



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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**DELEGACIÓN DISTRITO FEDERAL SUR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE PEDIATRIA**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A CIERRE
QUIRURGICO Y CIERRE PERCUTANEO DE COMUNICACIÓN INTERATRIAL.**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA PEDIATRICA**

PRESENTA:

DRA. NORMA ALICIA TEJADA HERNANDEZ
Médico Residente de 2do. Año de Cardiología Pediátrica

DRA. LUISA GRACIA BEIRANA PALENCIA
Médico Cardiólogo Pediatra, asesor temático

MEXICO D.F. JUNIO DEL 2012



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.

Dr. Hermilo de la Cruz Yáñez
Titular de la UMAE: Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dra. Lydia Rodríguez Hernández
Profesor Titular del Curso Universitario

Dra. Ana Carolina Sepúlveda Vildósola
Directora de Educación e Investigación en Salud

Dra. Julia Rocío Herrera Márquez
Jefe de División de Investigación en Salud

Dra. Graciela Castañeda Mucino
Encargado de la División de Educación en Salud

Dra. Luisa Gracia Beirana Palencia
Asesor de tesis

Dra. Norma Alicia Tejada Hernández
Residente de segundo año de Cardiología Pediátrica

INDICE

| | Página |
|-----------------------------------|---------------|
| RESUMEN | 3 |
| ANTECEDENTES | 4 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| OBJETIVOS | 13 |
| HIPOTESIS GENERAL | 14 |
| JUSTIFICACION | 15 |
| SUJETOS,MATERIAL Y METODOS | 16 |
| RESULTADOS | 23 |
| DISCUSION | 30 |
| CONCLUSIONES | 33 |
| BIBLIOGRAFIA | 34 |

RESUMEN

TÍTULO: Estudio comparativo de pacientes pediátricos sometidos a cierre quirúrgico y cierre percutáneo de comunicación interatrial.

INTRODUCCION: La comunicación interauricular (CIA) es una deficiencia del septum que resulta en una libre comunicación entre el lado derecho e izquierdo de las aurículas. . Es una cardiopatía frecuente, alrededor del 7% del total de todas las cardiopatías. Actualmente existen 2 formas de tratamiento de la CIA: cierre quirúrgico y cierre percutáneo con dispositivos.

OBJETIVOS: Comparar el porcentaje de éxito en pacientes pediátricos sometidos a cierre percutáneo de CIA con los pacientes sometidos a cierre quirúrgico así como el tipo y frecuencia de complicaciones inmediatas y mediatas en estos 2 grupos en el periodo comprendido de enero del 2005 a diciembre del 2011.

MATERIAL Y METODOS: El estudio se llevó a cabo en el servicio de Cardiología y Hemodinamia del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo comprendido de enero del 2005 a diciembre del 2011. Se analizó de manera retrospectiva los expedientes de los pacientes sometidos a cierre percutáneo y cierre quirúrgico de CIA registrando datos generales de los pacientes, así como diámetro de la CIA, tiempo de procedimiento, complicaciones inmediatas y mediatas, estancia en unidad de cuidados intensivos, estancia hospitalaria total y la evolución a los 6 meses.. La información se incluyó en una base de datos, posteriormente se realizó e análisis estadístico mediante e programa SPS13

RESULTADOS: Se estudiaron 84 pacientes. 51 en el grupo percutáneo y 33 en el grupo quirúrgico. El 88% del grupo percutáneo y el 100% del grupo quirúrgico presentaron cierre exitoso del procedimiento. Las causas de falla en el procedimiento percutáneo incluyen diámetro mayor del defecto, CIA no apta para cierre, migración del dispositivo y hemotórax. La frecuencia de complicaciones fue mayor en el grupo quirúrgico (24% va 6%).

DISCUSION: Con los datos obtenidos en nuestra investigación determinamos que el cierre es efectivo en ambos grupos y que las complicaciones se presentan con mayor frecuencia en el grupo quirúrgico.

CONCLUSIONES: Tanto el cierre como el quirúrgico son procedimientos eficaces para el cierre de CIA en niños

I. ANTECEDENTES

La comunicación interauricular (CIA) es una deficiencia del septum que resulta en una libre comunicación entre el lado derecho e izquierdo de las aurículas. Fue descrita por primera vez por Rokitanski en 1875, sin embargo el cuadro clínico lo refiere Bedford hasta el año 1941. Es una cardiopatía relativamente frecuente, en general, circunscribe alrededor del 7% del total de todas las cardiopatías. (1) En la casuística del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" ocupa el tercer lugar en frecuencia clínica con un 17.3%, después de la persistencia del conducto arterioso y la comunicación interventricular. Este defecto es más frecuente en el sexo femenino, en una proporción de 2:1; asimismo, puede haber historia de tipo familiar y asociarse al síndrome de Holt-Oram, el cual sigue un patrón de herencia autosómico dominante. (2) Si bien, la CIA puede estar localizada en cualquier sitio del tabique interauricular, lo más frecuente es en la región del foramen oval. (3)

Cuadro clínico:

Generalmente esta cardiopatía se descubre después de los 2 años de vida con los siguientes hallazgos: son niños con antecedentes de infecciones de vías respiratorias de repetición, y con algún grado de hipodesarrollo. En la exploración física hay hiperactividad del ventrículo derecho tanto en el tercio inferior como en el superior y, excepcionalmente, puede encontrarse frémito en el segundo espacio intercostal izquierdo con línea paraesternal. A la auscultación, los ruidos cardiacos son rítmicos, con el segundo ruido desdoblado de forma constante, además existe un reforzamiento no muy acentuado del componente pulmonar del segundo ruido, lo cual depende del grado de hipertensión pulmonar. También puede encontrarse un soplo eyectivo en el segundo espacio intercostal a nivel de línea paraesternal izquierda. (4)

Diagnóstico:

En pacientes con CIA el electrocardiograma es uno de los exámenes que más ayuda para el diagnóstico, generalmente se observa un eje del QRS normal o desviado a la derecha. De igual manera, es característica la presencia de un bloqueo incompleto de rama derecha; signo electrocardiográfico que indica la presencia de sobrecarga diastólica o de volumen del ventrículo derecho. Desde el punto de vista radiológico, la

CIA se caracteriza por un crecimiento variable del ventrículo derecho y de la aurícula derecha, dependiendo del tamaño del defecto, abombamiento del tronco de la pulmonar y prominencia de sus ramas, siendo más notoria la dilatación de la rama derecha. Además se observa flujo pulmonar aumentado.

El diagnóstico definitivo es por ecocardiografía, en el cual se debe precisar la localización y el tamaño del defecto, la conexión de las venas pulmonares y sistémicas, anomalías asociadas, la repercusión hemodinámica, el cálculo de la magnitud del corto circuito y la presión pulmonar. El septum interauricular puede observarse mediante ecocardiografía bidimensional a través de los ejes paraesternal corto y apical de cuatro cámaras; sin embargo, las vistas subcostales sagital y coronal son mejores para este propósito. (5)

Tratamiento:

El cierre de la CIA está indicado cuando hay evidencia de sobrecarga de volumen del ventrículo derecho; desde el punto de vista hemodinámico, la corrección debe realizarse en pacientes con QP/QS mayor de 1.5:1.0. (5)

En la actualidad existen 2 formas reconocidas de tratamiento de la CIA: cierre quirúrgico y cierre percutáneo con dispositivos. La edad aceptada para hacer el cierre de la CIA se ubica entre 3 a 5 años, pero podría hacerse a más temprana edad, teniendo en cuenta los avances en perfusión y protección miocárdica. (6)

Evolución Natural y Pronóstico:

Dejados a su evolución natural y según el tamaño de la CIA, los pacientes pueden estar asintomáticos hasta transcurridos varios años de vida. Cuando el tamaño de la CIA y el cortocircuito son significativos aparecen síntomas de adulto. Puede ocurrir en cualquier momento, pero predomina en la segunda década de la vida. Comienzan a referir fatiga, intolerancia al ejercicio y a veces debutan con arritmias. Luego de la tercera década, hasta 50% de los pacientes no tratados presentan algún tipo de arritmia supraventricular. La evolución a la HTAP puede estar presente ya en la tercera década de la vida. Se puede observar en 20% de los casos de CIA, pero menos de 10% desarrollarán un síndrome de Eisenmenger propiamente dicho. En mujeres con CIA sin

hipertensión pulmonar el embarazo y parto suelen ser bien tolerados, aunque pueden ocurrir arritmias supraventriculares. Si existe hipertensión pulmonar el riesgo materno-fetal es mayor. En caso de síndrome de Eisenmenger el embarazo está formalmente contraindicado dado que la mortalidad materna es cercana a 50%. (3)

Cierre de CIA mediante cirugía abierta

En la actualidad sigue vigente el cierre de la CIA por cirugía con circulación extracorpórea y habitualmente la corrección quirúrgica se realiza en la etapa de preescolar. Es un procedimiento que se realiza con la ayuda de circulación extracorpórea convencional. El abordaje es a través de una atriotomía derecha. Si el defecto ocupa menos del 25% del tabique interauricular puede cerrarse con doble sutura continua; mientras que cuando el defecto es de mayor tamaño, el cierre se efectúa con parche de pericardio o de material sintético, similar al empleado en otras técnicas de cirugía cardíaca. (7)

Desde la época inicial de la circulación extracorpórea hasta la actualidad, la mortalidad operatoria en los pacientes que se someten a cierre quirúrgico de la CIA es de alrededor del 1%, pero se han publicado series de pacientes donde no existe mortalidad. (8)

Las complicaciones perioperatorias son raras. Incluyen síndrome post pericardiectomía, arritmias provocadas por el daño al nodo sinusal o de la conducción auricular siendo generalmente transitorias. (9)

Baskett y col. analizaron 100 casos consecutivos de cierre quirúrgico de CIA con énfasis en la mortalidad y las complicaciones. La edad media de corrección fue de 60 meses. Los autores reportaron que no hubo mortalidad y tampoco defectos residuales o complicaciones neurológicas, pero 3 pacientes desarrollaron síndrome post-pericardiotomía y 25 derrame pericárdico. También se describió que el promedio de estancia hospitalaria fue de 4 días, que 10 pacientes requirieron hemotransfusión y que 3 presentaron taquicardia supraventricular transitoria en el postoperatorio, los cuales se resolvieron sin tratamiento. (10)

Villacorta y col. realizaron un estudio retrospectivo de 80 niños sometidos a cierre quirúrgico de CIA con énfasis en las complicaciones. El promedio de edad al cierre fue de 3 años 11 meses y la media de estancia hospitalaria fue de 13 días. Las

complicaciones se dividieron en inmediatas (antes de 7 días) y mediatas (después de 7 días). Las inmediatas se presentaron con mayor frecuencia dentro de las primeras 24 h, siendo el 15% neumopatías, en el 10% atelectasias y en el 6% de los pacientes, arritmias. No se presentaron complicaciones mediatas, pero 2 pacientes fallecieron por sepsis. (11)

Cierre percutáneo de CIA

El cierre percutáneo de la CIA fue descrito por primera vez por King y Mills en 1976. Sin embargo, se han comunicado éxitos con diferentes dispositivos, como el creado por el Dr. Rashkind o doble sombrilla en 1977, el del Dr. Romeo Clamshell en 1990, el del Dr. Amplatz llamado "Amplatzer", el del Dr. Das llamado "alas de ángel" en 1998, el del Dr. Lock o "Cardioseal", y el del Dr. Sideris o "abotonado" en 1990, que hasta el momento lleva la cuarta generación. (12)

Para ser candidato al cierre percutáneo se requieren ciertos criterios: 1) CIA del tipo ostium secundum menor de 20 mm; 2) bordes de separación con las estructuras vecinas mayores a 5 mm y de consistencia adecuada (bordes de la CIA que no sean laxos), 3) ausencia de otra patología cardíaca que requiera corrección quirúrgica; 4) consentimiento firmado para la realización del procedimiento. Sin embargo, es de destacar que también es posible utilizar esta técnica cuando hay CIA múltiples, fenestradas o aneurismas del séptum interauricular, en donde se pueden requerir uno o más dispositivos. (13)

En la mayoría de series, la tasa de cierre varía del 95% al 98%, pero es importante mencionar que estos dispositivos son costosos, cuando se comparan con la cirugía abierta convencional. A pesar del éxito del cierre de CIA con este procedimiento, los dispositivos han presentado uno o varios de los siguientes inconvenientes: 1) limitación para abordar defectos de gran tamaño, 2) dificultad para su extracción por vía percutánea cuando la implantación no es satisfactoria, y 3) excesiva rigidez, con riesgo de fractura o perforación. Por lo anterior, se considera que hasta ahora ningún dispositivo es ideal, pero el Amplatzer es el más usado. (14) El dispositivo Amplatzer es autoexpandible y está formado por dos discos unidos por un cuello compuesto por una fina malla de nitinol (aleación de níquel y titanio con propiedades de elasticidad y

memoria), y contiene en su interior poliéster para facilitar la trombosis y oclusión total del defecto. (15)

La colocación se lleva a cabo bajo anestesia general con intubación orotraqueal y respiración espontánea. Se efectúa inicialmente un ecocardiograma intracardiaco en el plano longitudinal y transverso, en el que se evalúan nuevamente los hallazgos del ecocardiograma transtorácico, especialmente el tamaño y la consistencia de los bordes del defecto, su relación con las venas cavas, venas pulmonares, seno coronario, raíz de aorta y válvulas atrioventriculares. Así mismo, se verifica la existencia de perforaciones múltiples en el tabique interauricular y la presencia en la aurícula derecha de una válvula de Eustaquio muy desarrollada y de red de Chiari. (16)

La implantación del dispositivo en el defecto auricular se efectúa en tres tiempos: 1. Despliegue del disco auricular izquierdo, 2. correcta aposición del mismo al tabique interauricular y 3. despliegue del disco auricular derecho. El dispositivo va atornillado a un cable liberador y el conjunto puede ser avanzado o retirado si es necesario a través de vainas largas introductoras entre 7 y 12 Fr. Una vez implantado el dispositivo y previo a su liberación, se evalúa por ecocardiografía la presencia de cortocircuito residual a través del tabique interauricular, la funcionalidad de las válvulas atrioventriculares, así como el drenaje de las venas pulmonares derechas, vena cava superior y del seno coronario.

Para determinar que la implantación del Amplatzer fue exitosa se debe observar mediante ecocardiografía intracardiaca lo siguiente: A) posición adecuada y estable del dispositivo, sin provocar alteraciones significativas en la función de las válvulas atrioventriculares o los drenajes venosos; y B) ausencia de fuga residual o una fuga residual menor de 2 mm. (16) Al finalizar el procedimiento, los pacientes deben ser hospitalizados durante 24 h, y dados de alta tras efectuar un control con electrocardiograma, radiografía de tórax y ecografía transtorácica. Los pacientes con estos dispositivos deben recibir tratamiento con antiagregantes plaquetarios; habitualmente se utiliza ácido acetilsalicílico durante 3 a 6 meses, realizando revisiones clínicas con controles ecocardiográficos transtorácicos al mes, a los tres y nueve meses. Durante esta vigilancia se debe asegurar la oclusión completa del defecto en quienes se implantó con éxito el dispositivo, procurando que permanezcan asintomáticos y sin que se aprecie algún efecto adverso cardiológico o sistémico. (17)

Se han descrito algunas complicaciones en las siguientes horas después de la inserción de los dispositivos; entre ellas trombosis femoral en el sitio de venopunción para el cateterismo. También se han documentado bloqueos AV, aunque han sido transitorios y sin repercusión clínica. Mientras a largo plazo, taquicardia supraventricular y cefalea. (17)

Zabala y col. en el 2000 valoran resultados a mediano plazo del cierre percutáneo de CIA con dispositivos DAS Angel Wings y Amplatzer en 9 niños de entre 3 y 7 años de edad. En los 9 pacientes el procedimiento fue exitoso a 1 año de seguimiento, sin registrarse complicaciones. (16)

Ozores y col. en el 2006 publican su experiencia en cierre percutáneo de CIA mediante dispositivo Amplatzer. Incluyeron 36 pacientes en un periodo comprendido de 2 años con edades entre 3 a 49 años. En los resultados se describe que la oclusión total del defecto se obtuvo en 31 pacientes. Como complicaciones se informa que hubo un paciente con accidente cerebral vascular y otro con síndrome de obstrucción de vena cava inferior. (15)

Chiesa y col. reportan sus resultados en cierre percutáneo de CIA en un periodo comprendido de 10 años, entre 1997 a 2007. Se estudiaron 75 pacientes con edades comprendidas de 16 meses a 56 años. Se logró cierre exitoso del defecto en 72 pacientes. Reportaron que en 2 pacientes se presentaron complicaciones que fueron, uno con insuficiencia mitral y otro con hemiparesia. (13)

En nuestro país, Munayer-Calderon en el 2006 reporta su experiencia en cierre de CIA con dispositivo Amplatzer en 42 pacientes, con edades comprendidas entre 7 y 69 años; describen que el éxito del procedimiento fue en los 42 pacientes y, que a 6 meses de seguimiento los pacientes estaban sin fuga residual. (18)

Tomar y col. en el 2011, analizaron los resultados a mediano y largo plazo en pacientes sometidos a cierre percutáneo de CIA tipo foramen oval con dispositivo Amplatzer en una cohorte de pacientes niños y adultos. Incluyeron 529 pacientes con una mediana de edad de 28 años (intervalo de 2 a 77 años). En todos los pacientes el cierre fue exitoso. Tres pacientes desarrollaron edema pulmonar transitorio requiriendo atención en cuidados intensivos por 48 h. Se realizó seguimiento en promedio por 56 meses, encontrando en todos los pacientes una adecuada posición del dispositivo, sin fuga residual y sin evidencia de trombosis. Concluyen que el cierre percutáneo de foramen oval es un procedimiento seguro y eficaz tanto en pacientes niños como adultos. (19)

Estudios donde comparan el cierre percutáneo de CIA con cirugía abierta

Du y col. compararon en el 2002 la seguridad, eficacia y utilidad clínica del cierre de CIA tipo ostium secundum por intervencionismo con ocluidor tipo Amplatzer y el cierre quirúrgico. Incluyeron 442 pacientes sometidos a cierre con dispositivo y 154 pacientes sometidos a cierre quirúrgico. La media de edad de los pacientes fue de 9.4 años. El procedimiento intervencionista fue exitoso en el 95% de los pacientes y del 100% en los pacientes sometidos a cirugía. Las complicaciones se reportaron en 7.2% de los pacientes en los que se utilizó dispositivo Amplatzer y 24% en el grupo quirúrgico. La estancia hospitalaria fue de 1 día en el grupo de intervencionismo y de 3.4 días en el quirúrgico. Los autores concluyen que ambos procedimientos son seguros y eficaces. (20)

En nuestro país Rosas y col. en el 2007 en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” compararon los resultados a corto y mediano plazo del cierre de CIA percutáneo vs. el cierre quirúrgico en 162 pacientes adultos. Se evaluó la incidencia de eventos mayores, tales como falla en el procedimiento, sangrado importante, arritmias severas, infecciones, embolismo. En los resultados describen que el cierre exitoso ocurrió en todos los pacientes, pero que hubo menor estancia hospitalaria en el grupo intervencionista, y que la morbilidad la encuentra relacionada con la edad, siendo mayor en pacientes mayores de 40 años. (21)

Kaya y col. estudiaron los efectos a plazo intermedio en el remodelamiento cardíaco de pacientes niños y adultos sometidos a cierre percutáneo de CIA. Incluyen 117 pacientes de los cuales 67 son niños. Se realiza cierre exitoso en el 96% de los pacientes. Se realiza seguimiento por un periodo de 2 años. Observan una disminución en el diámetro diastólico del ventrículo derecho de $36 \pm 5\text{mm/m}$ a $30 \pm 5\text{mm/m}$ y un incremento en el diámetro diastólico del ventrículo izquierdo de $33 \pm 5\text{mm/m}$ a $37 \pm 5\text{mm/m}$. Reportan una mejoría en la clase funcional de la NYHA y una mejoría en el patrón electrocardiográfico en el tamaño y dispersión de la onda P. Reportan taquicardia supraventricular en 1 paciente. Concluyen que el cierre percutáneo de la CIA mejora el estado clínico y las dimensiones de cavidades en niños y adultos. (22)

Por su parte, Quek y col. compararon los resultados, beneficios y costos en niños sometidos a cierre percutáneo de CIA y niños sometidos a cierre quirúrgico de CIA. Se trató de un estudio comparativo de 2 cohortes con CIA tipo ostium secundum aislada que fueron sometidos a cualquiera de estas modalidades de tratamiento. Analizaron los resultados clínicos, estancia hospitalaria y costos totales (días de hospitalización, exámenes de laboratorio, costos monetarios de los diferentes grupos médicos implicados y costo de la cirugía o del dispositivo). Se incluyeron 25 pacientes menores de 21 años, 15 fueron sometidos a cierre quirúrgico y 10 pacientes con cierre percutáneo. Los resultados clínicos fueron favorables en los 2 grupos lográndose cierre exitoso del defecto. Reportaron complicaciones menores en el 27% de los pacientes sometidos a cierre quirúrgico (taquicardia de la unión en 1 paciente, hipotensión y fiebre en 1 paciente, fiebre de grado bajo en 1 paciente y neumopericardio en 1 paciente) y en el 20% del otro grupo (alergia a ácido acetilsalicílico en 1 paciente y alergia a cefazolina en 1 paciente). La estancia hospitalaria del grupo quirúrgico fue de 6 días, significativamente mayor que en el grupo de cierre percutáneo, ya que la media fue de 2 días; sin embargo, el costo por procedimiento exitoso fue mayor en el grupo de intervencionismo. A pesar de esto, los autores concluyen que el cierre percutáneo proporciona mayores beneficios directos e indirectos en estos pacientes. (23)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los defectos del septum interatrial son anomalías congénitas caracterizadas por la deficiencia estructural del septum interatrial y constituyen el tercer lugar en frecuencia clínica de cardiopatías congénitas.

En aquellos pacientes en los cuales está indicado el cierre de la CIA, el cierre percutáneo es una opción cada vez más aceptada y con un riesgo bajo de complicaciones, evitando una cirugía que requiera circulación extracorpórea, con una recuperación rápida y con estancia hospitalaria menor. Sin embargo, en aquellos que no son considerados candidatos tienen que ser sometidos a cirugía de corazón abierto con los riesgos de morbi-mortalidad que ello implica.

Los reportes en la literatura acerca del cierre percutáneo de CIA no son exclusivos de niños, ya que las series incluyen pacientes pediátricos y adultos. Aún cuando hay estudios publicados en México, no se informa si existen complicaciones mediatas relacionadas con esta modalidad de tratamiento.

Nuestro hospital cuenta con un servicio de hemodinamia desde el año 1996, y se inició con el cierre percutáneo de la CIA en el año 2005. Hasta el momento no se ha descrito la efectividad de los procedimientos realizados desde entonces con respecto al cierre percutáneo de la CIA, ni cuál ha sido la evolución a largo plazo de los pacientes sometidos a dicho procedimiento. Por lo que nuestras preguntas de investigación son:

1. ¿Cuál es la efectividad del cierre percutáneo en comparación con el cierre quirúrgico en niños con CIA?
2. ¿Existe diferencia en la frecuencia y tipo de complicaciones entre los pacientes pediátricos con CIA sometidos a cierre percutáneo o a cierre quirúrgico?

III. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

1. Comparar el porcentaje de éxito en pacientes pediátricos sometidos a cierre percutáneo de la CIA con los pacientes sometidos a cierre quirúrgico, en el periodo comprendido de enero del 2005 a diciembre del 2011.
2. Comparar el tipo y frecuencia de complicaciones inmediatas y mediatas presentadas en los pacientes pediátricos con CIA sometidos a cierre percutáneo con los sometidos cierre quirúrgico.

IV. HIPÓTESIS GENERAL

1. El porcentaje de éxito en cierre de CIA es similar en los pacientes pediátricos sometidos a cierre percutáneo y en aquellos sometidos a cierre quirúrgico.
2. La incidencia de complicaciones en pacientes pediátricos con CIA sometidos a cierre percutáneo es aproximadamente 50% menor que la incidencia de los pacientes sometidos a cierre quirúrgico.

V. JUSTIFICACIÓN

La CIA es una de las cardiopatías más frecuentes manejadas en el servicio de Cardiología de este Hospital. En este servicio se realiza el cierre percutáneo CIA a partir del año 2005, sin contar con reportes sobre la efectividad del procedimiento ni las complicaciones encontradas en los pacientes sometidos a dicho tratamiento.

En el éxito del cierre percutáneo de la CIA intervienen diferentes factores, siendo el principal la adecuada selección de pacientes. El presente estudio proporcionará un panorama completo sobre lo que ha ocurrido con los pacientes sometidos a cierre percutáneo, incluyendo cómo ha intervenido el proceso diagnóstico, el momento del cierre y las complicaciones.

Con los resultados obtenidos, esperamos que en el futuro se puedan precisar las características particulares para considerar al mejor candidato a cierre percutáneo del defecto septal atrial.

SUJETOS, MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar donde se llevó a cabo el estudio: servicios de Cardiología, Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular de la UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Diseño: Observacional, longitudinal, retrospectivo y comparativo: (estudio de dos cohortes retrospectivas)

Población de estudio: Pacientes pediátricos con defecto septal auricular sometidos a cierre percutáneo o cierre quirúrgico, atendidos en el periodo comprendido de enero del 2005 a diciembre del 2011.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con edad de 0 a 16 años.
- Pacientes masculinos y femeninos.
- Pacientes con diagnóstico de CIA.
- Pacientes sometidos a procedimiento correctivo de CIA intervencionista o cirugía.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que tengan una cardiopatía agregada, como comunicación interventricular, conexión anómala de venas pulmonares o PCA.
- Pacientes con cirugía cardiovascular previa.
- Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo.

Tipo de muestra:

No probabilística por conveniencia.

VARIABLES

Variables independientes:

- Cierre quirúrgico de CIA
- Cierre percutáneo de CIA

Variables dependientes:

- Éxito del procedimiento
- Tiempo de procedimiento
- Complicaciones inmediatas
- Complicaciones mediatas.
- Estancia hospitalaria total
- Estancia hospitalaria en unidad de terapia intensiva.
- Evolución clínica a los 6 meses.
- Evolución ecocardiográfica a los 6 meses.

Variables de confusión:

- Tipo de CIA
- Diámetro de CIA

Variables demográficas:

- Edad
- Sexo
- Peso
- Talla
- Índice de masa corporal
- Síndromes asociados
- Manejo falla cardiaca
- Relación de flujo pulmonar/flujo sistémico

- Fracción de eyección de ventrículo izquierdo
- Hallazgos electrocardiográficos
- Tamaño de borde cava
- Tamaño de borde inferior de CIA
- Tamaño de borde posterior de CIA

DEFINICION DE LAS VARIABLES

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Escala de medición | Unidades/ categorías |
|--|---|---|---------------------------|---|
| Tipo de procedimiento para el cierre de CIA | Tratamiento definitivo para la oclusión de la CIA | De acuerdo con los registros clínicos si la intervención fue quirúrgica o percutánea y colocación Amplatzer | Cualitativa Nominal | - Cierre quirúrgico - Cierre percutáneo |
| Edad al momento del procedimiento | Edad al momento de la cirugía o de cierre percutáneo | Registro en el expediente clínico | Cuantitativa Intervalo | Años y meses |
| Sexo | De acuerdo con los Caracteres sexuales | Masculino Femenino | Cualitativa Nominal | - Masculino - Femenino |
| Peso | Volumen del cuerpo expresado en kilogramos | Registro en el expediente clínico | Cuantitativa continua | Kilogramos |
| Talla | Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el cráneo. | Registro en el expediente clínico | Cuantitativa continua | Centímetros |
| Índice de masa corporal (IMC) | Relación entre peso y talla de un individuo. | Cociente entre el peso (en kilogramos) y la estatura (en metros) al cuadrado. | Cuantitativa Continua | Unidades |
| Síndromes asociados | Enfermedad genética concomitante | Diagnóstico emitido por el servicio de Genética | Cualitativa Nominal | - Síndrome Down. - Sind. Holt-Oram - Otros |
| Tipo de CIA | Variedad de defecto septal atrial de acuerdo a posición anatómica | Registro ecocardiográfico de la variedad anatómica de CIA | Cualitativa Nominal | - Seno venoso superior - Seno venoso inferior - Ostium secundum - Foramen Oval - Ostium primum |
| Hallazgos ECG | Aspectos electrocardiográficos compatibles con el diagnóstico de CIA | Descripción en el expediente clínico de datos electrocardiograficos compatibles con diagnóstico de CIA. | Cualitativa Nominal | - Eje QRS a la derecha. - Crecimiento cavidades derechas. - Bloqueo incompleto de rama derecha de haz de His. |

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Escala de medición | Unidades/ categorías |
|--|---|---|--------------------------|--|
| Tratamiento para falla cardiaca | Medicamentos que mejoran la función ventricular | Indicación médica referida en el expediente clínico. | Cualitativa Nominal | - Inotrópico - Diurético - Ninguno |
| Diámetro de CIA previo a procedimiento quirúrgico o intervencionista | Distancia entre los bordes del defecto interatrial medido por ecocardiografía en eje subcostal | Registro del tamaño en mm por ecocardiografía transtorácica. | Cuantitativa continua | Milímetros |
| Diámetro de CIA posterior a procedimiento quirúrgico o intervencionista | Distancia entre los bordes del defecto interatrial detectado durante cierre de CIA, percutáneo o quirúrgico. | Registro del tamaño en mm de la hoja postoperatoria o por ecocardiografía intracardiaca. | Cuantitativa continua | Milímetros |
| Borde de cava del septum interatrial | Distancia entre el inicio del septum interatrial a nivel de vena cava y el inicio del defecto | Registro del tamaño en mm medido por ecocardiografía en eje subcostal | Cuantitativa continua | Milímetros |
| Borde inferior del septum interatrial | Distancia desde el inicio del septum interatrial en su unión con el septum atrioventricular y el inicio del defecto | Registro del tamaño en mm medido por ecocardiografía en eje subcostal | Cuantitativa continua | Milímetros |
| Borde posterior del septum interatrial | Distancia desde el inicio del septum interatrial entre las venas cavas y su unión con el septum aórtico superior | Registro del tamaño en mm medido por ecocardiografía en eje corto | Cuantitativa continua | Milímetros |
| Fracción de eyección del ventrículo izquierdo | Valor que mide la disminución del volumen del VI en sístole, con respecto a la diástole | Registro por ecocardiografía en eje paraesternal largo | Cuantitativa continua | Porcentaje |
| Flujo sistémico/ Flujo pulmonar | Relación entre flujo sistémico y flujo pulmonar | Cálculo hemodinámico obtenido por ecocardiografía o de cálculo hemodinámico en cateterismo. | Cuantitativa continua | Unidades |
| Tiempo de procedimiento | Tiempo inicio hasta el término del procedimiento intervencionista o quirúrgico | Registro en minutos en nota postoperatoria o post-intervencionista | Cuantitativa continua | Minutos |
| Complicaciones inmediatas | Fenómeno que sobreviene durante el procedimiento quirúrgico o intervencionismo y que agrava el pronóstico. | Presencia o ausencia de complicaciones registradas en el expediente clínico. | Cualitativa Nominal | - Sangrado - Arritmias - Perforación cardiaca - Derrame pericárdico - Muerte |

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Escala de medición | Unidades/ categorías |
|---|---|---|--------------------------|--|
| Complicaciones mediatas | Fenómeno que sobreviene dentro de las 72 horas posteriores al procedimiento quirúrgico o intervencionismo y que agrava el pronóstico. | Presencia o ausencia de complicaciones registradas en el expediente clínico | Cualitativa Nominal | - Arritmias - Infecciones - Muerte |
| Estancia hospitalaria total | Intervalo comprendido desde el ingreso del paciente al hospital hasta su egreso. | Registro en días referido en el expediente clínico | Cuantitativa continua | Días |
| Estancia en UTIP | Intervalo de tiempo de hospitalización en unidad de cuidados intensivos | Registro en días referido en el expediente clínico | Cuantitativa continua | Días |
| Cierre exitoso por intervencionismo o quirúrgico | Posición adecuada y estable del dispositivo con ausencia de fuga residual o una fuga residual menor de 2 mm | Reporte de ecocardiograma realizado posterior a procedimiento intervencionista o quirúrgico | Cualitativa Nominal | - Si - No |
| Falla en el procedimiento | Cuando por alguna circunstancia no es posible colocar el dispositivo o se coloca de manera errónea | En caso de que se haya programado para colocación de dispositivo y no se haya podido realizar o presente migración del mismo | Cualitativa Nominal | - Si - No |
| Evolución clínica a los 6 meses | Estado clínico del paciente después de 6 meses de realizado el cierre percutáneo o quirúrgico de la CIA. | Registro en el expediente clínico de continuidad o retiro de tratamiento para insuficiencia cardiaca | Cualitativa Nominal | - Satisfactoria - Continúa con insuficiencia cardiaca |
| Evolución ecocardiográfica a los 6 meses | Hallazgos ecocardiográficos posteriores a 6 meses de realizado el cierre percutáneo o quirúrgico de la CIA. | Registro en el expediente clínico de datos obtenidos en ecocardiografía durante la evaluación realizada a los 6 meses posterior a cierre percutáneo o quirúrgico. | Cualitativa Nominal | - Ausencia de fuga residual. - Disminución de tamaño de cavidades derechas. |

Descripción general del estudio:

1. Los casos se seleccionaron de las libretas de cardiología, hemodinamia y cirugía cardiovascular posteriormente la lista de estos casos se buscaron en el archivo clínico.
2. Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que contaron con los criterios de inclusión.
3. Se registraron los datos en una hoja de recolección de datos (Anexo 1), tales como edad del paciente, sexo, clase funcional al momento del cierre percutáneo o la corrección quirúrgica, diámetro de la CIA, relación flujo pulmonar/flujo sistémico entre otros.
4. Para determinar la efectividad de uno u otro procedimiento se revisaron las notas, donde se informa si realizó cierre del defecto de manera exitosa y si hubo fuga residual. En las notas, después de los procedimientos, se buscó la descripción de las hubo complicaciones inmediatas.
5. Se registraron además la evolución en las citas de control a los 3 y 6 meses con especial atención en la mejoría de la clase funcional, y la presencia de fuga residual a través del dispositivo.
6. La información recolectada se vació en una base de datos electrónica.
7. Se realizó análisis estadístico y se procedió a la redacción de los resultados finales.

Análisis estadístico

1. Análisis descriptivo: las variables cualitativas se expresaron en números absolutos y porcentajes, mientras que las cuantitativas como promedio como medida de tendencia central, y desviación estándar o intervalo intercuartilico, de acuerdo con el tipo de distribución.
2. Análisis inferencial: para la comparación de variables cualitativas de 2 grupos se utilizará Chi-cuadrada o prueba exacta de Fisher. Para la comparación de las variables cuantitativas, t de Student o U-Mann Whitney, de acuerdo al tipo de distribución.

Consideraciones éticas

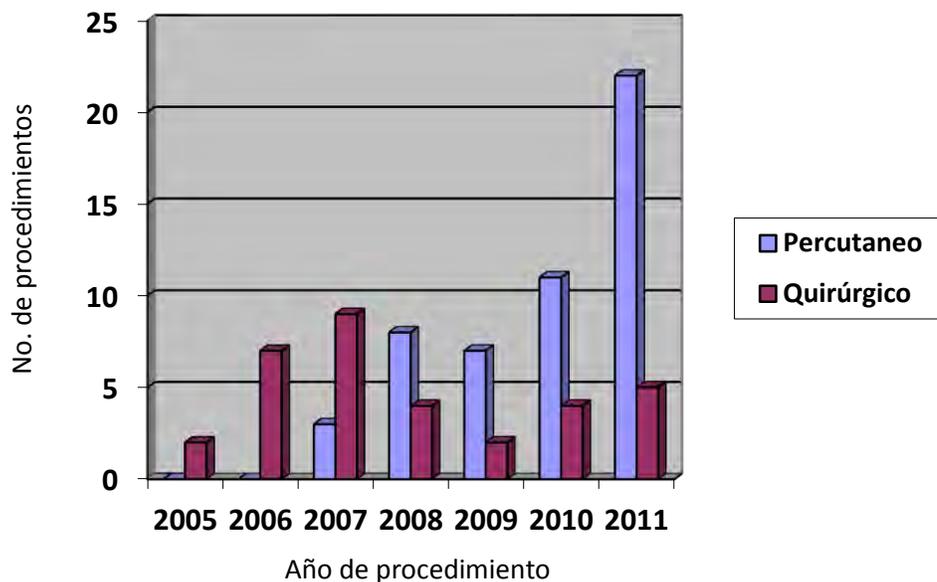
De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud Título Segundo, Capítulo I, Artículo 16 se protegerá la privacidad de los sujetos que incluidos en el estudio. Y de acuerdo con el artículo 17 de dicha ley, por ser un estudio donde solamente se revisarán los expedientes clínicos, se considera como una investigación sin riesgo. Por lo anterior, no se elaboró carta de consentimiento informado

El protocolo se sometió a evaluación al Comité Local de investigación en Salud del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI siendo aprobado con número de folio R-2012-3603-23.

RESULTADOS

En el periodo comprendido de enero del 2005 a diciembre del 2011 se realizó cierre de CIA a 95 pacientes, de los cuales 84 se incluyeron en este estudio; 51 pacientes se les realizó cierre percutáneo del defecto, mientras que 33 pacientes tuvieron cierre quirúrgico. En la Figura 1 se describe el número de procedimientos por año de acuerdo al tipo de procedimiento realizado, donde se observa que progresivamente cada vez se han llevado a cabo un mayor número de cierres vía percutánea.

Figura 1. Número de pacientes que se sometieron a cierre de CIA, de acuerdo al tipo de procedimientos realizado por año.



Como se muestra en la Tabla 1, las características generales de los pacientes, previo al cierre en general, fueron similares entre los grupos. La relación de sexo fue 1.6:1 a favor del sexo femenino en el grupo percutáneo, a diferencia del grupo quirúrgico en donde la relación fue de 1.2:1 pero a favor del sexo masculino. La mediana de edad en ambos grupos fue menor ($p = 0.035$) en el grupo quirúrgico que en el grupo percutáneo (mediana 40 meses vs. 46 meses) pero el grupo etario fue semejante siendo la mayor proporción de pacientes en edad preescolar en ambos grupos ($p = 0.07$). En cuanto al estado nutricional hubo diferencias entre los grupos ya que el 27% del grupo quirúrgico tenía desnutrición en comparación al 12% del otro grupo. Situación inversa fue en cuanto al sobrepeso en vista que hubo 1 y 7 pacientes en cada grupo pero esto no fue estadísticamente significativo ($p = 0.08$).

Conviene mencionar, que del total de pacientes estudiados 21 tenía con un síndrome genético siendo el síndrome de Down el que se observó con mayor frecuencia en ambos grupos.

TABLA 1. Comparación de las características generales de los pacientes sometidos a cierre de CIA de acuerdo con el tipo de procedimiento.

| Característica | Percutáneo | Quirúrgico | P |
|---------------------------|-------------------|------------------|------|
| | N = 51 | N = 33 | |
| | n (%) | n (%) | |
| Grupo Etario | | | 0.07 |
| - Lactantes | 2 (4) | 6 (18) | |
| - Preescolares | 44 (86) | 25 (76) | |
| - Escolares | 5 (10) | 1 (3) | |
| - Adolescentes | 0 | 1(3) | |
| Sexo | | | 0.11 |
| - Femenino | 32 (63) | 15 (45) | |
| - Masculino | 19 (37) | 18 (55) | |
| Peso (kg) | 15.2 (6.4-49)* | 14.5 (5-38.5)* | 0.03 |
| Talla (cm) | 93.6 (67-135)* | 93.1 (68-146)* | 0.08 |
| IMC | 15.9 (12.6-26.8)* | 15.6 (9.3-19.5)* | 0.04 |
| Estado nutricional | | | 0.08 |
| - Normal | 38 (74) | 23 (70) | |
| - Desnutrición | 6 (12) | 9 (27) | |
| - Sobrepeso | 7 (14) | 1 (3) | |
| Síndromes | 10 (20) | 11 (33) | 0.36 |
| Tipo de síndrome | | | |
| - Síndrome de Down | 8 (16) | 8 (24) | 0.42 |
| - Síndrome de Di George | 1 (2) | 0 | |
| - Síndrome de Opitz | 1 (2) | 0 | |
| - Síndrome de Sotos | 1 (2) | 0 | |
| - Síndrome de Noonan | 0 | 1 (3) | |
| - Secuencia Pierre Robin | 0 | 1 (3) | |

*promedio (valor mínimo – valor máximo)

Por otro lado, las características específicas de los pacientes desde el punto de vista cardiológico se observan en la Tabla 2. En 43 pacientes (84%) del grupo percutáneo y en 28 pacientes (85%) del grupo quirúrgico se pudo documentar en el expediente clínico los hallazgos en el electrocardiograma, los cuales fueron proporcionalmente diferentes entre los dos grupos. La alteración más frecuente en el primer grupo fue la desviación del eje QRS a la derecha (33%), mientras que en el otro grupo (40%) correspondió al conjunto de crecimiento de cavidades derechas, eje QRS desviado a la derecha y bloqueo incompleto de rama derecha de haz de His (BIRDHH).

En los 2 grupos, el tipo de CIA que se observó con mayor frecuencia fue ostium secundum, observándose en 50 pacientes del grupo percutáneo (98%) y en 30 pacientes del grupo quirúrgico (90%). El diámetro del defecto previo al cierre y posterior al mismo fue mayor en el grupo quirúrgico que en el percutáneo ya que la mediana en el primer grupo fue de 12mm (rango 6 – 20) y de 15 (7.7 – 32) en el segundo. También la presencia de algún grado de hipertensión pulmonar (HAP) fue igual en ambos grupos (92% vs. 94%) pero hubo diferencia en cuanto al grado, ya que la proporción mayor de pacientes con HAP moderada ocurrió en el grupo quirúrgico ($p = 0.006$). También se observó diferencia estadística ($p = 0.003$) en cuanto al manejo de falla cardiaca, siendo mayor en el grupo quirúrgico (67%) que e el percutáneo (38%).

Tabla 2. Comparación de las características cardiológicas de los pacientes sometidos a cierre de CIA de acuerdo con el tipo de procedimiento.

| Característica | Percutáneo | Quirúrgico | P |
|--|--------------|-------------|-------|
| | N = 51 | N = 33 | |
| | n (%) | n (%) | |
| Tipo de CIA | | | 0.13 |
| - Ostium secundum | 50 (98) | 30(90) | |
| - Seno venoso | 1 (2) | 3(10) | |
| Diámetro de CIA (mm) | | | |
| - Previo al tratamiento | 12 (6-20)*** | 15 (7.7-32) | 0.01 |
| - Durante el procedimiento | 12 (7-30) | 15 (5-40) | 0.006 |
| Alteración en el electrocardiograma * | | | 0.032 |
| - Crec. cavidades derechas | 5 (12) | 1 (4) | |
| - Eje QRS derecho | 14 (33) | 6 (21) | |
| - BIRDHH | 11 (26) | 6 (21) | |
| - Eje der+BIRDHH | 11(26) | 12(43) | |
| - Todas las anteriores | 2 (5) | 3 (11) | |
| Presión arterial pulmonar | | | 0.006 |
| - Normal | 4 (8) | 2 (6) | |
| - HAP leve | 46(90) | 21(63) | |
| - HAP moderada | 1(2) | 10 (31) | |
| - HAP severa | 0 | 0 | |
| Qp/Qs ** | 2.2 (1-5.5)* | 1.7 (1-4.0) | 0.065 |
| Tratamiento | | | 0.003 |
| - Diurético | 13 (25) | 8 (24) | |
| - Inotrópico | 1 (2) | 1(3) | |
| - Ambos | 4 (8) | 13 (40) | |
| - Ninguno | 33 (65) | 11 (33) | |

* mediana (valor mínimo-valor máximo)

** El total para el grupo percutáneo es de 43 y del quirúrgico es 28

***El total para el grupo percutáneo es 23 y para el grupo quirúrgico es de 10
BIRDHH: bloqueo incompleto de rama derecha de haz de His

Evaluación del resultado del cierre de la CIA

La comparación de los resultados del cierre de la CIA con uno u otro procedimiento se presenta en la Tabla 3. De los 51 pacientes que se intentó colocar el Amplatzer, en 2 casos no se pudo realizar porque el diámetro de la CIA fue mayor de 20 mm, en otro la CIA fue de tipo seno venoso y en el último, el paciente presentó un hemotórax derecho durante el cateterismo, antes de la colocación del dispositivo.

El tiempo de realización del procedimiento fue diferente ($p < 0.001$) entre los grupos, dado que la duración fue de aproximadamente de una hora para el grupo percutáneo y de 43 minutos para el quirúrgico. Pero aunque esto no tuvo valor estadístico hubo un número mayor de pacientes que desarrollaron complicaciones en el grupo quirúrgico ($n = 8$) que en percutáneo ($n = 3$), las cuales también fueron diferentes entre los grupos. En los 3 pacientes del grupo percutáneo las complicaciones fueron inmediatas, un paciente tuvo sangrado en el sitio de la punción, otro hemotórax y el tercero desarrolló bloqueo AV completo transitorio. De los pacientes con complicaciones en el grupo quirúrgico, en 4 casos fueron inmediatas y observadas durante su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI); un paciente con sangrado mediastinal, otro requirió reintubación, uno con derrame pleural y otro desarrollo atelectasia total del pulmón derecho. Los otros 4 pacientes tuvieron complicaciones después del egreso de la UTI, dos con infección de la herida quirúrgica y los otros 2 pacientes tuvieron complicaciones como vómito y distensión abdominal. Independientemente del tipo de procedimiento, en todos los pacientes las complicaciones se resolvieron sin problemas posteriores. Conviene mencionar que no hubo mortalidad en alguno de los grupos.

En cuanto al tiempo de estancia hospitalaria, todos los pacientes sometidos a cierre quirúrgico requirieron hospitalización en la UTI de 1 a 8 días, mientras que solamente el paciente con hemotórax del grupo percutáneo estuvo la UTI durante 2 días. La mediana del tiempo de estancia (8 días) fue muy superior en los pacientes sometidos a cierre quirúrgico que en el otro grupo (3 días), lo cual también fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$).

Conviene señalar que a las 24 horas de haber colocado el Amplatzer en 2 pacientes se detectó por ecocardiografía del control, la migración del dispositivo al ventrículo

derecho, por lo que se sometieron de manera urgente a cirugía para su retiro y el cierre quirúrgico de la CIA, lo cual se desarrolló sin problemas para los dos pacientes.

La evolución ecocardiográfica a los 6 meses posteriores al cierre fue favorable en ambos grupos con ausencia de defecto residual en todos los pacientes. Para este momento, en todos los pacientes del grupo percutáneo se les había retirado el tratamiento farmacológico y solo 5 pacientes del grupo quirúrgico lo continuaban.

Finalmente, al evaluar de manera integral ambos procedimientos, se consideró exitoso el cierre de la CIA en 45 pacientes (88%) del grupo percutáneo y en todos los pacientes del grupo quirúrgico; esta diferencia no fue significativa ($p = 0.07$).

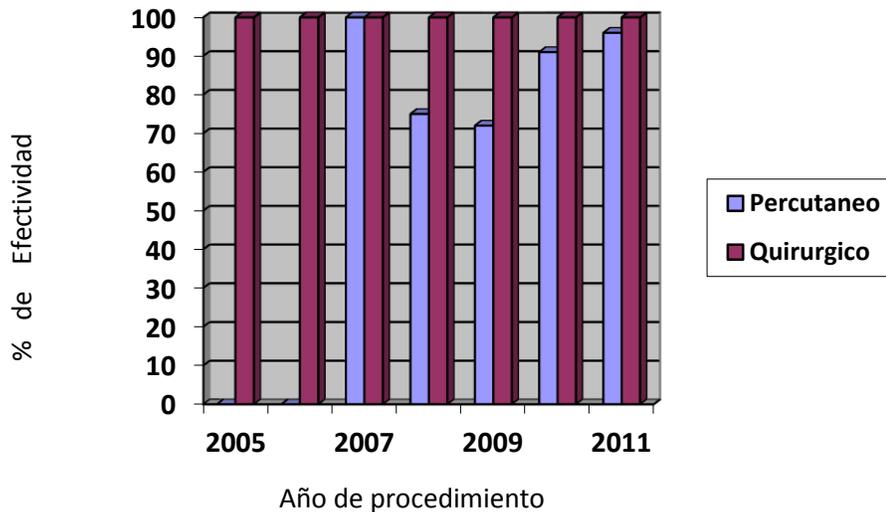
Tabla 3. Comparación de los variables relacionadas con los procedimientos terapéuticos para el cierre de CIA.

| Característica | Percutáneo | Quirúrgico | p |
|--------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| | N= 51 | N= 33 | |
| | n (%) | n (%) | |
| Tiempo de procedimiento (min) | 63 (25-120)* | 43 (25-100) | <0.001 |
| Complicaciones | | | |
| - Inmediatas | 3 (6) | 4 (12) | 0.043 |
| • Sangrado | 1 | 1 | |
| • Hemotórax | 1 | - | |
| • BAVC | 1 | - | |
| • Derrame pleural | - | 1 | |
| • Reintubación | - | 1 | |
| • Atelectasia total | - | 1 | |
| - Mediatas | 0 | 4 (12) | 0.07 |
| • Infecciosas | - | 2 | |
| • Abdominales | - | 2 | |
| Días de estancia UTI | 2** | 1(1-8)* | NC |
| Días de estancia hospitalaria | 3 (2-10) | 8 (4-20)* | <0.001 |
| Éxito del procedimiento | 45 (88) | 33 (100) | 0.07 |

* mediana (valor mínimo-valor máximo) ** 1 paciente

Con el propósito de mostrar la efectividad de uno u otro procedimiento en el tiempo, en la Figura 2 se presenta el porcentaje de cierre exitoso de la CIA. Se observa que la falla en la colocación del Amplatzer se ha dado de manera similar en los diferentes años.

Figura 2. Efectividad del cierre de CIA de acuerdo al procedimiento, por año.



Características de los pacientes con falla en el cierre percutáneo de la CIA

Como se comentó existió falla en el cierre percutáneo en 6 casos, cuyas características de los casos se detallan en la Tabla 4. Se observa que en los 2 casos con migración hubo discordancia entre el diámetro de la CIA descrito antes del procedimiento y el que se determinó durante el procedimiento. En 3 pacientes la valoración Cardiológica previa al procedimiento no fue concordante con los hallazgos durante el procedimiento. En uno ocurrió error diagnóstico en cuanto al tipo de CIA, ya que en lugar de ser *ostium secundum* fue de tipo seno venoso superior. En los otros 2 casos, el diámetro encontrado durante el evento terapéutico fue mayor a los criterios recomendados para la colocación del Amplatzer (20 mm) del requerido para el cierre percutáneo; como se muestra en uno la diferencia fue de 7 mm y en el otro de 10 mm.

En los 2 casos que se detectó migración del Amplatzer, llama la atención que un paciente tenía síndrome de Sotos y sobrepeso; mientras que en el otro paciente el diámetro de la CIA durante el procedimiento se midió en 22 mm, colocándose un dispositivo de 24 mm.

Tabla 4. Descripción de la características de los pacientes en quienes se consideró que hubo falla para del procedimiento para el cierre percutáneo de CIA.

| Edad (meses) | Año | Característica particular | ECG | HAP | CIA reportada | CIA encontrada | Diámetro CIA pre y post | Motivo de falla | |
|--------------|-----|---------------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 1 | 48 | 2008 | Obesidad | Eje derecho | Leve | Ostium secundum | Ostium secundum | 20 mm 22 mm | Migración de dispositivo |
| 2 | 59 | 2008 | Ninguna | Normal | Leve | Ostium secundum | Ostium secundum | 14 mm 14 mm | Hemotórax |
| 3 | 120 | 2009 | Ninguna | Normal | Leve | Ostium secundum | Seno venoso sup | 12 mm 8 mm | CIA no apta para cierre |
| 4 | 42 | 2009 | Ninguna | BIRDHH | Leve | Ostium secundum | Ostium secundum | 20 mm 27 mm | Diámetro mayor al límite |
| 5 | 55 | 2010 | Síndrome De Sotos | Eje derecho y BIRDHH | Modera da | Ostium secundum | Ostium secundum | 12 mm 20 mm | Migración del dispositivo |
| 6 | 139 | 2011 | Obesidad | Eje derecho | Leve | Ostium secundum | Ostium secundum | 20 mm 30 mm | Diámetro de CIA mayor al límite |

DISCUSION

La comunicación interauricular (CIA) representa alrededor del 10% de las cardiopatías congénitas. Aunque la cirugía sigue siendo el estándar de oro para el tratamiento, desde hace más de 30 años se han venido desarrollando múltiples dispositivos para lograr el cierre percutáneo, por lo que cada vez se realizan con mayor frecuencia los cierres de la CIA por esta vía, en vista de las ventajas que esta técnica tiene sobre el procedimiento quirúrgico.

En virtud de que en la literatura existen poca información en niños con CIA (23), el objetivo principal de este estudio fue comparar la efectividad del cierre procedimiento percutáneo mediante la colocación de Amplatzer, pero es importante mencionar que este es uno de los primeros trabajos que se realiza en nuestro país.

En general, de acuerdo con los resultados obtenidos podemos determinar que ambas técnicas son efectivas para el cierre de la CIA, lo cual es similar a lo descrito en estudios previos. En nuestro estudio, el porcentaje de efectividad del cierre percutáneo fue de un 88%; lo cual es comparable (86%) a lo reportado por Ozores y col. y por Chiesa y col. (95%) en estudios donde solamente se describe a pacientes que les realizaron este mismo procedimiento (13, 15). Mientras que los estudios comparativos, se describe que la efectividad por cierre percutáneo fue entre el 95% y 100% y que todos los pacientes sometidos a cirugía se logró el cierre (20, 21), como ocurrió en nuestro estudio.

Para tener un contexto mejor de los hallazgos de este estudio, se deben hacer algunas consideraciones. Por ejemplo, aún cuando algunas de las condiciones previas al tratamiento eran similares entre los dos grupos, como la edad y que corresponde a la edad recomendada en la literatura, es conveniente mencionar que en el grupo quirúrgico se encontró una mayor proporción de pacientes con sobrecarga de volumen a cavidades derechas en el electrocardiograma y de hipertensión pulmonar. De ahí que sea posible, que debido a las condiciones clínicas diferentes en ambos grupos, la comparación de los resultados entre uno y otro grupo no sean tan apropiadas.

Otro punto que es de hacer notar es el relacionado con el número de procedimientos percutáneos que se han realizado en este hospital. Como se describe en la Figura 1, a

partir del año 2007 la frecuencia del cierre de la CIA cada vez es mayor, de 3 procedimientos realizado ese año, hasta 22 en el 2011. De igual manera, la tendencia de la eficacia en el procedimiento percutáneo ha ido aumentando con el paso del tiempo, teniendo un porcentaje de éxito en el último año del 96% (Fig. 2), lo que refleja una experiencia mayor por parte del servicio de Hemodinamia de nuestro hospital sobre esta modalidad de tratamiento, lo cuál también ha sido observado en otras publicaciones (3).

A pesar que progresivamente existen mejores resultados del procedimiento percutáneo, aún existen pacientes en quienes no se logra un cierre exitoso por esta técnica. Este estudio también permite determinar algunos puntos para mejorar los resultados. En los 6 pacientes que se documentó falla para la colocación del Amplatzer, hubo 3 casos donde el proceso diagnóstico no contribuyó para la selección adecuada de los mejores candidatos, ya que hubo problema en la medición del diámetro de la CIA y en el tipo de defecto. Esta información, permitirá en el futuro en caso de dudas utilizar otras herramientas para ser más precisos en el diagnóstico, como ecocardiografía tridimensional o transesofágica (24). En otras publicaciones, la frecuencia de problema en el diagnóstico es de 4% en comparación a la presente serie que fue de 5.8%.

En cuanto a los 2 casos donde el dispositivo migra, a pesar que se colocaron aparentemente sin complicaciones, de acuerdo con las notas médicas no es posible hacer una conclusión precisa sobre la causa de la migración. Una posible explicación es la falta de medición de todos los bordes de la CIA, lo cual es una variable importante para determinar si el Amplatzer se fijará adecuadamente (3); en estos pacientes no se encontró el reporte del tamaño de los bordes. La otra posible explicación es una mala técnica durante la liberación del dispositivo (20). En otras series de más de 400 de pacientes de adultos y niños la frecuencia de migración o de una inadecuada colocación se describe del 0.2% al 1.9% (23, 25); en este estudio la frecuencia fue de 3.9%.

En el caso del paciente que presentó hemotórax, no se considera una falla en el diagnóstico o a la colocación, sino a una complicación relacionada con el cateterismo. Si bien, en otras series este tipo de complicaciones no se ha descrito, pero han ocurrido perforación de aurícula izquierda o de de aorta con hemopericardio (25).

Con relación a las complicaciones en el grupo quirúrgico, la frecuencia que se observó en nuestro fue del 24%, que es el porcentaje similar al reportado por otros autores, como Du (24%) o Quek (27%) (20, 23). Se presentó sangrado en el 3%, derrame pleural en 3% en infección en el 0.6%, situaciones que también reportan diferentes autores con una frecuencia de 6, 1 y 0.6% respectivamente (20, 25)

No hay duda de las ventajas del procedimiento percutáneo en comparación con el quirúrgico para el cierre de la CIA, como la no exposición al paciente a circulación extracorpórea, el menor tiempo de estancia hospitalaria, la no necesidad de estar en una UTI, así como el aspecto de uso analgésicos y el estético, lo cual se corroboró en este estudio. Sin embargo, es conveniente mencionar que la decisión de una u otra modalidad terapéutica se basa fundamentalmente en las características de cada paciente con CIA. La utilización del cierre por vía percutánea, en la actualidad, está restringida a un grupo de pacientes muy seleccionado, por lo que el cierre quirúrgico sigue siendo una opción vigente. Más aún, que se tienen ya disponibles otras técnicas quirúrgicas con menor morbilidad con cirugía mínimamente invasiva, y con mejor resultado estético, como el abordaje por vía axilar o submamario (26).

Por otro lado, hay autores que al comparar los costos relacionados con una u otra técnica para el cierre de CIA han demostrado que los costos económicos son muy similares, pero concluyen que es mejor la técnica percutánea porque la calidad e vida de los pacientes se recupera más rápidamente (23).

El presente estudio cuenta con varias limitaciones. Primero, el diseño del estudio no es el idóneo para comparar y evaluar una modalidad de tratamiento. Al tratarse de un estudio retrospectivo, existieron datos importantes que no pudieron ser recolectados, como la relación Qp/Qs o el tamaño de los bordes, que son elementos necesarios para decidir el tipo de tratamiento de los pacientes. Segundo, la comparación de los resultados entre los dos tratamientos no puede ser tan adecuada debido a que las características de los pacientes sometidos a cierre quirúrgico eran diferentes al grupo percutáneo. Lo anterior, podría resolverse con un estudio prospectivo.

CONCLUSIONES

1. En niños con CIA de tipo ostium secundum el cierre percutáneo con la colocación de Amplatzer es una opción tan efectiva como el cierre quirúrgico, ya que el porcentaje de efectividad es cercano al 100% y se espera un incremento del mismo en los próximos años, de acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro estudio.
2. La frecuencia de complicaciones es menor con el cierre percutáneo (24%) en comparación al quirúrgico (6%), así como el tipo de complicaciones, por lo que debe ser considerada como la primera opción terapéutica en pacientes que se consideren candidatos a dicho procedimiento.
3. Para lograr el éxito en todos los pacientes sometidos a cierre percutáneo, es necesario mejorar, entre otras cosas, el proceso diagnóstico para la selección de los pacientes mediante protocolización de ecocardiografía bidimensional en pacientes con CIA que requieran cierre del defecto, así como el uso de estudios diagnósticos más especializados en los casos de pacientes que la ecocardiografía bidimensional no permita un estudio completo. Tales estudios pueden ser la ecocardiografía 3-D o la ecocardiografía transesofágica.
4. Son necesarios estudios prospectivos en niños para determinar con mayor claridad la efectividad del cierre percutáneo de la CIA.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ferencz C , Rubin J. Congenital heart disease: prevalence at livebirth. The Baltimore-Washington infant study. Am J Epidemiol. 1985; 121: 31-36
2. Muñoz L. Kuri M, Espinola N. Defecto Septal Atrial. Estudio morfológico embriológico. Arch Cardiol Mex. 2006; 76: 355-365.
3. Chiesa P, Gutiérrez C. Comunicación interauricular en el adulto. Artículo de Revisión. Rev Urug Cardiol 2009; 24: 180-193
4. Gómez R. Manifestaciones clínicas y cambios hemodinámicos en la CIA. Rev Mex Cardiol.1999; 6 : 889-896.
5. Conejo L. Defectos septales auriculares. Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Cardiología Pediátrica. Annales Españoles de Pediatría. 2000. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/4_cia.pdf
6. Maroto C, Enriquez de Salamanca F, Herráiz I, Zabala J. Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las Cardiopatías Congénitas más frecuentes. Rev Esp Cardiol 2001; 54:67-82.
7. Kirklin J, Driscoll D. Atrial septal defect and partial anomalous connection. In: Kirklin J, Barratt-Boyes B. Cardiac Surgery, New York: Churchill Livingstone; 1993: 617-634.
8. Murphy J, Gersh B. Long term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect: Follow up at 27 to 32 years. N Engl J Med 1990; 323: 1645-1650.
9. Nichols D. Critical Heart Disease in Infant and Children. 2a Ed. 2006. Mosby. 556-558.
10. Baskett R, Tancock J, Ross D. The gold standard for atrial septal defect closure: current surgical results, with an emphasis on morbidity. Pediatr Cardiol. 2003; 24: 444-447
11. Villacorta M, Reguera C. Comunicación interauricular en niños. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. 2005; 146: 1-5.
12. Ramirez P, Wilken E. Cierre de Comunicación interauricular con dispositivo oclusivo intracardiaco. <http://medicina.usac.edu.gt/revista/4-2/cierencia.pdf>

13. Chiesa P, Giudice J. Diez años de experiencia en el cierre percutáneo de la comunicación interauricular y del ductus arterioso persistente. *Rev Urug Cardiol* 2008; 23: 5-14.
14. Gilbert A. Transcatheter management of congenital heart defects. *Mayo Clin Proc*; 2000; 75: 913-920.
15. Ozores J, Ramiro J. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular mediante dispositivo Amplatzer. *Rev Cubana Pediatr* 2006. http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol78_2_06/ped06206r.htm
16. Zabala J, García E. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular, resultados a mediano plazo de esta nueva opción terapéutica. *Rev Esp Cardiol*. 2000; 53: 21-26.
17. Alcívar J. Guías de actualización clínica de la Sociedad Española de Cardiología. Requerimientos y equipamiento de las técnicas invasivas en cardiología pediátrica: aplicación clínica. *Rev Esp Cardiol*. 1999; 52: 688-707.
18. Munayer-Calderon J. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular con dispositivo Amplatzer. Experiencia de 42 casos. *Arch Cardiol Mex*. 2009;79: 104-106.
19. Tomar M, Khatri S. Intermediate and long-term followup of percutaneous device closure of fossa ovalis atrial septal defect by the Amplatzer septal occluder in a cohort of 529 patients. *Ann Pediatr Cardiol*. 2011; 4: 22-27.
20. Du Z, Hijazi Z. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults: results of a multicenter nonrandomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2002; 39:1836-1844.
21. Rosas M, Zabal C. Transcatheter versus surgical closure of secundum atrial septal defect in adults: impact of age at intervention. A concurrent matched comparative study. *Congenit Heart Dis*. 2007; 2:148-155.

22. Kaya M, Baykan A, Dogan A. Intermediate-term effects of transcatheter secundum atrial septal defect closure on cardiac remodeling in children and adults. *Pediatr Cardiol.* 2010; 4:474-482.
23. Quek S. Comparison of clinical outcomes and cost between surgical and transcatheter device closure of atrial septal defects in Singapore children. *Ann Acad Med Singapore.* 2010; 39: 629-633
24. Morgan, Casey. Assessing ASDs prior to device closure using 3D echocardiography. Just pretty pictures or a useful clinical tool? *European Journal of Echocardiography* 2008 9: 478-482
25. Butera, Carminati. Percutaneous versus surgical closure of secundum atrial septa defect: comparison of early results and complications. *American Heart Journal* 2006 151:228-234
26. Gil-Jaurena, Zabala. Cirugía mínimamente invasiva en niños. Corrección de a comunicación interauricular por vía axilar y submamaria. *Rev Esp Cardiol*, 2011 ; 64: 208-212.

ANEXO 1
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Comparación de resultados y complicaciones de pacientes pediátricos sometidos a
cierre percutáneo y cierre quirúrgico de comunicación interatrial.

NOMBRE: _____
 AFILICION: _____
 EDAD: _____ SEXO _____ PESO: _____ TALLA _____ IMC _____
 Manejo para falla cardíaca: SI _____ Especifique _____ NO: _____
 Síndrome asociado: SI: _____ NO: _____
 Nombre del síndrome: _____
 Hallazgos electrocardiográficos: _____

| | |
|---|--|
| Tipo de CIA | |
| Diámetro de CIA pretratamiento | |
| Diámetro de CIA en procedimiento terapéutico | |
| Borde de cava del septum interatrial | |
| Borde inferior del septum interatrial | |
| Borde posterior del septum interatrial | |
| Fracción de eyección del ventrículo izquierdo | |
| Flujo sistémico/ Flujo pulmonar | |
| Tiempo de procedimiento | |
| Estancia Hospitalaria en UTIP | |
| Estancia Hospitalaria total | |
| Complicaciones inmediatas | |
| Complicaciones mediatas | |
| Cierre exitoso por intervencionismo | |
| Cierre exitoso por cirugía | |
| Evolución clínica a los 6 meses | |
| Evolución eco cardiográfica a los 6 meses | |