

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIO DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHÁVEZ"

CIRUGÍA DE MÍNIMA INVASIÓN PARA DEFECTO SEPTAL ATRIAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHÁVEZ"

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGIA

PRESENTA:

DR. JOSÉ EDER JAIMES HERNÁNDEZ
RESIDENTE DE 3°. AÑO
CURSO DE ESPECIALIZACION EN CARDIOLOGÍA



TUTOR DE TESIS
DR. EDGAR GARCÍA CRUZ
MÉDICO ADSCRITO A LA TERAPIA POSQUIRURGICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ" SSA.

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX. 2016



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.

AUTORIZACIONES

Dr. Juan Verdejo Paris.
Director de Enseñanza.
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Dr. Edgar García Cruz.
Asesor de Tesis. Médico Adjunto al servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica.
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Dr. José Eder Jaimes Hernández.
Investigador Principal.
Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.

Dr. Jonhy Josué Fuentes Fuentes.
Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.
Investigador Asociado.

Dr. Oscar Fernando Castro Alvarado.
Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.
Investigador Asociado.

Dra. Xóchitl Arely Ortiz León.
Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología
Investigador Asociado.

TESIS DE POSGRADO:

**CIRUGÍA DE MÍNIMA INVASIÓN PARA DEFECTO SEPTAL ATRIAL EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHÁVEZ”.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. JOSÉ EDER JAIMES HERNÁNDEZ.

Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EDGAR GARCÍA CRUZ.

Médico adscrito a la terapia posquirúrgica del instituto nacional de cardiología “Ignacio Chávez” SSA.

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

DR. JONHY JOSUE FUENTES FUENTES.

Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.

DR. OSCAR FERNANDO CASTRO ALVARADO.

Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.

DRA. XOCHILT ARELY ORTIZ LEON.

Residente de 3º año, curso de especialización en Cardiología.

México D.F. Julio 2016

**Este trabajo fue realizado en el INCICH, en División de Terapia
Posquirúrgica, bajo la Dirección del Dr. Edgar García Cruz.**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que día a día nos permite seguir aquí.

A mí Padre y Madre que han hechos enormes sacrificios para con sus hijos y nos aman incondicionalmente.

A mí hermano y hermana que siempre me brindan su apoyo sincero.

A mí futura esposa, a la cual amo y que siempre estamos juntos en las buenas y en las malas.

A mis amigos, en especial a mi mejor amigo, que siempre ha estado cerca de mí, dando soporte a todo lo que hago.

A mis profesores, que sirven de guía en todo momento y brindan su conocimiento sin pedir nada a cambio.

Al Dr. Edgar García Cruz, tutor de tesis, mis amigos Jonhy, Xóchitl y Oscar, por su apoyo en este trabajo.

A mis compañeros de residencia.

Y por supuesto a los pacientes los cuales permiten continuar con esta hermosa carrera, y depositan toda la confianza en tus manos, gracias a ellos es por lo que estamos aquí.

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa”

“Se el cambio que quieres ver en el mundo”

Mahatma Gandhi

ÍNDICE

Índice.....	7
Glosario.....	8
Relación de figuras y tablas.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
1. Introducción.....	12
2. Justificación.....	13
3. Objetivos.....	13
4. Material y Métodos.....	13
4.1. Tipo de estudio.....	13
4.2. Ubicación temporal y espacial.....	14
4.3. Criterios de selección de la muestra.....	14
4.4. Variables.....	15
4.5. Análisis estadístico.....	16
4.6. Descripción operativa del estudio.....	16
5. Resultados.....	18
6. Discusión.....	25
7. Conclusiones.....	27
8. Bibliografía.....	28
9. Anexos.....	30

GLOSARIO

DSA	Defecto Septal Atrial
HP	Hipertensión Pulmonar
EM	Esternotomía Media
CMI	Cirugía de Mínima Invasión
MTAL	Minitoracotomía Anterolateral
EP	Esternotomía Parcial
MTAD	Minitoracotomía Anterior derecha
LPA	Lesion Pulmonar Aguda
IMC	Índice de Masa Corporal
PSAP	Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar
FEVI	Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo
CEC	Circulación Extra Corpórea
UTPQx	Unidad de Terapia Posquirúrgica
IMC	Índice de Masa Corporal
FAPa	Fibrilación Auricular Paroxística
FAPe	Fibrilación Auricular Permanente
OP	Ostium Primum
OS	Ostium Secundum
SV	Seno Venoso

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1. Distribución por género.....	23
Figura 2. Distribución por año.....	23
Figura 3. Distribución por tipo de incisión	23
Figura 4. Síntomas.....	24
Figura 5. Motivos de exclusión de intervención.....	24
Figura 6. Procedimientos asociados.....	24
Figura 7. Tiempo de ventilación invasiva.....	25
Figura 8. Complicaciones posoperatorias.....	25

TABLAS

Tabla 1. Características Preoperatorias de la Población.....	18
Tabla 2. Características Transoperatorias de la Población.....	20
Tabla 3. Características Posoperatorias de la Población.....	21

INTRODUCCIÓN. El defecto septal atrial (DSA) es la anomalía congénita cardíaca más prevalente en adultos. La reparación quirúrgica del DSA ha sido realizada de manera tradicional por esternotomía media (EM) con excelentes resultados funcionales a largo plazo, sin embargo son jóvenes, con pocas comorbilidades, y con grandes preocupaciones cosméticas. El cierre mediante intervencionismo es utilizado con éxito a nivel mundial con excelentes resultados, sin embargo se excluyen pacientes por anatomía inadecuada y mayor costo.

La cirugía de mínima invasión (CMI), surge como una opción razonable para estos pacientes, no candidatos a cierre por intervencionismo y que estéticamente desean mejores resultados. Varios estudios compararon EM vs CMI, encontrando mayores beneficios a favor de esta segunda, como menores tiempo de intubación, menor tiempo de estancia en la terapia intensiva y menor tiempo de estancia posoperatoria. Sin embargo no están exentas de complicaciones, por ejemplo **lesión pulmonar aguda (LPA)**, entre otras. En este trabajo exponemos la experiencia de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

OBJETIVOS. Describir cual es la experiencia de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016. Determinar la mortalidad de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016. Determinar la morbilidad, incluyendo LPA, de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se revisaron expedientes completos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para cierre de DSA por CMI, en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016, que contaran con datos completos preoperatorios, transoperatorio y posoperatorios. Observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal.

RESULTADOS. Entre enero de 2011 a junio de 2016 se llevaron a cabo 404 cirugías de cierre de defecto septal atrial, de estos se incluyó una muestra de 25 pacientes a los que se le realizó cierre del defecto por CMI, 19 (76%) mujeres y 6 (24%) hombres, con una media de edad de 34.4 ± 12.7 años. De las 25 CMI (100%), 2 fueron en el 2011 (8%), 5 en el 2012 (20%), 10 en el 2013 (40%), 4 en el 2014 (16%), 2 fueron en el 2015 (8%) y 2 en el curso de 2016 (8%). **En el preoperatorio**, la media del tamaño del defecto fue 28.6 ± 8.0 mm, la media de la PSAP fue de 47.5 ± 18.2 mmHg, la FEVI de 62.1 ± 7.7 %, el QP/QS 2.6:1 \pm 0.56, 4 (16%) de los 25 pacientes tienen comorbilidades, 2 FA, 1 hipotiroidismo y un paciente con HAS.

En el transoperatorio, la técnica de cierre en todos los pacientes fue a través de parche de pericardio bovino. El TCE tuvo una media de 62 ± 32 minutos, la media pinzamiento aórtico fue de 44 ± 22 minutos. Se realizaron 6 procedimientos asociados al cierre de DSA (24%), 3 de ellos se le realizó cambio valvular tricuspídeo (12%) y 3 de ellos se le realizó plastia tricuspídea (12%). No hubo mortalidad transoperatoria y tampoco complicaciones mayores.

En el posoperatorio, el 80% no tuvo complicaciones mayores o muerte. La estancia en terapia posquirúrgica fue de 5.0 ± 5.8 días. El tiempo de ventilación invasiva en el 56% de los pacientes fue menor de 8 hrs. El tiempo de hospitalización fue de 10.4 ± 6.2 días. Cuatro pacientes presentaron FAPa (16%), ninguno desarrollo FAPe. Dos pacientes requirieron implante de marcapasos permanente. Cuatro pacientes presentaron LPA (16%), uno de ellos como desenlace presentó defunción, De los 4 pacientes (100%) que desarrollaron LPA, 2 de ellos presentaron FAPa (50%) y uno de ellos FAPe (25%). Tres de los pacientes (75%), requirieron algún procedimiento a nivel tricuspídeo, dos con cambio valvular y uno plastia tricuspídea. Dentro del seguimiento de 1 mes a 5 años, los 24 pacientes se encuentran asintomáticos en lo cardiovascular.

CONCLUSIONES. La experiencia de cirugía de mínima invasión (CMI) en cierre de defectos del septum atrial (DSA) en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", es una serie de 25 pacientes, que mostró que ser una técnica segura, similar en resultados de morbi-mortalidad a la cirugía convencional.

La mortalidad de CMI para DSA fue del 4% y para cierre de DSA por EM 4.7%. La morbilidad, incluyendo LPA, de CMI para DSA, fue del 20%, para cierre de DSA, por EM es del 25%.

Se debe de continuar con la CMI debido a que la cirugía va en esa dirección, "la mínima invasión", para disminuir costos, complicaciones y mortalidad. Se debe de realizar un estudio clínico controlado para comparar estos dos métodos y así establecer un mejor análisis de la morbi-mortalidad y lineamientos de que pacientes son candidatos a CMI para cierre de DSA.

ABSTRACT

INTRODUCTION. The atrial septal defect (ASD) is the most prevalent in adult congenital heart abnormality. Surgical repair of the DSA has traditionally been performed by median sternotomy (MS) with excellent long-term functional results, however young, with few comorbidities, and with great cosmetic concerns. The closure by interventionism is successfully used worldwide with excellent results, however patients are excluded by inadequate anatomy and higher cost.

Minimally invasive surgery (MIS), emerges as a reasonable option for these patients are not candidates for closure interventionism and aesthetically want better results. Several studies comparing MS vs MIS, finding greater benefits in favor of the second, as minor intubation time, shorter length of stay in intensive care and shorter postoperative stay. However they are not exempt from complications, such as acute lung injury (ALI), among others. In this paper we present the experience of MIS for ASD at the National Institute of Cardiology "Ignacio Chavez".

PURPOSE. Describe what the experience of CMI for DSA at the National Institute of Cardiology "Ignacio Chavez", the period from January 2011 to June 2016. To determine the mortality of MIS for ASD at the National Institute of Cardiology "Ignacio Chavez" the period from January 2011 to June 2016. to determine morbidity, including LPA, CMI for ASD at the National Institute of Cardiology "Ignacio Chavez", the period from January 2011 to June 2016 period period.

MATERIAL AND METHODS. complete records of patients who underwent surgery for closure of ASD for MIS at the National Institute of Cardiology "Ignacio Chavez", the period from January 2011 to June 2016 period, which will have Preoperative complete data, intraoperative and postoperative were reviewed . Observational, descriptive, retrospective and transversal.

RESULTS. From January 2011 to June 2016 were performed 404 surgeries closure of atrial septal defect, such a sample of 25 patients who underwent defect closure by MIS, 19 (76%) women and 6 included (24%) were men, with a mean age of 34.4 ± 12.7 years. Of the 25 MIS (100%), 2 were in 2011 (8%), 5 in 2012 (20%), 10 in 2013 (40%), 4 in 2014 (16%), 2 were in the 2015 (8%) and 2 during 2016 (8%). Preoperatively, the mean defect size was 28.6 ± 8.0 mm, the average of the PSAP was 47.5 ± 18.2 mmHg, LVEF of $62.1 \pm 7.7\%$, the QP / QS 2.6: 1 ± 0.56 , 4 (16%) of the 25 patients have comorbidities, 2 FA 1 hypothyroidism and one patient with SAH.

During surgery, the technique of closure in all patients was through bovine pericardium. The TCE had an average of 62 ± 32 minutes, the mean aortic clamping was 44 ± 22 minutes. 6 procedures associated with the closure of ASD (24%), 3 of them were done he underwent tricuspid valve change (12%) and 3 of them underwent tricuspid plasty (12%). There were no intraoperative mortality and no major complications.

Postoperatively, 80% had no major complications or death. Stay in postsurgical therapy was 5.0 ± 5.8 days. The time of invasive ventilation in 56% of patients was less than 8 hrs. Hospitalization time was 10.4 ± 6.2 days. Four patients had FAPa (16%), no development FAPe. Two patients required permanent pacemaker implantation. Four patients had LPA (16%), one of them as outcome present death, of the 4 patients (100%) who developed LPA, 2 of them presented FAPa (50%) and one FAPe (25%). Three patients (75%), tricuspid procedure required some level, two and one valve replacement tricuspid plasty. Within the follow-up of 1 month to 5 years, 24 patients are asymptomatic in cardiovascular.

CONCLUSIONS. The experience of Minimally invasive surgery (MIS) in atrial septal defect (ASD) at the National Institute of Cardiology "Ignacio Chavez" is a series of 25 patients, which showed to be a safe, similar technique results morbidity and mortality to conventional surgery.

The mortality for MIS was 4% and for EM closing was 4.7%. Morbidity, including LPA, CMI for DSA, was 20%, for closing DSA MS is 25%.

It must continue the MIS because the surgery goes in that direction, "minimally invasive" to reduce costs, complications and mortality. It must carry out a controlled clinical study to compare these two methods and establish a better analysis of morbidity and mortality and guidelines that patients are candidates for closure DSA CMI.

1. INTRODUCCIÓN

El defecto septal atrial (DSA) es la anomalía congénita cardiaca más prevalente en adultos¹, siendo aproximadamente el 35% de todos los defectos cardiacos congénitos. La presentación tardía trae como consecuencia dilatación de cavidades cardiacas derechas y la búsqueda de atención médica se debe a síntomas relacionados a disfunción miocárdica derecha o global, arritmias o eventos tromboembolicos o finalmente hipertensión pulmonar (HP) hasta en el 34% de los defectos no reparados pudiendo llegar al desarrollo de síndrome de Eisenmenger².

Por fortuna el uso generalizado de la ecocardiografía ha permitido a un gran número de pacientes ser diagnosticados de manera temprana y por lo tanto ser tratados. La reparación quirúrgica de los DSA ha sido realizada de manera tradicional por esternotomía media (EM) a través de décadas, con bajo riesgo perioperatorio y excelentes resultados a largo plazo³⁻⁶. Los pacientes adultos sometidos a cierre de DSA son a menudo jóvenes, con pocas comorbilidades, por lo cual tienen grandes preocupaciones acerca de las implicaciones cosméticas de una cirugía abierta con EM.

El cierre mediante intervencionismo está siendo utilizado con éxito a nivel mundial con excelentes resultados, sin embargo se requiere una anatomía adecuada, con implantación de dispositivos protésicos de mayor costo, y terapia anti plaquetaria dual por largo tiempo, por lo tanto existe un número considerable de pacientes que no cumplen con estos requisitos y son excluidos del intervencionismo. La cirugía de mínima invasión (CMI) mediante minitoracotomía anterolateral (MTAL) o esternotomía parcial (EP) surge como una opción razonable para estos pacientes, no candidatos a cierre por intervencionismo y que estéticamente desean mejores resultados⁷⁻⁹.

La MTAL es una técnica quirúrgica cardiovascular que se propuso para reducir el trauma quirúrgico y acelerar la recuperación posoperatoria y promover mejores resultados cosméticos especialmente en mujeres jóvenes¹⁰⁻¹¹. Se han realizado numerosos estudios comparando EM vs MTAL, encontrando mayores beneficios a favor de esta segunda, como menores tiempo de intubación, menor tiempo de estancia en la terapia intensiva y menor tiempo de estancia posoperatoria¹²⁻¹⁷. Algunos estudios ilustran los resultados a largo plazo comparando ambos grupos¹⁸, otros introducen su experiencia a largo plazo pero sin un grupo control¹⁹⁻²⁷. Sin embargo existen algunos estudios que documentan **lesión pulmonar aguda (LPA)** resultado de la aplicación selectiva de ventilación en CMI²⁸⁻³⁰.

2. JUSTIFICACIÓN

Debido a que los DFA son la enfermedad congénita cardiaca más frecuente a nivel mundial, teniendo complicaciones mortales, como la HP y el síndrome de Eisenmenger, sino se detecta y trata a tiempo, es imprescindible tener técnicas de cierre adecuadas que garanticen, tanto la seguridad como la eficacia y que sea aplicable a nuestra población en cuanto a disponibilidad.

De estas técnicas de cierre quirúrgico, se han realizado diversas investigaciones comparando a la EM vs MTAL, documentándose mejores resultados en cuanto a menores tiempos de intubación, menor tiempo de estancia en unidad de cuidados intensivos y hospitalario, sin embargo con posibles complicaciones como los son lesión pulmonar aguda por intubación selectiva, así como mayores tiempo de cirugía y pinzamiento aórtico.

Nosotros proponemos identificar cual es la experiencia en cirugía de mínima invasión para cierre de comunicación interauricular en el instituto nacional de cardiología "Ignacio Chávez" a lo largo de 5 años, identificando mortalidad, morbilidad incluida la lesión pulmonar aguda, y posibles asociaciones

Con los resultados de este estudio se puede aportar información referente a la población mexicana, que pueda contribuir a la elaboración de trabajos sobre la misma línea, incrementando la población de estudio y dando origen a otro tipo de proyectos enfocados a la búsqueda de asociaciones para continuar con la realización de cirugía de mínima invasión para cierre de DSA en nuestro instituto.

1. OBJETIVOS

Describir cual es la experiencia de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016.

Determinar la mortalidad de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016.

Determinar la morbilidad, incluyendo LPA, de CMI para DSA en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016.

4. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal

4.2 UBICACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL

Se tomó como universo de estudio los expedientes completos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para cierre de DSA por CMI, en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016, que contaran con datos completos preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios.

4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Criterios de Inclusión.

Expedientes completos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para cierre de DSA por CMI, en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016, que contaran con datos completos preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios, que comprenden la siguiente información:

- Preoperatorios:
 1. Edad
 2. Genero
 3. Peso
 4. Talla
 5. IMC
 6. Síntomas
 7. Datos ecocardiograficos
 - Tamaño del defecto (mm)
 - Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar (mmHg)
 - FEVI (%)
 - Qp/Qs
 8. Comorbilidades
 9. Tipo de DSA
 10. Motivo de exclusión de intervencionismo

- Transoperatorios:
 1. Tipo de canulación arterial
 - Arteria femoral
 - Aorta ascendente
 2. Técnica de cierre de DSA
 - Sutura primaria
 - Parche
 3. Tiempo de circulación extracorpórea (CEC) (min.)
 4. Tiempo de pinzamiento aórtico (min.)
 5. Procedimientos asociados
 6. Tamaño de incisión de piel (cm.)
 7. Muerte en sala

- Posoperatorios:
 1. Estancia en UTPQx (horas)
 2. Tiempo de ventilación (horas)
 3. Hospitalización total (días)
 4. Drenaje en 24 hrs (cc)
 5. Fibrilación auricular paroxística (FAPa)
 6. Fibrilación auricular Permanente (FAPe)
 7. Revisión quirúrgica por sangrado
 8. Hipertermia
 9. Implante de marcapasos
 10. Neumotórax
 11. Lesión pulmonar aguda (LPA)

Criterios de exclusión

- EM
- No cuenten con información completa preoperatoria, transoperatoria o posoperatoria

Criterios de eliminación

No aplican.

4.4 VARIABLES

Tabla 2. Definición de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
1. Edad *	Cuantitativa continua	Años
2. Genero *	Cualitativa dicotómica	Masculino Femenino
3. Peso *	Cuantitativa continua	Kg
4. Talla *	Cuantitativa continua	Metros
5. IMC *	Cuantitativa continua	Kg/m2
6. Síntomas *	Cualitativa dicotómica	Si No
7. Tamaño del defecto *	Cuantitativa continua	Mm
8. PAPm *	Cuantitativa continua	MmHg
9. FEVI *	Cuantitativa continua	%
10. QP/QS *	Cuantitativa continua	
11. Comorbilidades *	Cualitativa dicotómica	Si No
12. Tipo de DSA *	Cualitativa	Ostium Primum (OP) Ostium secundum (OS) Seno venoso (SV)
13. Motivo de exclusión de intervencionismo	Cualitativa	Anatomía Socio económica

14. Tipo de canulación arterial **	Cualitativa	Arteria femoral Aorta ascendente
15. Técnica de cierre de DSA **	Cualitativa	Directo Parche
16. Tiempo CEC **	Cuantitativa continua	min.
17. Tiempo de pinzamiento aórtico (min.) **	Cuantitativa continua	mg/dL
18. Procedimientos asociados **	Cualitativa dicotómica	Sí No
19. Tamaño de incisión de piel **	Cuantitativa continua	Cm.
20. Muerte en sala **	Cualitativa dicotómica	Sí No
21. Estancia en UTPQx ***	Cuantitativa continua	Horas
22. Tiempo de ventilación ***	Cuantitativa continua	Horas
23. Hospitalización total ***	Cuantitativa continua	Días
24. Drenaje en 24 hrs ***	Cuantitativa continua	Cc
25. Hipertermia ***	Cualitativa dicotómica	Sí No
26. FAPa ***	Cualitativa dicotómica	Sí No
27. FAPe ***	Cualitativa dicotómica	Sí No
28. Implante de marcapasos ***	Cualitativa dicotómica	Sí No
29. Revisión quirúrgica por sangrado	Cualitativa dicotómica	Sí No
30. Neumotórax	Cualitativa dicotómica	Sí No
31. LPA	Cualitativa dicotómica	Sí No

- * PREOPERATORIOS
- ** TRANSOPERATORIOS
- *** POSOPERATORIOS

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó estadística descriptiva según la escala de las variables de estudio: medias \pm , desviación estándar para variables cuantitativas continuas y frecuencias y porcentajes para variables nominales

4.6 DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Se revisaron expedientes completos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para cierre de DSA por CMI, en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", del periodo comprendido entre enero de 2011 a junio de 2016, que contaran con datos completos preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios, que comprenden la siguiente información:

- Preoperatorios:
 1. Edad
 2. Genero
 3. Peso
 4. Talla
 5. IMC
 6. Síntomas
 7. Datos ecocardiograficos
 - Tamaño del defecto (mm)
 - Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar (mmHg)
 - FEVI (%)
 - Qp/Qs
 8. Comorbilidades
 9. Tipo de DFA
 10. Motivo de exclusión de intervencionismo

- Transoperatorios:
 1. Tipo de canulación arterial
 - Arteria femoral
 - Aorta ascendente
 2. Técnica de cierre de DSA
 - Sutura primaria
 - Parche
 3. Tiempo de circulación extracorpórea (CEC) (min.)
 4. Tiempo de pinzamiento aórtico (min.)
 5. Procedimientos asociados
 6. Tamaño de incisión de piel (cm.)
 7. Muerte en sala

- Posoperatorios:
 1. Estancia en UTPQx (horas)
 2. Tiempo de ventilación (horas)
 3. Hospitalización total (días)
 4. Drenaje en 24 hrs (cc)
 5. Fibrilación auricular paroxística (FAPa)
 6. Fibrilación auricular Permanente (FAPe)
 7. Revisión quirúrgica por sangrado
 8. Hipertermia
 9. Implante de marcapasos
 10. Neumotórax
 11. Lesión pulmonar aguda (LPA)

Se eliminó aquellos pacientes que presentaran alguna de las siguientes características:

- EM
- Información incompleta

Con esta primera fase completa, se prosiguió a la captura de los datos de los pacientes seleccionados, y al contar con la información se realizó el análisis y el procesamiento de los datos y el informe final de los resultados.

5. RESULTADOS

Preoperatorio

Entre enero de 2011 a junio de 2016 se llevaron a cabo 404 cirugías de cierre de defecto septal atrial, de estos se incluyó una muestra de 25 pacientes a los que se le realizó cierre del defecto por CMI, 19 (76%) mujeres y 6 (24%) hombres, **figura 1**, con una media de edad de 34.4 ± 12.7 años para ambos sexos, 32.3 ± 22.6 años para hombres y 35.1 ± 8.5 para mujeres. El IMC es de 22.8 ± 3.4 para ambos géneros, para el género masculino fue de 21.6 ± 4.9 , para el sexo género femenino 23.2 ± 2.8 .

De las 25 CMI (100%), 2 fueron en el 2011 (8%), 5 en el 2012 (20%), 10 en el 2013 (40%), 4 en el 2014 (16%), 2 fueron en el 2015 (8%) y 2 en el curso de 2016 (8%), representando el mayor porcentaje en el año 2013, **figura 2**. De las 25 CMI, 5 fueron mediante esternotomía parcial (EP) (20%), 6 fueron mediante minitoracotomía anterolateral (MTAL) (24%), 1 a través de esternotomía transversa (ET) (4%), y 13 por minitoracotomía anterior derecha (MTAD) (52%), siendo el mayor porcentaje esta vía de abordaje, **figura 3**.

Los síntomas más frecuentes, 13 pacientes con presentaron disnea de medianos a grandes esfuerzos (52%), nadie de pequeños esfuerzos, lipotimia/ síncope 6 pacientes (24%), 5 dolor torácico (20%), 4 pacientes asintomáticos (16%), palpitaciones 3 (12%) y uno infección de vías aéreas superiores recurrente (4%), **figura 4**. En el preoperatorio, la media del tamaño del defecto fue 28.6 ± 8.0 mm, la media de la PSAP fue de 47.5 ± 18.2 mmHg, la FEVI de 62.1 ± 7.7 %, el QP/QS $2.6:1 \pm 0.56$, 4 (16%) de los 25 pacientes tienen comorbilidades, 2 FA, 1 hipotiroidismo y un paciente con HAS.

Los tipos de defecto septal atrial reparados son 24 tipo OS (96%), y uno SV (4%). Los motivos para exclusión de intervención mediante ampletzer son: Nueve por anatomía (36%), ya que no contaban con bordes adecuados, 9 pacientes por situación económica (36%), ya que a pesar de tener bordes adecuados, el recurso económico no se lo permitía. Siete pacientes fueron excluidos por comorbilidades cardiacas (28%), **figura 5**, cinco de ellos tenían insuficiencia tricuspídea de moderada a importante (20%), 1 doble lesión mitral además del DSA y uno EP con CIV, por lo cual se les consideró para posible tratamiento quirúrgico, y fueron excluidos de intervencionismo. **Tabla 1**.

Tabla 1. Características Preoperatorias de la Población

CARACTERISTICA	Número de Casos (N= 25)	Media \pm DE	%
Edad (años)		34.4 ± 12.7	
Peso (Kg)		60.6 ± 13.2	
Talla (cm)		160.3 ± 8.9	
IMC (Kg/m ²)		22.8 ± 3.4	
Género femenino	19		76
Síntomas			

Disnea	13		52
Lipotimia/ síncope	6		24
Dolor torácico	5		20
Asintomáticos	4		16
Palpitaciones	3		12
IVAS recurrente	1		4
Datos ecocardiograficos			
Tamaño del defecto (mm)		28.6 ± 8.0	
PSAP (mmHg)		47.5 ± 18.2	
FEVI (20%)		62.1 ± 7.7	
QP/QS		2.6:1 ± 0.56	
Comorbilidades			
FAPe	2		8
HAS	1		4
Hipotiroidismo	1		4
Tipo de defecto			
OS	24		96
SV	1		4
Motivo de exclusión para intervencionismo			
Económico	9		36
Anatómico (no bordes adecuados)	9		36
Comorbilidades cardiacas	7		28

PSAP: Presión Sistólica De La Arteria Pulmonar; FEVI: Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo; IVAS: Infección de Vías Aéreas Superiores; FAPe: Fibrilación Auricular Persistente; HAS: Hipertensión Arterial Sistémica; OS: Ostium Secundum; SV: seno venoso.

Transoperatorio

Todas las cirugías fueron realizadas de manera electiva, en ninguna de ellas fue necesario conversión a EM. La canulación arterial fue realizada en aorta ascendente en 7 pacientes (28%), y arteria femoral en 18 (72%), el drenaje venoso fue obtenido a través de canulación yugular y femoral. La técnica de cierre en todos los pacientes fue a través de parche de pericardio bovino. El TCE tuvo una media de 62 ± 32 minutos, 12 (48%) de los pacientes no tuvieron pinzamiento aórtico, de los 13 pacientes con pinzamiento aórtico, la media fue de 44 ± 22 minutos.

Se realizaron 6 procedimientos asociados al cierre de DSA (24%), 3 de ellos se le realizo cambio valvular tricuspídeo (12%) y 3 de ellos se le realizo plastia tricuspídea (12%), **figura 6**. No hubo mortalidad transoperatoria y tampoco complicaciones mayores. **Tabla 2**.

Tabla 2. Características Transoperatorias de la Población

CARACTERISTICA	Número de Casos (N= 25)	Medía ± DE	%
Tipo de cirugía			
Electiva	25		100
Urgencia	0		0
Tipo de canulación arterial			
Aorta ascendente	7		28
Arteria Femoral	18		72
Tipo de cierre			
Parche de pericardio bovino	25		100
Directo	0		0
TCE		62 ± 32	
Pinzamiento aórtico	13		52
Tiempo de pinzamiento aórtico		44 ± 22	
Procedimientos asociados	6		24
Cambio valvular tricuspídeo	3		12
Plastia tricuspídea	3		12
Complicaciones mayores	0		0
Mortalidad transoperatoria	0		0

Posoperatorio y Complicaciones

El 80% de los pacientes (20) tuvieron un posoperatorio sin complicaciones mayores o muerte. La estancia en terapia posquirúrgica fue de 5.0 ± 5.8 días, con una desviación estándar elevada debido a un paciente (finalmente presento defunción) con 32 días de hospitalización. El tiempo de ventilación invasiva en el 56% de los pacientes fue menor de 8 hrs. (14), siete pacientes fue menor de 4 hrs. (28%), y cuatro pacientes mayor de 8 hrs. (16%), con un paciente que tuvo que ser extubado hasta las 96 hrs., **figura 7**. El tiempo de hospitalización total fue de 10.4 ± 6.2 días, siendo el de mayor tiempo de hospitalización 32 días.

Dentro de las complicaciones, uno de los pacientes presento EVC en territorio de arteria cerebral media izquierda, 4 pacientes presentaron FAPa (16%), sin embargo de estos 4 ninguno desarrollo FAPe. No hubo ninguna revisión quirúrgica por sangrado. No hubo estados de hipertermia. Dos pacientes requirieron implante de marcapasos permanente. Cinco pacientes presentaron neumotórax o Hemotorax (20%), todos resolvieron con colocación de sonda endopleural o neumokit. Dos pacientes presentaron corto circuito residual (8%) y solo uno requirió reintervención.

Seis pacientes presentaron disfunción del VD (24%) el cual resolvió con manejo médico. Cuatro pacientes presentaron LPA (16%), uno de ellos como desenlace presento defunción, **figura 8**. Dentro del seguimiento de 1 mes a 5 años, los 24 pacientes se encuentran asintomáticos en lo cardiovascular en la actualidad, uno de ellos con dolor crónico a nivel de herida quirúrgica y a uno de ellos se le diagnostico durante el seguimiento hemangioblastoma cerebeloso. **Tabla 3**.

Tabla 3. Características Posoperatorias de la Población

CARACTERISTICA	Número de Casos (N= 25)	Medía ± DE	%
Estancia en terapia posquirúrgica		5.0 ± 5.8	
Tiempo de ventilación invasiva			
<4	7		28
<8	14		56
>8	4		16
Tiempo de hospitalización total		10.4 ± 6.2	
Complicaciones			
EVC	1		4
FAPa	4		16
FAPe, después de FAPa	0		0
Revisión quirúrgica por sangrado	0		0
Hipertermia	0		0
Implante de marcapasos permanente	2		8
Neumotórax/ Hemotórax	5		20
Corto circuito residual	2		8
Disfunción del VD	6		24
LPA	4		16
Defunción	1		4
Seguimiento	24		

Asintomático Cardiovascular	24		100
Dolor crónico de herida quirúrgica	1		4
Hemangioma cerebeloso	1		4

De los 4 pacientes (100%) que desarrollaron LPA, 2 de ellos presentaron FAPa (50%) y uno de ellos FAPe (25%). Tres de los pacientes (75%), requirieron algún procedimiento a nivel tricuspídeo, dos con cambio valvular y uno plastia tricuspídea, lo cual podría plantear la posibilidad de asociación de LPA además de la intubación selectiva a bronquio izquierdo, con presencia de procedimiento tricuspídeo y FA ya sea paroxística o permanente.

Figura 1. Distribución por género de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.

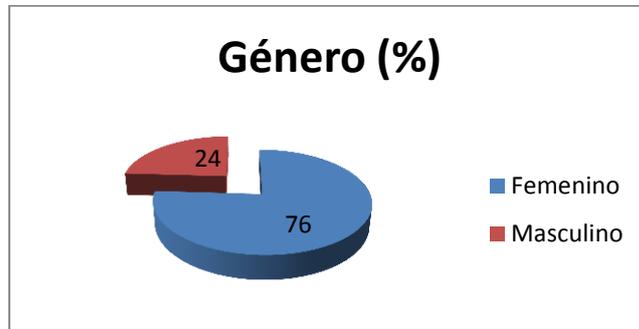


Figura 2. Distribución por año de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.

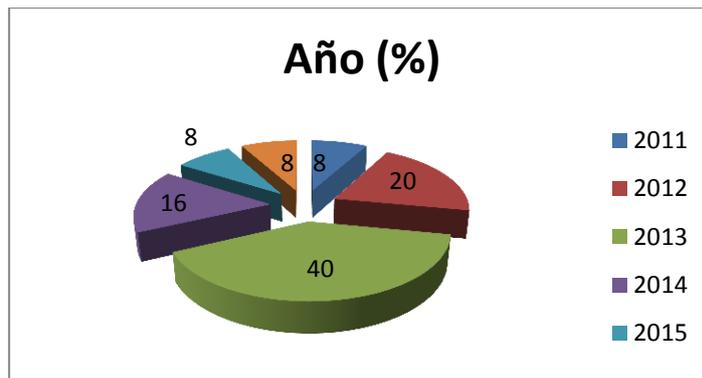
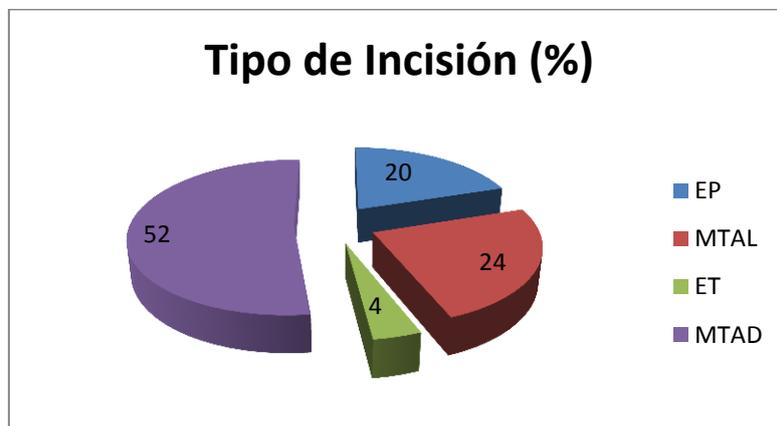
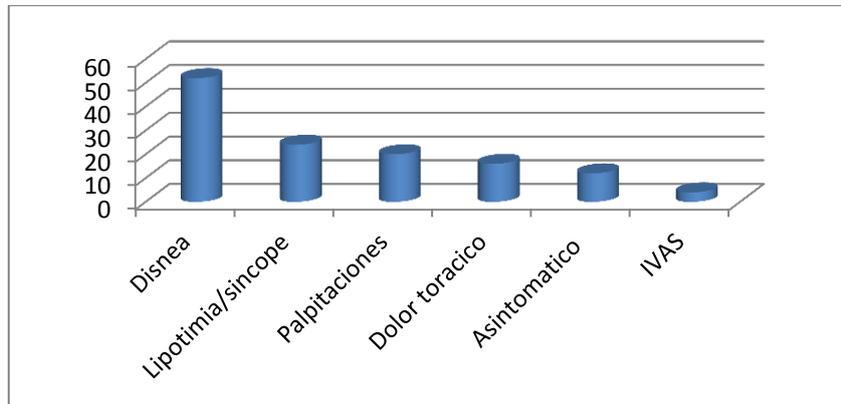


Figura 3. Distribución por tipo de incisión de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.



Esternotomía Parcial (EP); Minitoracotomía Anterolateral (MTAL); Esternotomía Transversa (ET); Minitoracotomía Anterior Derecha (MTAD).

Figura 4. Síntomas de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.



Infección de Vías Aéreas Superiores (IVAS).

Figura 5. Motivos de exclusión de intervención mediante ampletzer de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.

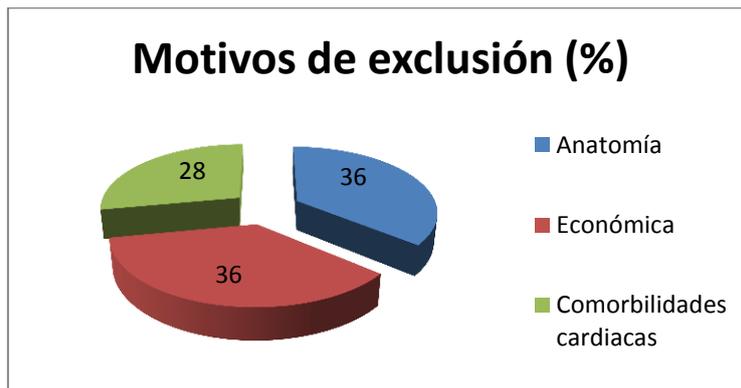


Figura 6. Procedimientos asociados, realizados a pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.

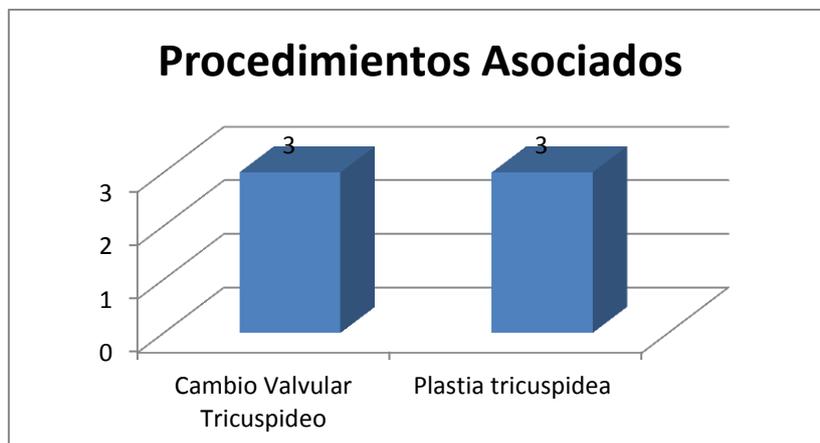
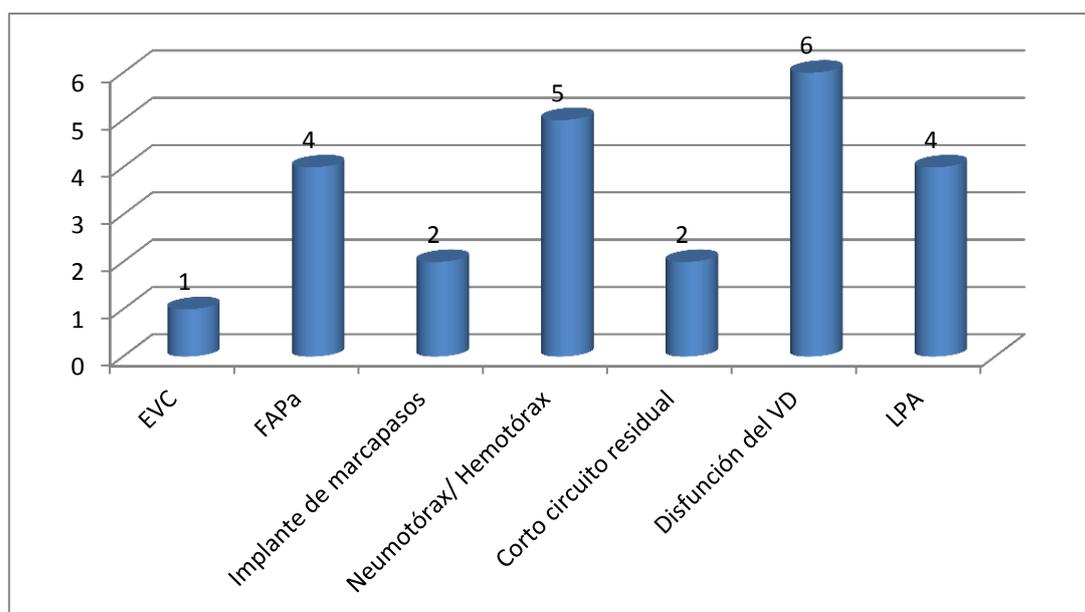


Figura 7. Tiempo de ventilación invasiva de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.



Figura 8. Complicaciones posoperatorias de pacientes sometidos a CMI para cierre de DSA de enero de 2011 a junio de 2016.



Evento Vascular Cerebral (EVC); Fibrilación Auricular Paroxística (FAPa); Ventrículo Derecho (VD); Lesión Pulmonar Aguda (LPA).

6. DISCUSIÓN

El cierre de DSA mediante esternotomía media ha sido considerado el abordaje de elección por más de 50 años, siendo una cirugía de bajo riesgo, sin mortalidad transoperatoria, muy baja morbilidad y mortalidad posoperatoria y excelentes resultados a largo plazo, pese a ello continua siendo un abordaje con trauma quirúrgico y grandes heridas, trayendo como consecuencia traumas psicológicos e influencias negativas en la calidad de vida de los pacientes operados mediante este método principalmente en pacientes del género femenino, de lo cual en nuestro instituto es del 76%. Nos encontramos ante la era de la “mínima incisión”, esperando iguales o mejores resultados.

En la actualidad, los DSA, debido a su abordaje menos invasivo y excelentes resultados funcionales y de calidad de vida a corto y a largo plazo, el cierre por intervencionismo es el estándar de oro. Sin embargo, en el instituto por diversas causas entre las que destaca las económicas, es el 36%, (es más caro el cierre por intervencionismo vs cierre quirúrgico), anatómicas en el 36% (ausencia de bordes adecuados para cierre por intervencionismo), u otras anomalías cardiacas además de DSA en el 28% (por ejemplo insuficiencia tricuspídea), no son candidatos a este tipo de cierre y tiene optarse por un cierre quirúrgico, ya sea tradicional (EM) vs CMI.

En nuestro instituto (INCICH), la CMI por los abordajes principalmente MTAD y MTAL no sólo ha sido ocupada para DSA, sino para cirugía valvular mitral, cirugía tricuspídea y cirugía aórtica, además de algunos defectos del septum ventricular. En este trabajo exponemos la experiencia de la CMI para DSA de aproximadamente 6 años, en los cuales se han realizado 25 casos que han mostrado resultados probablemente inferiores a los reportados a nivel mundial, debido a diversas causas. Sin embargo, han servido de experiencia para adquirir mayor habilidad en la técnica y manejo postquirúrgico debido a que la tendencia actual de la cirugía es de ser de mínima invasión.

En nuestra experiencia, la comparación de cierre tradicional por EM de DSA vs CMI, son similares en cuanto a datos duros de **mortalidad**, siendo para la primera de 4.7% y para la CMI de DSA 4.0 %, los **días de estancia hospitalaria** para el cierre tradicional 13.2 ± 12.0 días y para la CMI 10.4 ± 6.2 días, en cuanto a morbilidad para CMI, el 80% de los pacientes están libre de complicaciones mayores en posquirúrgico y seguimiento de 3 meses a 5 años, similar a los resultados por cierre por el método tradicional.

Por lo tanto los autores consideramos, que los resultados de morbilidad, mortalidad y días de estancia intrahospitalaria para ambos métodos presentan resultados similares con ligera tendencia a favor de la CMI, con la gran ventaja de los resultados cosméticos y psicológicos de esta última sobre todo en mujeres jóvenes, representando el 76% de la población con una edad promedio de 34.4 años.

El presente estudio mostro datos interesantes como la media de TCE fue de 62 ± 32 min., y el tiempo de pinzamiento aórtico fue de 44 ± 22 min., Nicola Vistarini, et al, con la máxima experiencia reportada en 10 años con más de 1 200 cirugías de este tipo, reportan un TCE 64.9 ± 34.5 min., y un tiempo de pinzamiento aórtico de 38.4 ± 22.2 min., comparable con otras series con esternotomía parcial⁷, toracotomía derecha³²⁻³³. Evitar la esternotomía total realizando CMI reduce el dolor y recuperación posoperatorio, mayor satisfacción del paciente y excelentes resultados cosméticos, a costa de mayores tiempos de CE y pinzamiento aórtico, casi al doble de la técnica de EM³³⁻³⁴.

Este enfoque de mínima invasión trae como consecuencia menos adherencias a largo plazo ya que la disección intratorácica y el trauma son limitados, siendo esto crucial en caso de futuras reoperaciones especialmente en personas jóvenes. En cuanto a la seguridad de esta técnica, tiene un acceso de bajo riesgo y es un procedimiento altamente exitoso. En esta serie todos los pacientes sobrevivieron en el transoperatorio, sin ninguna complicación transquirúrgica, lo reportado a nivel mundial³¹.

La principal causa de sangrado reportado en otras series es la lesión de arteria intercostal, sin embargo en nuestra serie no se documentó esta complicación. Con lo que respecta al posoperatorio, Walther y colaboradores³¹, reportaron altos niveles de dolor durante los dos primeros días posteriores a la cirugía, a nivel de la minitoracotomía debido a la separación costal y posible daño nervioso, en nuestra experiencia un paciente presentó altos niveles de dolor en la zona de la incisión, que dejó como secuela dolor crónico en la misma zona, el resto de pacientes permanecieron con dolor similar a lo reportado para EM de cierre de DSA.

En la serie de Nicola y colaboradores la principal complicación fue la FAPa observada hasta en el 14.4% de sus pacientes, sin embargo solo el 0.6% progresó a FAPe, en nuestra serie a pesar de que la complicación más frecuente fue la disfunción del VD, con un 24%, seguida del neumotórax/ Hemotorax en un 20%, la FAPa se presentó en el 16% de los pacientes, similar a la serie de Nicola y ningún paciente desarrolló FAPe, también similar a los reportes a nivel mundial. En otras series no se reportaron corto circuitos residuales, en nuestro caso alcanzó el 8%, requiriendo en el 4% reintervención. El 4% de nuestros pacientes requirió implante de marcapasos definitivo, a nivel mundial la incidencia es de 1.8%.

Una complicación, previamente reportada, pero no tan estudiada es la LPA, alcanzó cifras del 16% en nuestra serie, un hallazgo interesante no documentado en la bibliografía mundial. De los 4 pacientes (100%) que desarrollaron LPA, 2 de ellos presentaron FAPa (50%) y uno de ellos FAPe (25%). Tres de los pacientes (75%), requirieron algún procedimiento a nivel tricuspídeo, dos con cambio valvular y uno plastia tricuspídea, lo cual podría plantear la posibilidad de asociación de LPA además de la intubación selectiva a bronquio izquierdo, con presencia de procedimiento tricuspídeo y FA ya sea paroxística o permanente.

La mortalidad fue de 4% asociado a lesión pulmonar aguda hemorrágica, la mortalidad en CIA por EM es en nuestro instituto de 4.7%, a nivel mundial, los hospitales con mayor volumen en esta técnica reportan mortalidades menores del <1%, lo cual es debido a las mejores técnicas quirúrgicas, material adecuado, como separadores pulmonares para disminuir el riesgo de lesión pulmonar por descompresión. Por lo tanto a pesar de que nuestra mortalidad con CMI es superior a la reportada en centros con mucha experiencia, es ligeramente mejor en nuestro instituto en comparación a la cirugía convencional con EM.

7. CONCLUSIONES

La experiencia de cirugía de mínima invasión (CMI) en cierre de defectos del septum atrial (DSA) en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" de enero de 2011 a marzo de 2016, es una serie de 25 pacientes, mostró que es una técnica segura, similar en resultados de morbi-mortalidad a la cirugía convencional.

La mortalidad de CMI para DSA fue del 4% y para cierre de DSA por EM 4.7%, la morbilidad, incluyendo LPA, de CMI para DSA, fue del 20%, para cierre de DSA por EM es del 25%. La lesión pulmonar aguda con complicación hemorrágica pudo

deberse a daño por descompresión debido a la técnica, sin embargo, no se tiene certeza del mecanismo exacto ya que es una complicación que no se ha reportado a nivel mundial en otras series.

Se debe de continuar con la CMI debido a que la cirugía va en esa dirección, “la mínima invasión”, para disminuir costos, complicaciones y mortalidad. Se debe de realizar un estudio clínico controlado para comparar estos dos métodos y así establecer un mejor análisis de la morbi-mortalidad y lineamientos de que pacientes son candidatos a CMI para cierre de DSA.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Geva T, Martins JD, Wald RM. Atrial septal defects [review]. *Lancet*. 2014;383(9932):1921-32.
2. Engelfriet PM, Duffels MG, Möller T, Boersma E, Tijssen JG, Thaulow E, et al. Pulmonary arterial hypertension in adults born with a heart septal defect: the Euro Heart Survey on adult congenital heart disease. *Heart*. 2007;93(6):682-7.
3. Michael W.A. et al. Clinical outcomes of minimally invasive endoscopic and conventional sternotomy approaches for atrial septal defect repair. *Can J Surg*. 2014; 57(3): 75- 81.
4. Chang CH, Lin PJ, Chu JJ, et al. Surgical closure of atrial septal defect. Minimally invasive cardiac surgery or median sternotomy? *Surg Endosc* 1998;12:820-4.
5. Horvath KA, Burke RP, Collins JJ Jr, et al. Surgical treatment of adult atrial septal defect: early and long-term results. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:1156-9.
6. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD, et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect: follow-up at 27–32 years. *N Engl J Med* 1990;323:1645-50.
7. Black MD, Freedom RM. Minimally invasive repair of atrial septal defects. *Ann Thorac Surg* 1998;65:765-7.
8. Cremer JT, Böning A, Anssar MB, et al. Different approaches for minimally invasive closure of atrial septal defects. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1648-52.
9. Casselman FP, Dom H, De Bruyne B, et al. Thoracoscopic ASD closure is a reliable supplement for percutaneous treatment. *Heart* 2005; 91:791-4.
10. Chao Ding, Chunmao Wang, Aiqiang Dong, et al. Anterolateral minithoracotomy versus median sternotomy for the treatment of congenital heart defects: a metaanalysis and systematic review. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2012, 7:43; 1-6.
11. M, John RP, Rex DS, Catherine J, Christopher R, Ara D, Thanos A: Minimal access aortic valve replacement: is it worth it? *Ann Thorac Surg* 2008, 85:1121–31.
12. Gaetano P, Raffaele G, Veronica R, Sabato C, Sergio P, Marco M, Vincenzo P, Giuseppina L, Carlo V: Anterolateral Minithoracotomies for the Radical Correction of Congenital Heart Defects. *Tex Heart Inst J* 2009, 36(6):575–579.

13. Lin PJ, Chang CH, Chu JJ, Liu HP, Tsai FC, Chung YY, Kung CC, Lin FC, Chiang CW, Su WJ, Yang MW, Peter PT: Surgical closure of Atrial Septal Defect minimally invasive cardiac surgery or Median Sternotomy? *Surg Endosc* 1997, 12:820–824.
14. Jung SH, Je HG, Choo SJ, Yun TJ, Chung CH, Lee JW: Right or left Anterolateral Minithoracotomy for repair of congenital Ventricular Septal Defects in adult patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010, 10:22–26.
15. Virgilijus T, Virgilijus L, Vytautas S: Surgical alternative – the closure of heart Septal Defects via less invasive approaches. *Semin Cardiovasc Med* 2009, 15(3):1–6.
16. Murat B, Ali K, Cihan O, Alper U, Eylul K, Melih U: Comparison of 3 Different Incisions Used for Atrial-Septal Defect Closure. *Heart Surg Forum* 2008, 11(5):290–294.
17. Qiao CH, Yan BJ, Zhang X, Zhao GF, Zhang WH, Shi CP: Comparative study of right Anterolateral Minithoracotomy and Median Sternotomy in the repair of Atrial Septal Defects. *Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao* 2003, 23(9):956–960.
18. Vladimiro LV, Massimo AP, Giovanna B, Altin AV, Simone S, Gianclaudio F, Giovanni S: Minimally invasive operation for Congenital Heart Defect: A sex-differentiated approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009, 138(4):933–936.
19. Nicolas D, Thomas W, Volkmar F, Christian B, Jan B, Michael AB, Jan FG, Friedrich WM, Martin K: Secundum ASD Closure Using a Right Lateral Minithoracotomy: Five-Year Experience in 122 Patients. *Ann Thorac Surg* 2003, 75:1527–1530.
20. Thomas W, Christian B, Ardawan R, Ingo D, Nicolas D, Volkmar F, Friedrich WM, Martin K: Surgical Atrial Septal Defect closure after interventional occluder placement: Incidence and outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007, 134:731–7.
21. Gerhard WG, Selami D, Tayfun A, Mohammad FK, Stephan M, Christian B, Anton M: Totally endoscopic atrial septal repair in adults with computerenhanced telemanipulation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003, 126:465–8.
22. Miguel BM, Carla T, Marcelo BJ, Edmar A, Adib DJ: Transxiphoid Approach without Median Sternotomy for the Repair of Atrial Septal Defects. *Ann Thorac Surg* 1998, 65:771–774.
23. Lin PJ, Chang CH, Chu JJ, Liu HP, Tsai FC, Su WJ, Yang MW, Peter PC: Minimally Invasive Cardiac Surgical Techniques in the Closure of Ventricular Septal Defect: An Alternative Approach. *Ann Thorac Surg* 1998, 65:165–169.
24. Guo QK, Lu ZQ, Cheng SF, Cao Y, Zhao YH, Zhang C, Zhang YL: Off-pump occlusion of trans-thoracic minimal invasive surgery (OPOTTMIS) on simple Congenital Heart Defects (ASD, VSD and PDA) attached consecutive 210 cases report: A single institute experience. *J Cardiothorac Surg* 2011, 6(48):1–9.
25. Ulf AR, Gerhard WG, Georg M, Armin K, Uwe S, Roland H, Anton M: Correction of simple Congenital Heart Defects in infants and children through a minithoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2001, 72(5):1645–1649.

26. Beşoğul Y, Ozcan V, Yavuz T, Tünerir B, Aslan R: Experiments on minimally invasive open heart surgery using right Anterolateral Minithoracotomy. Anadolu Kardiyol Derg 2002, 2(4):309–12.
27. Liu YL, Zhang HJ, Sun HS, Li SJ, Yan J, Su JW, Yu CT: Repair of cardiac defects through a shorter right lateral thoracotomy in children. Ann Thorac Surg 2000, 70(3):738–41.
28. Marcelo GA, Manuel H, Axel H, Roswitha S, Detlev MA, Thea K: One-Lung Ventilation with High Tidal Volumes and Zero Positive End-Expiratory Pressure Is Injurious in the Isolated Rabbit Lung Model. Anesth Analg 2003, 96:220–8.
29. Gothard J: Lung injury after thoracic surgery and one-lung ventilation. Curr Opin Anesthesiol 2006, 19(1):5–10.
30. Carmen U, Ignacio C, Victoria M: Pressure-Controlled Versus Volume- Controlled Ventilation during One-Lung Ventilation for Thoracic Surgery. Anesth Analg 2007, 104(5):1029–1033.
31. Nicola Vistarini, MD, Marco Aiello, MD, Gabriella Mattiucci, et al. Port-access minimally invasive surgery for atrial septal defects: A 10-year single-center experience in 166 patients. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery 2010. 139 (1): 139- 145.
32. Ryan WH, Cheirif J, Dewey TM, Prince SL, Mack MJ. Safety and efficacy of minimally invasive atrial septal defect closure. Ann Thorac Surg. 2003;75: 1532-4.
33. Mishaly D, Ghosh P, Preisman S. Minimally invasive congenital cardiac surgery through right anterior minithoracotomy approach. Ann Thorac Surg. 2008;85: 831-5.
34. Ak K, Aybek T, Wimmer-Greinecker G, Öz zaslán F, Bakhtiary F, Moritz A, Dogan S. Evolution of surgical techniques for atrial septal defect repair in adults: a 10-year single-institution experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007;134: 757-64.
35. Walther T, Falk V, Metz S, Diegeler A, Battellini R, Autschbach R, Mohr FW. Pain and quality of life after minimally invasive versus conventional cardiac surgery. Ann Thorac Surg. 1999;67:1643-7.

9. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de captura de datos

1.	Expediente	_____
2.	Nombre	_____
Datos clínicos *		
3.	Edad	_____ años
4.	Género	
	1. Masculino	()
	2. Femenino	()
5.	Peso	_____ Kg

6. Talla _____mts
7. IMC _____
8. Síntomas
 - 1.Si ()
 - 2.No ()
9. Tamaño del defecto _____mm
10. PAPm_____mmHg
11. FEVI_____%
12. QP/QS_____%
13. Comorbilidades
 - 1.Si ()
 - 2.No ()
14. Tipo de DFA _____
15. Motivo de exclusión de intervencionismo _____

Transoperatorios **

16. Tipo de canulación arterial_____
17. Técnica de cierre de DSA_____
18. Tiempo de CEC_____ min.
19. Tiempo de pinzamiento aórtico _____min.
20. Procedimientos asociados
 - 1.Si ()
 - 2.No ()
21. Tamaño de incisión de la piel _____ cm.
22. Muerte en sala
 - 1.Si ()
 - 2.No ()

Posoperatorios ***

23. Estancia en UTPQx _____ horas
24. Tiempo ventilación _____ horas
25. Hospitalización total _____ días
26. Drenaje en 24 hrs. _____ cc
27. FAPa
 - 1.Si ()
 - 2.No ()
28. FAPE
 - 1.Si ()
 - 2.No ()
29. Revisión quirúrgica por sangrado
 - 1.Si ()
 - 2.No ()
30. Hipertermia
 - 1.Si ()
 - 2.No ()

31. Implante de marcapasos

- 1.Si ()
- 2.No ()

32. Neumotórax

- 1.Si ()
- 2.No ()

33. LPA

- 1.Si ()
- 2.No ()