVENCIONISTA

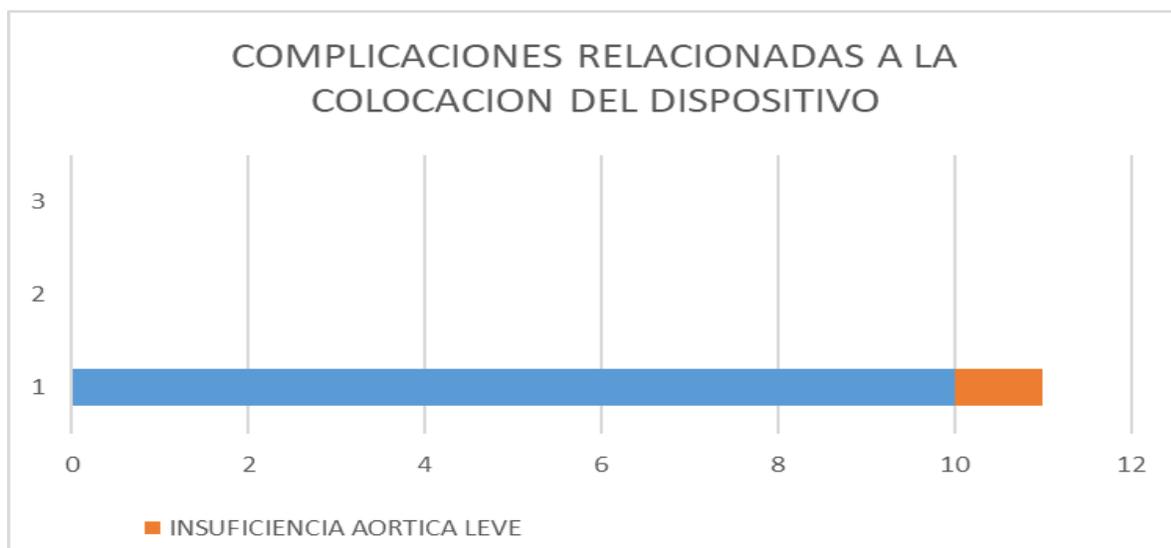
4.- Durante la realización del cateterismo se midió el tamaño de la CIV Por fluroscopia y corroboró con las mediciones realizadas por ecocardiograma para poder establecer el tipo de dispositivo a utilizar, se clasifico de la misma manera estableciendo que el 54% (6 pacientes) tenían un defecto pequeño y el 45% un defecto mediano.

Dentro de los dispositivos utilizados el que predominó por el tipo de defecto y características del dispositivo fue AMPLATZER ADO II en el 63% (7 pacientes),

CERA en el 18% (2 pacientes), en 9% de los casos se utilizó AMPLATZER asimétrico y en otro 9% CERA asimétrico.

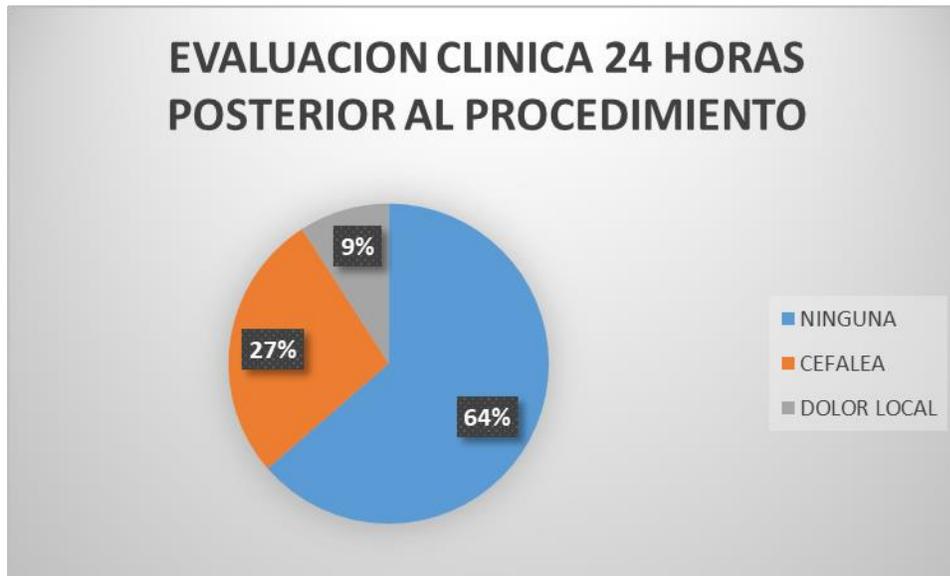


4.1.- El porcentaje de oclusión fue de 100% en todos los casos (11 pacientes). Dentro de las complicaciones posteriores al procedimiento solo 1 paciente presentó insuficiencia aortica leve, el resto no presentó ninguna complicación.



EVALUACION POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO

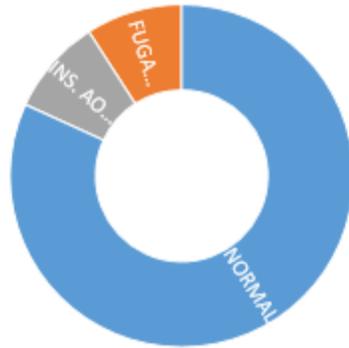
5.- Dentro de la evaluación clínica de los pacientes 24 horas después del cierre percutáneo 63% (7 pacientes) de ellos no presentaron ninguna complicación, 27% (3 pacientes) presentaron cefalea moderada de intensidad 6/10 y 9% (1 paciente) dolor local, los cuales desaparecieron con analgésico.



La radiografía de tórax se encontró normal en el 100% de los pacientes, el EKG estaba normal en 82% de los pacientes, 9% de los pacientes (1 paciente) presentaba ritmo nodal el cual ya tenía previo al procedimiento y otro 9% (1 paciente) presento BRDHI.

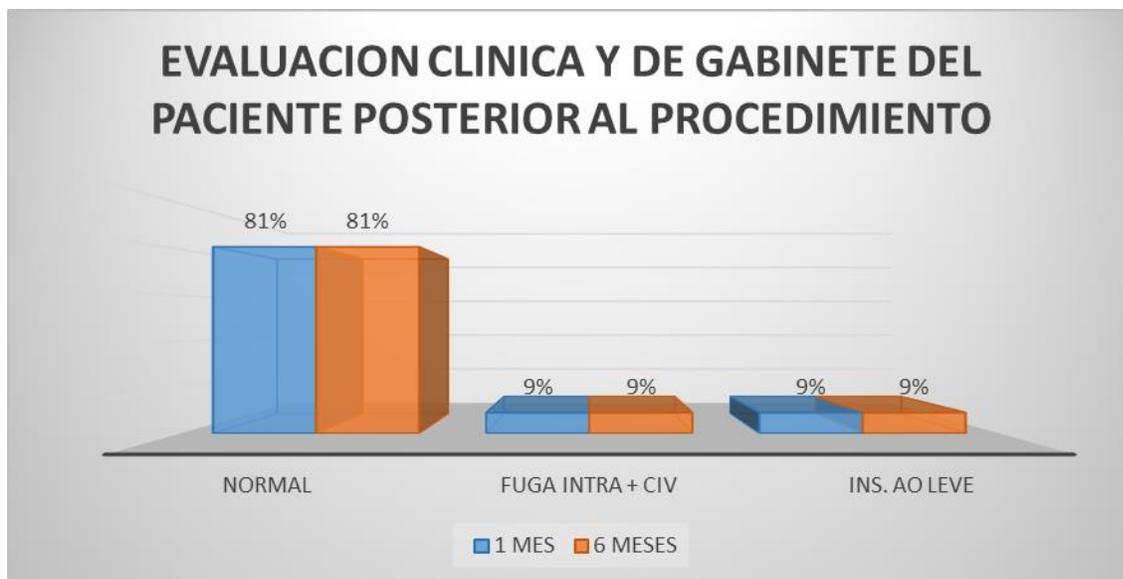
5.1.- En la revisión ecocardiográfica que se les realizó 24 horas después del procedimiento 81% de los pacientes (9 pacientes) presento el dispositivo bien colocado, sin datos de insuficiencia aortica, obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo o lesión en las válvulas, 9% de los pacientes (1 paciente) presento insuficiencia aortica leve y otro 9% de los pacientes (1 paciente) presento fuga intra y extra dispositivo leve.

EVALUACION ECOCARDIOGRAFICA 24 HORAS POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO



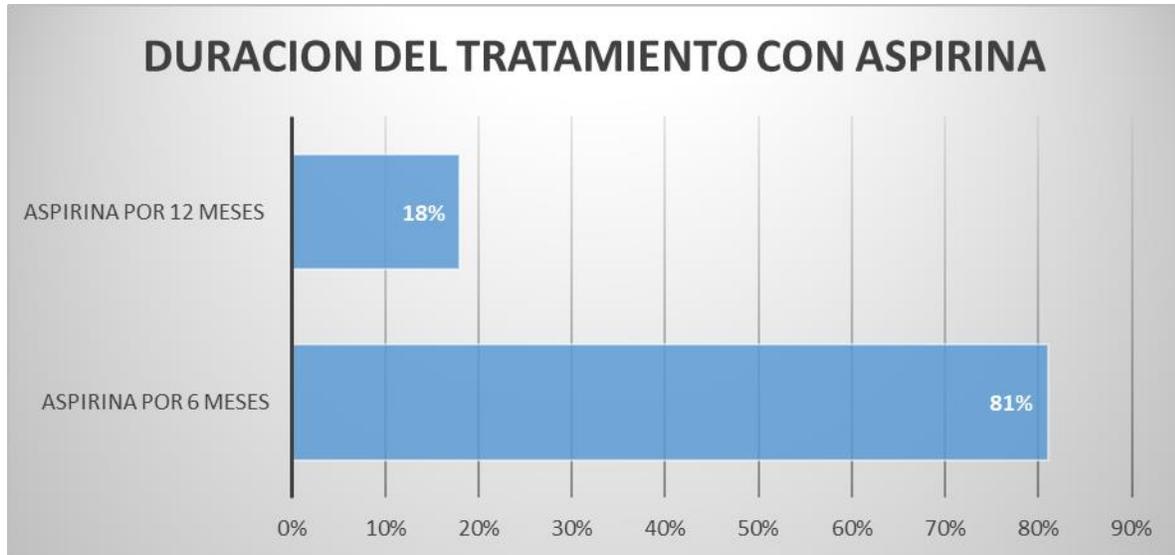
6.- Se realizó evaluación clínica, radiológica, EKG y ecocardiograma al mes y a los 6 meses del procedimiento encontrando que al mes de edad solo 1 paciente persistía con la insuficiencia aortica leve y otro con la fuga intra dispositivo y una comunicación interventricular de 2mm por debajo del dispositivo, fue el mismo paciente que tenía diagnóstico previo de ritmo nodal.

EVALUACION CLINICA Y DE GABINETE DEL PACIENTE POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO



7.- El tratamiento que tuvieron los pacientes consistió en aspirina por 6 meses en el 81% de los pacientes. (9 pacientes) 18% (2 pacientes) aspirina por 12 meses que

fueron los pacientes que presentaron las complicaciones; uno de los cuales continua con diuréticos por presentar una CIV pequeña debajo del dispositivo.



DISCUSION

La comunicación interventricular (CIV) constituye aproximadamente el 20 % de las cardiopatías congénitas, si se analiza como lesión aislada. La mayor parte de los centros reportan la CIV como la lesión cardíaca más comúnmente encontrada exceptuando la válvula aórtica bicúspide.

Este tipo de defecto se produce entre el 1,5 – 3,5 por cada mil nacidos vivos. Dentro de las complicaciones que podemos presentar por no cerrarlas se encuentra insuficiencia cardíaca, falla de medro, endocarditis, infarto cerebral.

Hoy en día la tendencia es el cierre percutáneo de las CIV; siempre y cuando tenga las características anatómicas para poder realizarse. Actualmente el cierre de defectos musculares se encuentra ya bien establecido a nivel mundial, sin embargo, no así en nuestro país.

El servicio de hemodinámica en la UMAE Pediatría ha comenzado a realizar este tipo de procedimiento por ese motivo nos dimos a la tarea de mostrar cual ha sido la experiencia en el cierre percutáneo de CIV del período de enero del 2018 a enero 2019.

Durante ese periodo se realizaron 11 procedimientos, dentro de los cuales el 54% eran mujeres y el 45% hombres, demostrando que efectivamente es más frecuente en mujeres que en hombres (1). La mediana de edad al momento de realizar el procedimiento fue 9 años y el 63% de los pacientes se encontraba con un IMC normal para la edad; 18% de los pacientes presentaban obesidad el cual es un factor de riesgo para desarrollar complicaciones secundarias al procedimiento intervencionista (grafica 1)

Las CIV peri membranosas (membranosas, infra cristales o cono-ventriculares) Son las más frecuentes (constituyen el 75-80% del total). (3) de nuestros pacientes estas representaron el 63% de los casos seguida de la CIV muscular en el 36%. Grafica 2.

El 54% de la CIV tenía un tamaño menor a 5mm de diámetro y 45% entre 5-10mm de diámetro.

Se debe de valorar si presentan datos de repercusión ecocardiográfica, ya que de presentarlos pueden no ser candidatos a cierre percutáneo. Del 100% de los pacientes ninguno presentaba repercusión clínica ni ecocardiográfica antes del procedimiento, sin embargo, eran muy poco probable que fueran a cerrarse espontáneamente. Tabla 3

Las medidas angiográficas y ecocardiográficas nos permiten hacer la selección del dispositivo ocluidor teniendo en cuenta el diámetro del orificio real, su localización a nivel del tabique interventricular, la proximidad con estructuras como las válvulas aórtica y tricúspide, y la presencia de aneurisma con mecanismo de cierre. (9)

En nuestro paciente 54% tenían un diámetro menor de 5mm y 45% entre 5-10mm de diámetro y en 100% de ellos el defecto estaba a más de 4mm de la válvula aortica.

Se recomienda que el tamaño del dispositivo sea 1-2mm mayor en la CIV membranosa y 3mm mayor en la CIV muscular.

Los dispositivos de cierre para la CIV están compuestos por una aleación de alambre de nitinol y titanio (0,04"-0,08") y son auto expandibles, con un interior de tejido de poliéster para favorecer la oclusión. Su forma de disco doble unido por una cintura, se adapta al contorno del defecto. Esta cintura puede oscilar entre los 4 y 18mm. Mientras que el dispositivo muscular es simétrico y grueso (7mm), el membranoso es más fino (1,5mm) y asimétrico. (9)

El motivo de esta asimetría es evitar las lesiones de la válvula aórtica, muy cercana al defecto. Además, este último tiene una marca radiopaca visible a la fluoroscopia que favorece su localización (9).

En base a las características antes mencionadas es que se escoge el dispositivo a utilizar; en el 63% de los pacientes utilizamos dispositivo AMPLATZER ADO II, 18% CERA, 9% AMPLATZER ASIMETRICA y otro 9% CERA ASIMETRICO. Grafica 4

El porcentaje de oclusión fue 100% en todos los casos. Dentro de las complicaciones posteriores al procedimiento 1 paciente presento insuficiencia aortica leve, secundario a que la CIV estaba muy cerca de la válvula aortica. (grafica 4.1)

Posterior al procedimiento se realizó evaluación clínica, radiológica, electrocardiográfica y ecocardiográfica a todos los pacientes encontrando que el 63% no tuvieron ninguna complicación, 23% presentaron cefalea moderada a intensa 6/10 durante la primera semana; esto debido a que el nitinol (componente de la aleación de los dispositivos, que los hace más flexibles) genera cefalea: esta se controló con analgésicos, sin otras complicaciones, 9% presento dolor local leve grafica 5

En la revisión ecocardiográfica que se les realizo 24 horas después del procedimiento 81% de los pacientes (9 pacientes) presento el dispositivo bien colocado, sin datos de insuficiencia aortica, obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo o lesión en las válvulas, 9% de los pacientes (1 paciente) presento insuficiencia aortica leve y otro 9% de los pacientes (1 paciente) presento fuga intra y extra dispositivo leve. Ambas están documentadas como posibles complicaciones secundarias a la colocación del dispositivo, (8) Grafica 5.1

El seguimiento de los pacientes se realizó al mes y 6 meses encontrando al 81% de los pacientes en clase funcional I sin complicaciones. Solo el 9% de los pacientes continuaba con la insuficiencia aortica leve y el otro 9% fuga intradispositivo al cual se le encontró una CIV debajo del dispositivo de 2mm, sin generar repercusión hemodinámica o ecocardiografía por lo que sigue en seguimiento. Grafica 6

Dentro de las complicaciones se encuentra el bloqueo aurículo ventricular completo como riesgo alto de presentarse en el cierre de comunicaciones interventricular perimembranosa ya que el sistema de conducción se dispone a ese nivel, puede presentarse inmediatamente después incluso hasta 1 año después de realizado el cierre. (8). Durante el seguimiento que hemos tenido ninguno de los pacientes ha presentado BAV completo, solo 1 paciente ya tenía ritmo nodal desde antes de realizado el procedimiento.

Está documentado que los pacientes deben tener tratamiento antiagregante para evitar formación de trombos. En nuestros pacientes el 81% estuvo con ácido

acetilsalicílico por 6 meses y 18% se decidió continuar por 12 meses debido a las complicaciones que presentaron. Grafica 7

El cierre percutáneo de la CIV se ha realizado desde hace más de 15 años a nivel mundial por países como España y Alemania, al inicio se realizó en escolares con defectos pequeños y el uso de un solo dispositivo, estudio descrito en “ Cierre percutáneo de CIV mediante dispositivo Amplatz” (12); nosotros por otro lado con el gran avance en la tecnología contamos con una amplia gama de dispositivos de diversos tamaños que nos permitió realizar el cierre en pacientes más pequeños y con comunicación interventricular de diversos tamaños y formas.

En nuestro país solo hay reportes de un centro hospitalario que realiza este tipo de intervención; el Instituto Nacional De Cardiología el cual reporto en 2005 “El resultado de la implantación del dispositivo Amplatzer para cierre percutáneo de CIV”; el cual difiere de nuestro trabajo en el número de pacientes, características de la comunicación interventricular y diversos tipos de dispositivos, lo cual se pudo realizar gracias al avance de la tecnología en los últimos 15 años.

Este trabajo solo muestra cual fue nuestra experiencia en el cierre percutáneo de comunicación interventricular; si bien estas no tenían repercusión hemodinámica o ecocardiográfica, pero si se encontraban fuera de edad para el cierre espontaneo y alto riesgo de presentar endocarditis en el futuro de los pacientes.

El tratamiento quirúrgico sigue siendo el tratamiento de elección en el cierre de CIV, sin embargo, en este trabajo se muestra como el tratamiento percutáneo puede ser una alternativa de tratamiento efectivo cuando los defectos cumplen con los requisitos necesarios para el cierre.

FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Dentro de las fortalezas de nuestro trabajo es el gran compromiso por parte de todos los integrantes que lo realizamos, así como el interés por la jefatura del servicio de brindarnos una amplia gama de material para su realización; nuestra institución tiene un gran número de pacientes y eso nos permitió encontrar muchos pacientes en tan poco tiempo a los cuales se les pudiera realizar cierre percutáneo de CIV:

Las debilidades que presentamos es que es el primer año desde que existe el servicio de Hemodinamia en nuestra institución que se realiza cierre percutáneo de comunicación interventricular, razón por la cual la selección de los pacientes fue muy estricta.

CONCLUSIONES

La experiencia en el cierre percutáneo de comunicación interventricular en el periodo de enero 2018 a enero 2019 mostro lo siguiente:

Se realizaron 11 procedimientos, dentro de los cuales el 54% eran mujeres y el 45% hombres

La mediana de edad al momento de realizar el procedimiento fue 9 años con un mínimo de 3 años y máximo de 15 años.

La mediana del peso fue de 26.5 kg con mínimo de 13 kg y máximo de 98 kg.

EL 63% de los pacientes se encontraban con un IMC normal para la edad. 18% de los pacientes presentaron obesidad (2 pacientes), 9% de los pacientes se encontraba en sobrepeso (1 paciente) y otro 9% en desnutrición leve (1 paciente).

El tipo más frecuente de CIV que se ocluyo fue perimembranosa en el 63% de los casos seguida de la CIV muscular 36% de los casos.

El 54% de la CIV tenía un tamaño menor a 5mm de diámetro y 45% entre 5-10mm de diámetro.

Los dispositivos utilizados fueron: AMPLATZER ADO II 63%, CERA 18% AMPLATZER ASIMETRICO 9% y CERA ASIMETRICO 9%

Hubo cierre exitoso en el 100% de los pacientes

Durante las primeras 24 horas posterior al procedimiento las complicaciones que presentaron fueron: ninguna complicación 63%, cefalea moderada a intensa 23% y dolor local en el 9% de los casos.

En la evaluación ecocardiográficas que se les realizo durante las primeras 24 horas 9% de los pacientes presentaron fuga intradispositivo y otro 9% insuficiencia aortica leve, las cuales continuaron igual durante el seguimiento de los pacientes al mes y a los 6 meses; el otro 81% se encontró sin ninguna complicación.

Tuvimos cero por ciento de mortalidad en los pacientes a quienes sé le coloco dispositivo percutáneo.

La comunicación interventricular (CIV) constituye la cardiopatía congénita más frecuente. El cierre espontáneo de los defectos pequeños se produce antes de los 3 años de edad en cerca del 45% de los pacientes.

Sin embargo, en aquellos en los que los defectos son de mayor tamaño o tiene un defecto peri membranoso después de los 5 años, el cual ya no va a cerrar de manera espontánea y cumplan con los requisitos para el cierre percutáneo, esta es una técnica menos agresiva, de menor costo, bajo riesgo, la cual permite menos días de estancia intrahospitalaria, así como menor tiempo de recuperación. (17)

RECOMENDACIONES

Mi recomendación sería que continuaran con el perfeccionamiento de la técnica y con el registro de los pacientes para conocer su evolución a través del tiempo y poder mostrar el beneficio en la calidad de vida de los pacientes en un futuro no muy lejano; otro punto muy importante es comparar el cierre percutáneo de CIV con el cierre quirúrgico, cuales son los beneficios y desventajas de cada técnica.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Osorio Góngora, L. Á., & Silot Oliveros, D. (2011). Comunicación interventricular: revisión de la literatura. *Revista Electrónica de Las Ciencias Médicas En Cienfuegos*, 9(6), 46–53.
- 2.- Díaz Góngora, *Cardiología Pediátrica*. Colombia. 1ra edición. McGrawHill. 2003
- 3.- Insa Albert, B., & Malo Concepción, P. (2010). Capítulo 18: Comunicación interventricular. *Protocolos SECPCC, (Civ)*, 237–253. Retrieved from www.secardioped.org/readcontents.php?file=webstructure/lp_cap18.pdf
- 4.- Attie, Calderón, Zabal, Buendía. *Cardiología Pediátrica*. México. 2da edición. Editorial panamericana. 2013.
- 5.- *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en cardiología pediátrica de la Sociedad Española de Cardiología Pediátrica*. disponible en: <http://www.secardioped.org/>
- 6.- Baumgartner, H., Bonhoeffer, P., De Groot, N. M. S., de Haan, F., Erik Deanfield, J., Galie, N., ... Walma, E. (2010). Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo de cardiopatías congénitas en el adulto (nueva versión 2010). *Revista Española de Cardiología*, 63(12), 1484. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(10\)70276-1](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(10)70276-1)
- 7.- Marco Antonio Martinez-Rios. *Cateterismo cardiaco. Diagnóstico y tratamiento intervencionista*. México 2008. 3ra edición. Capitulo IV. Pág. 188
- 8.- Feltes, T. F., Bacha, E., Beekman, R. H., Cheatham, J. P., Feinstein, J. A., Gomes, A. S., ... Zahn, E. M. (2011). Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 123(22), 2607–2652. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31821b1f10>

- 9.- Universitario, H., & Barcelona, H. (1988). *Cardiología intervencionista pediátrica. Técnicas de cierre percutáneo de la comunicación interventricular y fístulas*, (Figura 1), 769–790.
10. Echeverri D, et al. Hemodinamia e Intervencionismo Cardiovascular: ¿evolución o revolución? *Rev. Colomb Cardiol.* 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2015.10.012>
11. García, M. V. (n.d.). Capítulo Ix Procedimientos Intervencionistas Percutáneos En Patología Cardíaca Congénita En Adultos Tema 39. Cierre De La Comunicación Interauricular (Cia) Y Foramen Oval Permeable (Fop), 359–392. Retrieved from https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/proced_09.pdf
12. Holzer, R., Balzer, D., Cao, Q. L., Lock, K., & Hijazi, Z. M. (2004). Device closure of muscular ventricular septal defects using the Amplatzer muscular ventricular septal defect occluder: Immediate and mid-term results of a U.S. registry. *Journal of the American College of Cardiology*, 43(7), 1257–1263. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.10.047>
- 13.- Herrador, J. A., Suárez de Lezo, J., Pan, M., Romero, M., Segura, J., & Mesa, D. (2006). Cierre percutáneo de comunicación interventricular congénita mediante el dispositivo de Amplatz. *Revista Española de Cardiología*, 59(5), 510–514. <https://doi.org/10.1157/13087905>
- 14.- Zartner, P., Christians, C., Stelter, J. C., Hraka, V., & Schneider, M. B. E. (2014). Transvascular closure of single and multiple muscular ventricular septal defects in neonates and infants < 20 kg. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 83(4), 564–570. <https://doi.org/10.1002/ccd.25177>
- 15.- Saurav, A., Kaushik, M., Mahesh Alla, V., White, M. D., Satpathy, R., Lanspa, T., ... Delcore, M. G. (2015). Comparison of percutaneous device closure versus surgical closure of peri-membranous ventricular septal defects: A systematic review and meta-

analysis. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 86(6), 1048–1056.
<https://doi.org/10.1002/ccd.26097>

16.- Zabal, C., Antonio, J., Montes, G., Colmenero, J. C., & Patiño, E. (2005).
edigraphic.com, 75.

17.- Kenny, D. (2018). Interventional cardiology for congenital heart disease. *Korean Circulation Journal*, 48(5), 350–364. <https://doi.org/10.4070/kcj.2018.0064>

ANEXOS



Anexo 1.- Hoja de recolección de datos.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE PEDIATRIA
CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE
CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA.**

GENERALES

NOMBRE _____ PROCEDENCIA _____

EDAD _____ FECHA DE NACIMIENTO _____

NUMERO DE AFILIACION _____

PESO _____

TALLA _____ SC _____

2.- COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR

TIPO DE CIV _____

TAMAÑO: _____ BORDE IZQUIERDO: _____ BORDE DERECHO _____

DISTANCIA DE LA VALVULA AORTICA (CIV PM) _____

HAP _____

DILATACION DE CAVIDADES DERECHAS _____ FEVI _____

3.- PROCEDIMIENTO

MEDICION REAL DEL DEFECTO _____

TIPO DE DISPOSITIVO _____

PORCENTAJE DE OCLUSION _____

COMPLICACIONES DURANTE EL PROCEDIMIENTO (SANGRADO, PARO CARDIACO, TAMPONADE, DERRAME PERICARDICO, TAMPONADE, MUERTE)

4.- POSPROCEDIMIENTO (24 HORAS)

CUADRO CLINICO _____

RADIOGRAFIA _____

EKG _____

ECOCARDIOGRAMA _____

PRESENTO 100% DE OCLUSION A LAS 24 HORAS _____

ESTADO DEL PACIENTE POS PRODECIMIENTO

A LOS 7 DIAS

CUADRO CLINICO _____

EKG _____

ECOCARDIOGRAMA _____

RADIOGRAFIA _____

COMPLICACIONES TARDIAS > 1 MES

COMPLICACIONES 6 MESES POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO

Anexo 2.- Carta de Dispensa De Consentimiento Informado.

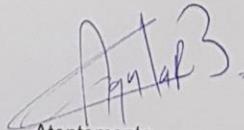
ANEXO III

CARTA DE DISPENSA

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente solicito al Comité de Ética en Investigación en Salud del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente de Guadalajara Jalisco. dispensa del consentimiento informado para la realización de este estudio de investigación. Ya que un estudio retrospectivo el cual representa un riesgo menor al mínimo; donde solo revisaremos la información que se encuentre en el expediente clínico y no haremos contacto personal con el paciente. Solicitarles el consentimiento representaría un costo muy alto para el hospital ya que la mayoría son foráneos y las citas de seguimiento son cada año; por lo que nos comprometemos a conservar en todo momento la privacidad de este mediante la asignación de un código, sin mostrar nombres o números de afiliación, lo cual registrare en una base de datos en mi computadora portátil la cual cuenta con clave personal. La información se resguardará solo por 5 años. Posteriormente se eliminarán los datos de manera permanente.

La investigación no es factible sin dicha extensión y su realización es muy importante para nuestra institución y la sociedad ya que mostraremos una nueva estrategia terapéutica en el cierre de las comunicaciones interventriculares la cual es menos invasiva, menos costos y menos días de estancia intrahospitalaria. Siempre cuidando la privacidad del paciente al no mostrar datos personales.



Atentamente

Dra. Kristell Tayde Aguilar Zavala
Residente de 2do año de cardiología pediátrica

3- Cronograma de actividades

Actividad	M A R 1 8	M A Y 1 8	J U L 1 8	D I C 1 8	E N E 1 9	F E B 1 8	M A R 1 9	A B R 1 9	M A Y 1 9	J U L 1 9	A G O 1 8	O C T 1 9
Revisión de Literatura												
Elaboración del protocolo												
Revisión del proyecto												
Aprobación por el comité												
Etapas de ejecución												
Elaboración de base de datos												
Captura y análisis de datos												
Elaboración informe final												
Examen y entrega de tesis												