



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNAM

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIO SOCIAL DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

TITULO

**CORRELACIÓN ENTRE LAS MEDICIONES DE
COMUNICACIÓN INTERAURICULAR POR
ECOCARDIOGRAFÍA BIDIMENSIONAL Y
TRIDIMENSIONAL CON LA MEDICIÓN MEDIANTE BALÓN,
EN PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO
CARDIACO.**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA

CON NÚMERO DE REGISTRO 150.2013

PRESENTA:

DR. ALAN ABREGO TOVAR

ASESOR DE LA TESIS

DR. BENJAMÍN MACUIL CHÁZARO



ISSSTE

MÉXICO D.F.

2013



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.

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

DR. RICARDO JUAREZ OCAÑA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. M. EN C. JOSE VICENTE ROSAS BARRIENTOS
JEFE DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

DR. LUIS EGUIZA SALOMÓN
PROFESOR TITULAR PEDIATRÍA

DR. BENJAMÍN MACUIL CHÁZARO
ASESOR DE TESIS
CARDIOLOGO PEDIATRA

DR. ALAN ABREGO TOVAR
TESISTA

DEDICATORIAS

“Y dijo Dios: Hagamos al hombre a nuestra imagen, conforme a nuestra semejanza; y ejerza dominio sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo, sobre los ganados, sobre toda la tierra, y sobre todo reptil que se arrastra sobre la tierra.” Génesis 1:26. Gracias a tu sabiduría e inteligencia estoy aquí.

A Maria José. Mi esposa, compañera, colega, guía, fuerza y gozo. El esfuerzo es compartido, el fruto también. Con todo mi amor.

A Sarah Sofía. Mi sol y alegría, te dedico todo mi trabajo y ser para siempre.

A mi madre. Si hay una palabra para ti es valor, en cada batalla siempre victoriosa. Estoy aquí por ti, te amo y te estaré agradecido por toda la vida.

A mi padre. Sembraste en mí el amor por el saber, eres dueño de mi respeto y amor.

AGRADECIMIENTOS

DR. BENJAMIN MACUIL CHÁZARO

Cardiólogo Pediatra

Por su apoyo incondicional desde el primer día hasta hoy, éste es su trabajo, espero estar a la altura de la obra que tan pacientemente asesoró.

DR. AGUSTÍN VELA HUERTA

Cardiólogo

Su asesoría metodológica fue base para llegar a esta publicación. Mi entero agradecimiento y admiración, por un maestro de verdad, quién enseña sólo teniendo en cuenta su objetivo, el alumno.

HOSPITAL 1° DE OCTUBRE

Servicio de Pediatría

Historias, recuerdos, tristeza, alegría, el aplicar la ciencia para buscar la salud de los niños, gracias a todos los pacientes por lo que me enseñaron, no sólo cómo médico, sino como humano.

INDICE

I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	2
	1. Resumen	2
	2. Definición	2
	3. Epidemiología	3
	4. Embriología	3
	5. Fisiopatología	4
	6. Historia natural	4
	7. Cuadro clínico	5
	8. Exploración física	5
	9. Diagnóstico	5
	10. Tratamiento	7
III.	OBJETIVOS	9
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS	10
V.	RESULTADOS	11
VI.	DISCUSIÓN	15
VII.	CONCLUSIÓN	17
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	18

TÍTULO

Correlación entre las mediciones de Comunicación Interauricular por ecocardiografía bimidimensional y tridimensional con la medición mediante balón, en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco.

Macuil, B., * Abrego, A. **

*Dr. Benjamín Macuil Cházaro. Es médico adscrito de cardiología pediátrica. Hospital Regional 1° de Octubre

**Dr. Alan Abrego Tovar. Egresado de pediatría. Hospital Regional 1° de octubre.

Introducción

Resumen.

Las cardiopatías congénitas, son más frecuentemente manifestadas al nacimiento, afectando al 1% de los recién nacidos vivos. De estos, los defectos septales auriculares representan el 10-15% de todas las cardiopatías congénitas con una incidencia de 1 por cada 1000 nacidos vivos(1), presentándose habitualmente de forma aislada, ubicándose dentro de las primeras 3 cardiopatías congénitas más frecuentes en la República Mexicana. (2) Bermúdez J. y cols. Reportan que es la cardiopatía congénita aislada en adolescentes y adultos más común, reportando una prevalencia del 14 al 25% siendo la cardiopatía congénita más diagnosticada en adultos (1)(3) (4).

La historia natural de esta alteración anatómica puede cursar asintomática durante la infancia, sin embargo, al llegar a la edad adulta es causa de insuficiencia cardiaca, hipertensión arterial pulmonar, y neumopatía vascular obstructiva, por lo que ante la sospecha clínica es necesario confirmar a través de los métodos de diagnóstico existentes.

De estos el electrocardiograma y la radiografía de tórax tiene baja sensibilidad y especificidad, ambas menores al 50% para los dos métodos diagnósticos; sin embargo, son de fácil acceso e interpretación. El ecocardiograma bidimensional es el método diagnóstico más utilizado ya que brinda certeza diagnóstica. (4) (5)

La cateterización cardiaca habitualmente se realiza bajo guía con fluoroscopia, con una visión indirecta de las estructuras anatómicas, siendo el balón de medición considerado el gold estándar para la determinación del diámetro de la Comunicación Interauricular (CIA). (6) (7)

El uso de ultrasonograma cardiaco tridimensional en tiempo real ha permitido realizar avances tanto diagnósticos y terapéuticos. (8) Nos permite identificar y clasificar el defecto anatómico, con la ventaja de que permite tomar decisiones terapéuticas al identificar las características no valorables por eco bidimensional. (1) Otro de los usos importantes es que al utilizarse en tiempo real durante el intervencionismo nos permite verificar la correcta colocación del dispositivo, y verificar si el cierre es exitoso utilizándose como método de guía en lugar de la fluoroscopia. (1)

Definición

La incidencia de las cardiopatías congénitas es de 8 a 10 por cada 1.000 nacidos vivos a nivel mundial. Los defectos interatriales fueron descritos por primera vez por Rokitanski en 1875; sin embargo, el cuadro clínico no fue descrito sino hasta 1941 por Bedford. (9, 10)

La prevalencia por 1000 recién nacidos vivos va de 2.1 en Nueva Inglaterra; de 2.17 en Estados Unidos y en Toronto, Canadá; de 8.6 en España; de 10.6 en Japón y 12.3 en

Italia, por mencionar sólo algunos informes. (9) (10) En nuestro país existen series de varias instituciones de salud, las cuales sitúan la incidencia de 8 por 1000 nacidos vivos, naciendo cada año de 18 mil a 21 mil niños con algún tipo de malformación cardíaca.(2) (11)

La CIA es un defecto del tabique interauricular que comunica las dos aurículas permitiendo el flujo sanguíneo entre ellas. Estos defectos pueden estar localizados en cualquier sitio del tabique interauricular.

Se clasifican según su posición con respecto a la fosa oval, su embriogénesis y su tamaño:

- Comunicación interauricular (CIA) tipo ostium secundum, alrededor de la fosa oval. (96%)
- CIA seno venoso, posterior a la fosa oval. Prácticamente siempre con drenaje venoso pulmonar anómalo parcial a vena cava superior o a aurícula derecho asociado.(Menos del 1%)
- CIA del seno coronario, próxima a la desembocadura del mismo, habitualmente con vena cava superior izquierda persistente. (Menos del 1%)
- CIA ostium primun, caudal a la fosa oval (3%)
- Atrio común. (1)(2)

Epidemiología.

En la República Mexicana se encuentra una Incidencia de 1 por cada 1000 habitantes.(1) Con predominio de sexo femenino del 66% al 74% (relación 2:1). (2) reportándose como la tercera cardiopatía congénita más frecuente.

Embriología.

El desarrollo fetal del corazón deriva de mesodermo a la tercera semana de vida. La formación de la pared septal se inicia al final de la cuarta semana de vida intrauterina cuando se forma en el techo de la aurícula común una cresta falciforme que oculta la cavidad. Esta cresta representa la primera porción del septum primum. Los dos extremos de este tabique se extienden en dirección de las almohadillas endocárdicas en el canal aurículo ventricular. El orificio que se encuentra entre el borde inferior del septum primum y las almohadillas endocárdicas es el ostium primum. Posteriormente aparecen prolongaciones de las almohadillas endocárdicas superior e inferior, que siguen el borde del septum primum y, gradualmente, lo ocluyen. Sin embargo, antes de completarse el cierre, la muerte celular produce perforaciones en la porción superior del septum primum que al hacer coalescencia, forman el ostium secundum asegurando de tal manera el paso del flujo sanguíneo desde la aurícula primitiva derecha a la izquierda. Cuando aumenta el diámetro de la aurícula derecha como consecuencia de la incorporación de la prolongación sinusal, aparece un nuevo pliegue semilunar, el *septum secundum*. Este nuevo pliegue no forma una separación completa de la cavidad auricular. Su segmento anterior se extiende hacia abajo hasta el tabique del canal aurículo ventricular. Cuando la válvula venosa izquierda y el septum primum se fusionan con el lado derecho del septum secundum, el borde cóncavo libre de este último comienza a superponerse al ostium secundum. (4) (12)

El septum secundum da origen al foramen oval. Al desaparecer en forma gradual la parte superior del septum primum, el remanente se transforma en la válvula del agujero oval. La comunicación entre las dos cavidades auriculares consiste en una hendidura oblicua y alargada por la cual pasa la sangre de la aurícula derecha hacia el lado izquierdo. En condiciones normales, después del nacimiento, cuando se inicia la circulación pulmonar y aumenta la presión en la aurícula izquierda, la válvula del foramen oval queda comprimida contra el septum secundum y oblitera este agujero, separando la aurícula derecha de la izquierda. (4) (12)

Si tenemos en cuenta la morfogénesis normal del complejo septal interauricular y los diferentes elementos que influyen en su formación ya mencionados, es muy fácil entender su embriopatogénesis. Si analizamos el desarrollo del tabique interauricular, podemos comprender que este tipo de comunicación se produce muy probablemente por “reabsorción” (muerte celular) del septum primum en la zona del foramen oval, con lo cual desaparece el mecanismo de válvula que normalmente ocluye el foramen oval después del nacimiento. Este proceso de muerte celular puede ser amplio (lo más común) o por parches, con lo cual se origina la CIA tipo foramen oval con válvula fenestrada. (4) (13)

Fisiopatología.

El cortocircuito a través de una CIA está determinado por la elasticidad relativa entre los dos ventrículos y no por el tamaño relativo del defecto, a menos que éste sea muy pequeño. El ventrículo derecho tiene más elasticidad que el izquierdo, la presión en la aurícula derecha es menor que en la izquierda en la mayor parte del ciclo cardiaco y por tanto de la dirección el cortocircuito izquierda- derecha.

Durante los primeros días de vida puede existir un pequeño cortocircuito derecha-izquierda debido a que el ventrículo derecho es más rígido e hipertrófico, a medida que disminuye resistencia vascular pulmonar el VD se vuelve más elástico y el cortocircuito izquierda-derecha se incrementa, habitualmente hasta 3 o 4 veces el sistémico, aunque la presión pulmonar se incrementa sólo ligeramente y las resistencias permanecen en el rango normal.

Historia natural.

El primer aspecto que hay que tener en cuenta es que las comunicaciones interauriculares pueden tener cierre espontáneo y que algunas que inicialmente originan una importante repercusión hemodinámica pueden llegar a compensarse posteriormente al disminuir de tamaño. Los pacientes inicialmente cursa asintomático y muchas veces el diagnóstico se hace porque en la valoración pediátrica se encuentra un soplo y el niño es enviado a evaluación cardiológica. Un número significativo de ellos permanece asintomático hasta la adolescencia, edad en que empiezan a tener disnea de esfuerzo, pero ello depende del tamaño de la CIA. Cuando esta es grande, la sintomatología empieza antes, y los pacientes pueden presentar síntomas de afecciones pulmonares repetidos. Si los pacientes no han recibido tratamiento, durante la tercera década pueden presentar disnea severa, insuficiencia cardíaca, y es

frecuente que sufran, además, de trastornos de ritmo, no es rara la fibrilación auricular. Cuando el defecto es grande, no es raro que presenten neumatía vascular obstructiva, es decir, síndrome de Eisenmenger. Otra complicación que debe tenerse en cuenta, incluso en presencia de un foramen oval, son las embolias paradójicas. (4)

Cuadro clínico.

Durante la infancia, en caso de defectos septales pequeños, cursa asintomática. Comúnmente la sospecha diagnóstica se realiza por hallazgo de un soplo en un examen físico. Ocasionalmente, cuando hay una CIA grande y una disminución muy rápida de las resistencias pulmonares, puede producirse insuficiencia cardíaca, pero esto es poco frecuente en pacientes pediátricos, y solo hay unos pocos casos descritos. (4)

Exploración física.

El peso y la talla de los niños con CIA se encuentran dentro de percentiles esperados para estas variables. Durante el periodo neonatal la exploración física suele ser normal, a medida que aumenta el corto circuito derecha-izquierda comienzan a detectarse los signos de sobrecarga de volumen de en cavidades derechas:

- Impulso ventrículo derecho aumentado.
- Soplo sistólico eyectivo suave con segundo ruido cardíaco fijo y ampliamente desdoblado.
- Soplo protomeso diastólico en borde esternal izquierdo bajo (hiperflujo a través de la válvula tricúspide)

Diagnóstico

Se cuentan con los siguientes instrumentos auxiliares a la clínica:

- Radiografía de tórax: Cardiomegalia con crecimiento de cavidades derechas. Tronco de arteria pulmonar prominente. Plétora. Sin embargo es de baja sensibilidad y especificidad.
- Electrocardiograma: Eje de QRS desviado a la derecha. Intervalo P-R ligeramente prolongado, sobre todo en los pacientes mayores. Crecimiento auricular derecho. Patrón rsR' o RSR' en V1, típico de sobrecarga de volumen de ventrículo derecho. Baja sensibilidad y especificidad.
- Resonancia magnética: se reportan series con una correlación similar al ecocardiograma, siendo un estudio no invasivo, sin embargo por costos, duración y necesidad de sedación en pacientes pequeños no se ha estandarizado su uso, con la desventaja de que las series han sido realizadas en personas adultas por lo cual no se cuenta con reportes en pacientes pediátricos. (3)
- Ecocardiograma: técnica diagnóstica imprescindible en todos los pacientes con sospecha de CIA, proporciona información anatómica (demostrando el tamaño y localización del defecto en el septo interauricular, descarta lesiones asociadas) y funcional (grado de dilatación de cavidades derechas, movimiento septal, dirección y cuantía aproximada del cortocircuito, presión pulmonar). La proyección subcostal es la más efectiva porque el haz de ultrasonidos se dirige perpendicularmente al plano del septo interauricular. (6) En una revisión Cruz y cols. reportan el análisis de diversas

series han reportado una sensibilidad del 68 al 100% con una especificidad del 82 al 100%. (4)

El ecocardiograma transesofágico es necesario en los niños mayores en los que la ventana subcostal es más dificultosa, y para la definición de los bordes y localización exacta de la CIA en los niños candidatos a cierre percutáneo de la misma. (1)

El estudio ecocardiográfico de las comunicaciones interauriculares debe precisar:

1. La localización y el tamaño del defecto
2. La conexión de las venas pulmonares y sistémicas
3. Anomalías asociadas
4. La repercusión hemodinámica
5. El cálculo de la magnitud del cortocircuito
6. La presión pulmonar (13)

Estudio con Doppler. El estudio modo M y el bidimensional son importantes para el detalle de la anatomía de las estructuras cardíacas, pero tienen limitaciones para detectar las condiciones del flujo sanguíneo, por lo que el Doppler pulsado y el continuo han ofrecido una información importante sobre la hemodinámica, incluida la valoración de la presión pulmonar con base en la insuficiencia tricuspídea. Por otra parte, el color ha sido una gran ventaja en el diagnóstico, pues permite valorar la orientación del cortocircuito, así como la amplitud y el tamaño del defecto.

Ecocardiograma contrastado. Útil para foramen oval, resultados dinámicos funcionales. (14)

- El ecocardiograma tridimensional ha sido desarrollado en los últimos 15 años. Inicialmente se realizaban reconstrucciones a partir de imágenes bidimensionales, posteriormente en los últimos 5 años ha sido posible realizarlo en tiempo real. Los reportes iniciales de su uso en cateterismo cardíaco datan del 2009; Roberson y cols. en 2010, reportan su uso para cierre de CIA en las primeras series, con mejor sensibilidad en comparación al Eco bidimensional. (1)

- Cateterismo cardíaco: En la gran mayoría de los pacientes, el estudio clínico, junto con el resto de técnicas diagnósticas no invasivas es suficiente para el diagnóstico de certeza, sin embargo se requiere de medición con balón al momento del cierre percutáneo. Ocasionalmente el cateterismo es necesario ante la sospecha de enfermedad vascular pulmonar o determinadas lesiones asociadas. La medición por balón sigue siendo el método más confiable al momento de decidir el tamaño del dispositivo utilizado para el cierre del defecto por vía percutánea. Considerado como el estándar de oro para la medición por balón. (1) (4) (5)

La ecocardiografía brinda el potencial de realizar una cateterización cardíaca transeptal segura, rápida, si bien su uso no es estandarizado en todos los procedimientos, se recomienda (7). Se recomienda para todos los cierres de CIA, pudiéndose utilizar ecocardiografía transtorácica, transesofágica o intracardiaca. (12)

La nueva aplicación de la ecocardiografía tridimensional ha contribuido significativamente a los procedimientos intervencionistas cardíacos. Su uso para cierre de cardiopatías congénitas septales como la CIA ha ido en incremento. Sylvestri y cols. en una serie de 41 pacientes encontraron una similitud respecto al gold estándar que

es la medición con balón. (7) La principal diferencia entre la adquisición de imagen entre el eco 2d y 3d es que este último logra adquirir imágenes en 3 ejes de forma piramidal, sin embargo cuenta con la desventaja de que al momento no existe un protocolo para realizar una valoración anatómica de la pared septal. (6).

Tratamiento.

El cierre de un defecto septal interauricular está indicado en niños siempre que exista un cortocircuito significativo, la edad para el cierre electivo del defecto son los 3-5 años, retrasarlo implica que la sobrecarga crónica de volumen cause cambios irreversibles en la aurícula y ventrículo derechos que provocan arritmias que contribuyen a acortar la supervivencia de estos pacientes. (6)

Los defectos tipo ostium secundum amplios, y tipos seno venoso y seno coronario tienen muy pocas probabilidades de cerrarse espontáneamente después del primer año de vida. Retardar la corrección en este grupo de pacientes hasta los tres o cinco años no ofrece ventajas para el paciente, su familia, ni para el cirujano, y por esta razón pueden operarse al final del primer año de vida. En el grupo específico de los infantes, el cierre está indicado en todos los pacientes sintomáticos. (6)

No está recomendado el cierre de los defectos muy pequeños o foramen oval permeable ya que tienen un buen pronóstico y el beneficio de su cierre no parece superar el riesgo de una cirugía extracorpórea (7), excepto en los casos de ictus de causa no aclarada cuando se sospeche embolia paradójica. El cierre del defecto en caso de enfermedad vascular pulmonar avanzada no está indicado. (4)

Se discute la indicación del cierre del defecto en adultos mayores de 35 años asintomáticos, ya que el cierre del defecto a partir de esta edad no parece prevenir la aparición de arritmias, aunque los resultados de un estudio aleatorizado muestran un ligero beneficio en cuanto a supervivencia de los pacientes operados. (15)(16)

En el momento actual existen dos formas reconocidas de tratamiento de la CIA: el cierre quirúrgico y el cierre percutáneo con dispositivos.

Cierre quirúrgico.

La cirugía de la CIA es una técnica segura y eficaz en un centro con experiencia, con una mortalidad quirúrgica que tiende a cero (13) y una baja morbilidad, relacionada principalmente con la aparición de arritmias en el periodo postoperatorio. (5)

Cierre percutáneo.

El cierre percutáneo de la comunicación interauricular (CIA) fue descrito por primera vez por King y Mills en 1976, para 1983 Rashkind reportó el uso de un dispositivo con disco único que fue el precursor de los dispositivos posteriores con sistema de doble disco, que al principio eran dispositivos rígidos y de difícil manejo Técnica que se volvió popular hasta que Lock y colaboradores utilizaron el dispositivo modificado de Rashkind para cerrar diversos defectos cardíacos.(4) (6) (14)

La utilización de dispositivos para cierre percutáneo de las CIA está ganando popularidad, las indicaciones son las mismas que para el cierre quirúrgico, aunque los pacientes deben superar además unos criterios de selección estrictos para su uso. Sólo pueden utilizarse en CIA ostium secundum y con bordes de tamaño adecuado para dar

estabilidad y apoyo al dispositivo. Este procedimiento es seguro y eficaz en manos expertas, y las complicaciones mayores (embolización del dispositivo, perforación auricular) ocurren en menos del 1% de los pacientes. El seguimiento a largo plazo aún no está disponible. (4) (14) (16)

Uso de ecocardiografía en cateterismo.

Tradicionalmente los cateterismos percutáneos han sido guiados por angiografía y fluoroscopia, con limitación para observar correctamente las estructuras intracardíacas. Actualmente tanto el cateterismo cardíaco como la ecocardiografía se encuentran en una etapa de avance y con el desarrollo de nuevas técnicas como es el eco en 3d se realizarán cambios a las actuales guías de tratamiento. (7)(18)(19)

Objetivos

a) Generales.

Determinar la correlación entre las dimensiones de la comunicación interauricular por ecocardiografía transtorácica 2d, ecocardiografía transesofágica 3d con la medición por balón en cateterismo cardiaco.

b) Específicos.

Identificar rasgos epidemiológicos en pacientes con CIA (edad, sexo, peso).

Identificar tipo de CIA más frecuente y dispositivo de cierre utilizado en nuestro Hospital.

Reportar las mediciones de CIA con balón de medición, ecocardiograma bidimensional y tridimensional.

Material y métodos

Es un estudio descriptivo, retrospectivo y de correlación. Se realizó entre 01 de enero del 2008 al 31 de enero del 2013 se realizaron 90 cateterismos en pacientes con diagnóstico de CIA; de éstos 4 fueron eliminados ya que al realizar el cateterismo se llegó a un diagnóstico diferente y 16 fueron excluidos al presentar expediente incompleto. Se consideraron únicamente los expedientes de los pacientes cuyo estudio ecocardiográfico lo realizó el médico más experimentado del laboratorio de ecocardiograma del Hospital.

De los 70 que cumplieron criterios de inclusión, la distribución por sexo y edad son las siguientes: masculino 29 casos (42%), femenino 41 casos (58%). La edad media al momento del cateterismo fue de 32 ± 21 años, desviación estándar (\pm). El peso promedio fue de 54 ± 21 kg y talla 140 ± 21 cm como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1 Características de los pacientes

Variable	N=70
Masculino	29 (42%)
Femenino	41 (58%)
Edad (años)	32 ± 21
Peso (kg)	54 ± 21
Talla (cm)	140 ± 21
Ostium secundum	100%

Evaluamos con análisis de regresión lineal, coeficiente de correlación de Pearson y t test para pariar las diferencias. Se determinará en base al resultado el grado de correlación de la siguiente manera: El Coeficiente de Correlación se utiliza para valorar la coincidencia cuando las variables medidas son cuantitativas. Cuando una prueba diagnóstica sea muy fiable o cuando la concordancia entre dos observadores sea muy alta, los resultados de las mediciones repetidas sobre un mismo individuo serán muy parecidos y, en consecuencia, el valor del coeficiente será alto. Cuanto más se aproxime a 0 el valor de la varianza intraindividuos, más se acercará a 1 el valor del coeficiente y viceversa. Puesto que es una proporción, los valores del coeficiente pueden variar de 0 a 1, donde 0 indica ausencia de concordancia, y 1 concordancia o fiabilidad absoluta. Los cálculos están basados en un error tipo 1 a nivel del 5%. Los resultados son reportados en tablas y gráficas. Dicho análisis se logró mediante la elaboración de hojas de cálculos en Excel (marca registrada) y gráficas en el programa SPSS 17.0 (marca registrada).

Resultados

El tipo de CIA en los pacientes sometidos a cateterismo fue en el 100% de los casos tipo ostium secundum, ya que es el tipo de defecto anatómico susceptible de cierre por vía percutánea. Se realizó cierre exitoso con dispositivo ocluser en 62 pacientes (89%) y los 8 restantes (11%) se sometieron a cierre quirúrgico. El 100% de estos últimos el motivo del cierre no exitoso fue por no contar con bordes adecuados en la pared auricular para colocar un dispositivo ocluser.

En los pacientes con cierre exitoso el dispositivo más utilizado fue el tipo Figulla en 58 pacientes (94%) mientras que se utilizó Amplatzer en los 4 restantes (6%).

La medición del diámetro de la comunicación interauricular fue con eco bidimensional 15.2 ± 7.5 mm, tridimensional 18.5 ± 7.7 mm y con medición con balón 19.4 ± 8.7 mm. (tabla 2). La figura 1 y 2 presenta la curva que mejor se ajusta a dichas medidas.

Tabla 2 Mediciones del diámetro de CIA.

Método	Diámetro (mm)
Ecocardiograma 2d	$15.2 \text{ mm} \pm 7.5 \text{ mm}$
Ecocardiograma 3d	$18.5 \text{ mm} \pm 7.7 \text{ mm}$
Balón de medición	$19.4 \text{ mm} \pm 8.7 \text{ mm}$

2d: bidimensional. 3d: tridimensional. Se muestra la desviación estándar.

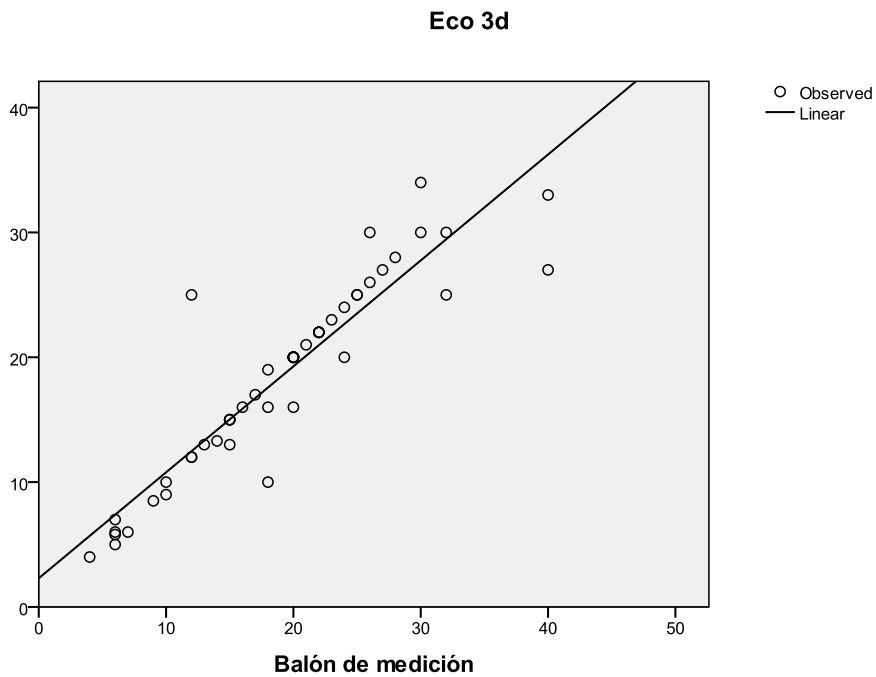


Figura 1

Figura 1: relación en la medición de comunicación interauricular con eco 3d y medición de balón en análisis de regresión lineal.

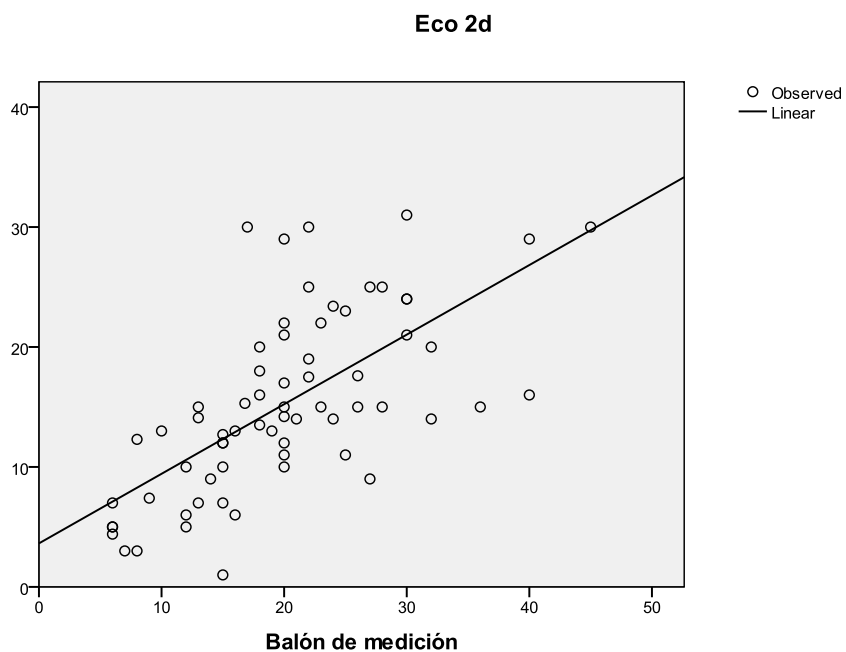


Figura 2

Figura 2: relación en la medición de comunicación interauricular con eco 2d y medición de balón en análisis de regresión lineal.

El coeficiente de correlación para la medición de CIA mediante eco 2d y medición con balón fue 0.66. Mientras que el coeficiente de correlación entre eco 3d y la medición mediante balón fue de 0.92 (tabla 3). La figura 3 y 4 muestran la relación con la medición de ecocardiograma y medición con balón con sus intervalos de confianza. En la figura 5 se presenta la gráfica lineal donde se resume la correlación en la medición con eco 2d y 3d con la medición con balón.

Tabla 3 Coeficiente de correlación

Correlación	Coeficiente	
Ecocardiograma 2d, balón de medición	0.662	p < 0.05
Ecocardiograma 3d, balón de medición	0.913	p < 0.001

p: t test pariado

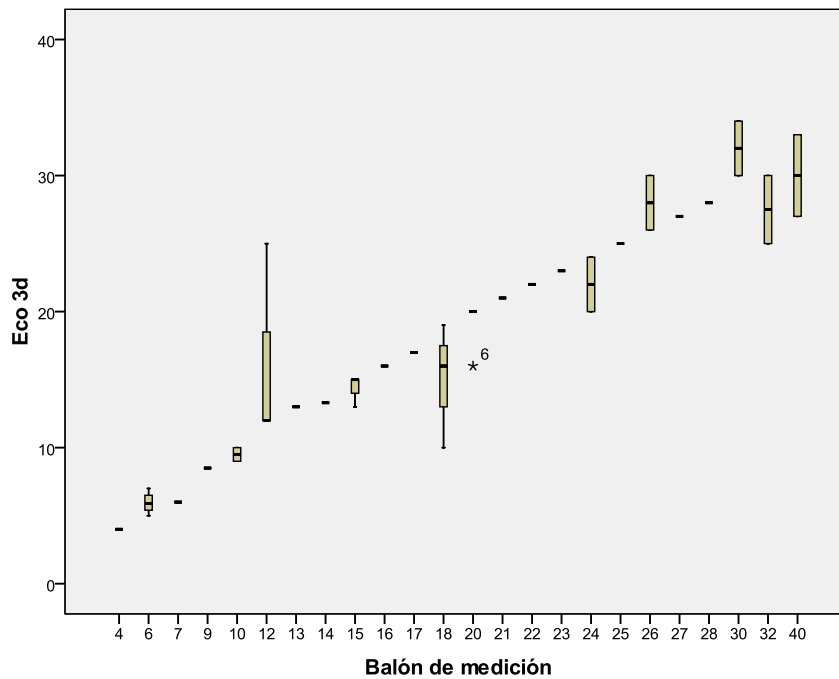


Figura 3

Figura 3: relación en la medición de comunicación interauricular con eco 3d y medición de balón. Se muestran los intervalos de confianza y predictivo para un 95%.

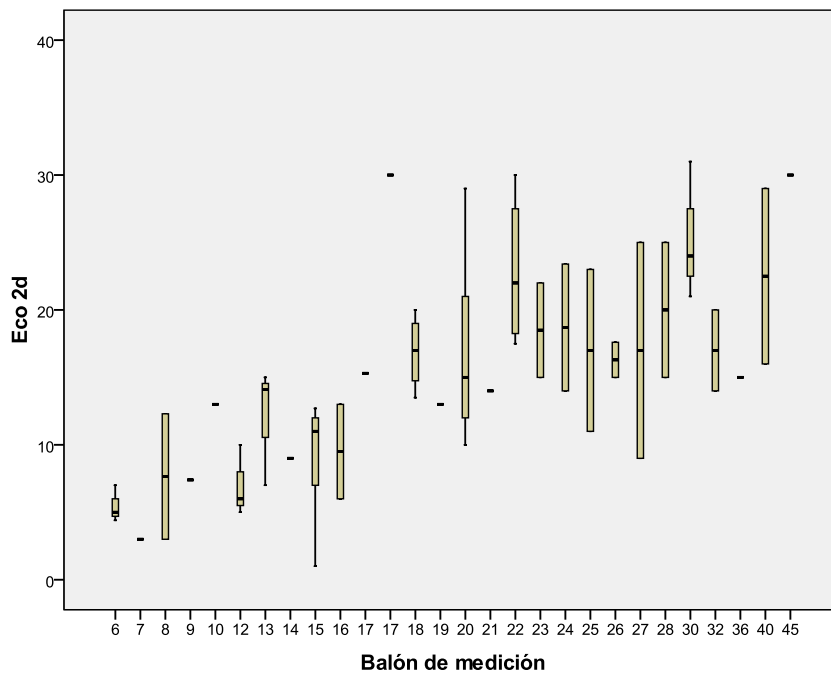


Figura 4

Figura 4: relación en la medición de comunicación interauricular con eco 2d y medición de balón. Se muestran los intervalos de confianza y predictivo para un 95%.

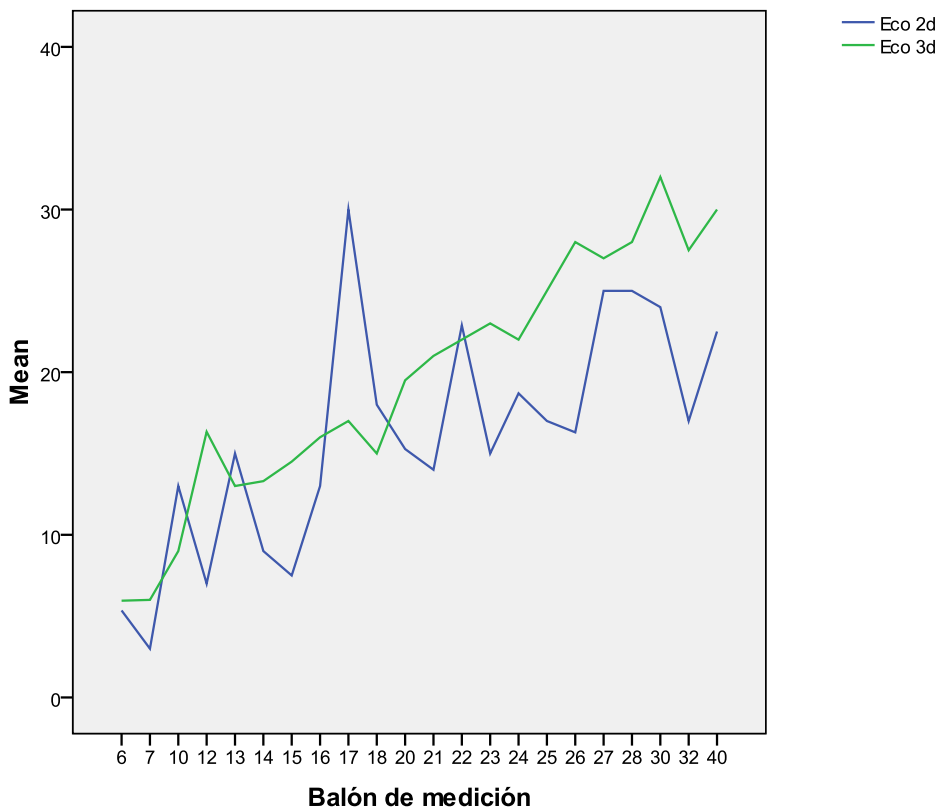


Figura 5. Gráfica Lineal de las diferencias entre la medición del diámetro de comunicación interauricular con eco 3d y eco 2d, y medición con balón.

Discusión

El diagnóstico de CIA oportuno sigue siendo un reto para los clínicos, al ser una patología que transcurre asintomática en la mayoría de los pacientes durante la infancia. Por grupos de edad el cierre de CIA se llevo en su mayoría en menores de 10 años como marca a nivel internacional sin embargo aun se realiza en adultos en quienes hace años no se contaban con los medios adecuados para diagnosticarlos y/o tratarlos, siendo nuestra media de edad \pm 31 años, que coincide con la edad en algunas series, entre ellas, Bartel y cols, reporta en una serie de 43 pacientes una edad media de 40 años. El resto de las variantes epidemiologias como el predominio en pacientes femeninos coincide con lo reportado a nivel mundial. (15)

Roberson, D. y cols comentan que el rol del ecocardiograma en 2d y 3d, en CIA, este último requiere menos vistas, logrado observar el número, tipo, tamaño, localización, y bordes septales. (1) El uso del ecocardiograma en 3d, ha demostrado ser una importante herramienta en el cierre de CIA por dispositivo ocluser, y no únicamente como coadyuvante al uso de medición con balón, sino se ha planteado la posibilidad de hacerlo como guía y referencia única durante el procedimiento. Se reporta la ventaja de poder observar las características y medidas no sólo del defecto sino también de la pared septal, lo cual es importante, ya que según las especificaciones del fabricante, los bordes del defecto deben ser mayores de 5mm, y de esta manera lograríamos identificar correctamente a los pacientes candidatos a cateterismo para cierre del defecto con dispositivo ocluser o bien derivarlo a manejo quirúrgico. En particular en nuestra serie, se efectuó un cierre exitoso en 62 pacientes (89%). En nuestro laboratorio normalmente procedemos a la colocación del dispositivo bajo visión fluoroscópica e inmediatamente pasamos a la ecocardiografía para su verificación. Sarin, M. y cols, reportan el uso del ecocardiograma en 3d, para obtener una imagen del septum interatrial, con el objetivo de estandarizar al obtención de imágenes, su interpretación y uso clínico, además de presentar las imágenes en una correcta orientación anatómica. (15) Silvestry, F. y cols. coinciden al considerar el ecocardiograma ofrece el potencial de realizar el procedimiento de una forma segura. (8)

Encontramos que la diferencia promedio en la medición de CIA con balón y ecocardiograma 3d es de 1mm en promedio, más exacta comparado con 4.2mm de diferencia entre el eco 2d y el balón de medición. En Cuba, Osoreo y colaboradores, encontraron que diámetro de la CIA determinado por eco 2D en consulta antes del procedimiento tuvo una media 12,6 mm (DE 3,7), mientras que por ecocardiografía transesofagica en 3d la media 14,7 mm (DE 5,9). (4,13)

Con un índice de correlación cercano al 0.92 se puede considerar como una alternativa efectiva al uso de fluoroscopia para la medición del diámetro del defecto septal auricular. Además ofrece las siguientes ventajas, nos brinda la imagen de la correcta colocación central del dispositivo en el defecto interatrial, la posibilidad de visualizar defectos residuales, y reduce la exposición del paciente y personal a radiación por fluoroscopia. Perk y colaboradores, coinciden al comentar que el uso de eco en 3d permite visualizar la morfología de la pared auricular, demostrando el tamaño correcto y los bordes para decidir si es candidato correcto a cierre con ocluser percutáneo. Y si se suma al doppler para observar flujos residuales se convierte en una herramienta adecuada para los procedimientos. Reporta una serie de 25 casos en los cuales se detectaron perfectamente las características del septum interatrial, incluidos dos casos en los que la pared estaba fenestrada, lo cual no puede ser valorado ni por eco 2d ni por cateterismo. (19) Bartel y cols., parearon la medición de ecocardiografía transesofágica, intracardiaca y balón de medición, demostrando que el uso sistemático de esta última puede pasar por alto defectos residuales o pequeños, que serían detectados por ecocardiografía en 3d. (15)

En la actualidad el uso de ecocardiografía en 3d, ecocardiografía transesofágica y ecocardiografía intracardiaca se encuentran con resultados similares en diversas líneas resaltando a Osorio y cols. en Cuba y Bartel y cols. en Alemania, quienes coinciden en plantear la posibilidad del uso de la ecocardiografía como guía al cateterismo cardiaco.

Conclusión

Se cumplieron los objetivos generales al determinar el coeficiente de correlación en la medición del diámetro de CIA con el uso de eco 2d- balón de medición y eco 3d- balón de medición, siendo muy alta la correlación (mas cercana al 1) en este último. De igual manera se logro reportar los rasgos epidemiológicos, el tipo de CIA y los diámetros de la misma a través de los distintos métodos diagnósticos, englobados en los objetivos específicos.

En CIA tipo ostium secundum, el balón de medición es indispensable para escoger la talla adecuada del dispositivo ocluser. El uso de la ecocardiografía durante el procedimiento en 3 d nos brinda la ventaja de observar la correcta colocación del dispositivo con el potencial de servir como guía al mismo, con un coeficiente de correlación elevado entre ambas técnicas de medición.

BIBLIOGRAFIA

1. Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography of Atrial Septal Defect: A Qualitative and Quantitative Anatomic Study. Roberson, D. y cols. 2011 J Am Soc Echocardiogr;24:600-10
2. Incidencia de cardiopatías congénitas en el CMN 20 de noviembre. Bermudez, J. y cols. 2002 Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas, vol 7 pág 41-45
3. Comunicación interauricular evaluada por resonancia magnética. Obregón, R. y cols. 2007. Rev Argent Cardiol; 75:30-35.
4. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular mediante dispositivo Amplatzer. Ozores, J. y cols. 2006. Rev Cubana Pediatr; 78; págs. 2.
5. Cirugía mínimamente invasiva para el cierre de la comunicación interauricular en niños. Arboleda, M. y cols. 2007. Revista Peruana de Cardiología vol 33. pag 58-67
6. Diez años de experiencia en el cierre percutáneo de la comunicación interauricular y del ductus arterioso persistente. Chiesa, P. y cols. 2008 Rev Urug Cardiol ; vol 23: 5-14
7. Foramen oval permeable: situación actual. Cruz, I. y cols.2008. Rev Esp Cardiol; vol 61:738-51
8. Echocardiography-Guided Interventions. Silvestry, F. y cols. Journal of the American Society of Echocardiography. Volume 22 Number 3 213-31
9. Congenital heart malformations: prevalence, severity, survival and quality of life. Samanek, M. 2000, Cardiol Young, Vol. , pp. 179-185.
10. Ventricular and Atrial defects. Mc Daniel, N. 2001, Pediatrics in Review, Vol. 22, pp. 262-271.
11. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Calderon, J, y cols. 2010, Arch Cardiol Mex, Vol. 80, págs. 133-140.
12. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular, resultados a corto y medio plazo. Bialkowski , L y cols. 4, 2003, Rev Esp Cardiol, Vol. 56, págs. 383-388.
13. La ecocardiografía transesofágica en el cierre de comunicación interauricular con dispositivo de *Amplatzer*. Ozores, J. 2006. Rev Cubana Pediatr ; 78 (2)
14. Sensitivity for Detection of Patent Foramen Ovale Increased with Increasing Number of Contrast Injections: A Descriptive Study with Contrast Transesophageal Echocardiography. Johansson. M,. 2008. Journal of the American Society of Echocardiography Vol 21 pag 419-25
15. Single-Plane Balloon Sizing of Atrial Septal Defects with Intracardiac Echocardiography: An Advantageous Alternative to Fluoroscopy. Bartel, T. y cols. 2008. Journal of the American Society of Echocardiography vol 21. pag 737- 741
16. Imaging Atrial Septal Defects by Real-Time Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography: Step-by-Step Approach. Sarin, M. y cols. 2010. J Am Soc Echocardiogr vol 23:1128-35

17. Usefulness of Transesophageal Echocardiography in Percutaneous Transcatheter Repairs of Paravalvular Mitral Regurgitation. Cortés, M. y cols. 2008. *Am J Cardiol*;101:382–386
18. Utility of Combined Two-Dimensional and Three-Dimensional Transesophageal Imaging for Catheter-Based Mitral Valve Clip Repair of Mitral Regurgitation. Biner, M. y cols. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24:611-7
19. Use of Real Time Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography in Intracardiac Catheter Based Interventions. Perk et al *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:865-82