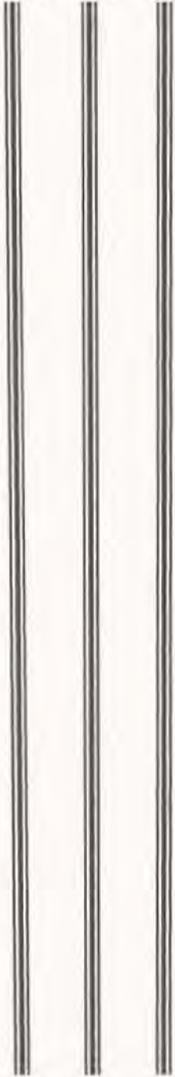




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
 HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



TESIS
EXPERIENCIA DEL USO DE
HOMOINJERTOS VALVULARES
CARDIACOS EN EL HOSPITAL INFANTIL
DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
 CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA PEDIÁTRICA

PRESENTA:
 DR. GERARDO DANIEL POBLANO TORNEZ

DIRECTOR DE TESIS:
 DR. ALEJANDRO BOLIO Cerdán
 DR. SERGIO RUIZ GONZÁLEZ



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



HOJA DE FIRMAS

DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

Bolio
DR. ALEJANDRO BOLIO Cerdán
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR, TÓRAX Y
ENDOSCOPIA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Sergio Ruiz González
DR. SERGIO RUIZ GONZÁLEZ
MÉDICO ADSCRITO DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR,
TÓRAX Y ENDOSCOPIA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Ma. Pueblito Patricia Romero Cárdenas
DRA. Ma. PUEBLITO PATRICIA ROMERO CÁRDENAS
MÉDICO ADSCRITO DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR,
TÓRAX Y ENDOSCOPIA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DEDICATORIA

A los niños que son la motivación y razón de ser de todos los que nos apasionamos en el arte de la pediatría, ya que son los que nos enseñan que nunca hay que dejar de soñar, reír, imaginar y luchar por nuestras metas.

A mi madre Teo que me ha enseñado que todo es posible con su amor y apoyo incondicional, y a mi hermano Eder que siempre ha estado ahí cuando lo he necesitado.

A mi mejor amiga, amor de mi vida, y además mi esposa, Norelys, quien ha tenido la paciencia, fortaleza y las palabras de apoyo cuando más lo he requerido.

A mis maestros y tutores de tesis: Dr. Alejandro Bolio, Dr. Sergio Ruiz y Dra. Patricia Romero por todas sus enseñanzas y ejemplo; así como por transmitirme su entusiasmo y dedicación hacia los pacientes.

A mis otros hermanos, que aunque uno no los escoge, los quieres como si fueran tu sangre, muchas gracias por todo: Carlos, Rogelio, Gustavo y Óscar.

A todos los niños que lucharon hasta el fin, pero que hoy no están con nosotros, y se vuelven el impulso de cada día para seguir adelante.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	7
3. ANTECEDENTES.....	8
4. MARCO TEÓRICO.....	9
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	14
7. JUSTIFICACIÓN.....	15
8. OBJETIVOS.....	16
9. MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
10. RESULTADOS	19
11. DISCUSIÓN.....	21
12. CONCLUSIONES	23
13. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	24
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
15. BIBLIOGRAFÍA.....	26
16. ANEXOS	
16.1 Anexo 1 Tablas.....	29

1. RESUMEN

Introducción. Las cardiopatías congénitas tienen una incidencia de 8 a 9 casos por cada 1000 niños nacidos vivos. Su tratamiento en el mayor de los casos es quirúrgico. Las cardiopatías con obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho, como es la tetralogía de Fallot o la atresia pulmonar implican diferentes espectros de manejo, desde cirugías correctivas definitivas, hasta aquellas en las que se debe reconstruir el tracto de salida con diferentes materiales, tanto biológicos como sintéticos. Los homoinjertos valvulares cardíacos son una opción de tratamiento económica, reproducible y disponible para dichos padecimientos. Por lo que es importante definir cuales son las indicaciones y evolución de los pacientes a los que se les ha colocado un homoinjerto valvular cardíaco en el Hospital Infantil de México, Federico Gómez.

Objetivo General: Conocer las indicaciones y el número de homoinjertos valvulares cardíacos colocados en pacientes con cardiopatía congénita en el Hospital Infantil de México, Federico Gómez.

Material y Métodos: El diseño del estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo. N=48 pacientes. La información obtenida se analizó utilizando el programa SPSS para Mac 17.0 (SPSS Inc Chicago, IL, USA). Se empleó estadística descriptiva.

Resultados: En el Hospital Infantil de México, Federico Gómez, en el periodo de febrero de 1999 a junio de 2016 se han colocado 49 homoinjertos valvulares cardíacos frescos obtenidos de cadáver para la reconstrucción del tracto de salida de ventrículo derecho en 48 pacientes. De estos 3 pacientes perdieron seguimiento en este hospital, y 2 fueron homoinjertos donados a otra institución. Las cardiopatías en las que se utilizó homoinjertos en el presente estudio fueron Tronco arterioso tipo I con 15 casos (31.91%), atresia pulmonar con comunicación interventricular con 10 casos (21.27%); Tetralogía de Fallot con 5 casos (10.63%). La mortalidad en los pacientes a los que se les colocó un homoinjerto fue de 28.57% (14 pacientes). De los homoinjertos implantados, la mayoría fueron de tipo pulmonar con 29 en total (59.18%), con un diámetro promedio de 16.03mm. De acuerdo a la función valvular: con insuficiencia libre en 7 pacientes (23.33%), insuficiencia moderada en 12 pacientes (40%) e insuficiencia leve en 11 pacientes (36.66%). Se presentó dilatación del mismo en 8 (26.6%) y obstrucción en 16 (53.33%) pacientes. Con un gradiente de obstrucción promedio de 50 mmHg, mediana de 54 mmHg y moda de 62 mmHg.

Discusión y Conclusiones: Los progresos en la manipulación de los tejidos humanos, el desarrollo de la criobiología, la cirugía cardíaca pediátrica y la imposibilidad de conseguir

una prótesis valvular cardiaca ideal, han reintroducido el interés de utilizar homoinjertos valvulares cardiacos. Actualmente en nuestra institución llevamos 49 homoinjertos valvulares cardiacos implantados en 17 años, en 48 pacientes en edad pediátrica. Es necesario mejorar las técnicas de obtención, manejo y preservación de tejidos para así obtener mejores resultados en nuestros pacientes. También hay que llevar a cabo campañas de donación de órganos y tejidos en nuestro país.

2. INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas tienen una incidencia de 8 a 9 casos por cada 1000 niños nacidos vivos. Su tratamiento en el mayor de los casos es quirúrgico. Las cardiopatías con obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho, como es la tetralogía de Fallot o la atresia pulmonar implican diferentes espectros de manejo, desde cirugías correctivas definitivas, hasta aquellas en las que se debe reconstruir el tracto de salida con diferentes materiales, tanto biológicos como sintéticos. El tronco arterioso es otro padecimiento en el que solo existe una vía de salida ventricular, y en el que hay que sustituir el tracto pulmonar con diferentes materiales.

El uso de los diferentes materiales con el fin de sustituir estructuras anatómicas en cirugía de cardiopatías congénitas se convierte en un reto, debido a que deben favorecer el crecimiento de las mismas, así como del paciente.

Los homoinjertos se encuentran entre los bio-materiales disponibles para la corrección de los padecimientos antes mencionados, con la ventaja del bajo costo de obtención y colocación, fácil manejo y conservación, así como tener un perfil hemodinámico óptimo, insonoridad, nula trombogenicidad y hemólisis, así como excelente biocompatibilidad. Pero también con la desventaja de degeneración valvular temprana, dilatación y obstrucción por calcificación.

El presente estudio se realiza con el fin de mostrar las indicaciones de la colocación de un homoinjerto valvular cardíaco y la evolución de los pacientes en relación con distintas variables en el postoperatorio en nuestra institución, que nos permitirá realizar un análisis y plantear modificaciones en el plan de tratamiento, con el fin de mejorar la evolución de nuestros pacientes.

3. ANTECEDENTES

El uso de homoinjertos en cirugía de cardiopatías congénitas ha aumentado desde su primer uso en 1944 por Crafoord y Nylon en Suecia, así como Gross en Boston, para la reparación aórtica posterior a la resección del segmento coartado. Con esto Ross y Barrat-Boyes subsecuentemente aplicaron el uso de homoinjertos para remplazar la válvula aórtica, y como conductos del ventrículo derecho a la arteria pulmonar. (1)

Aunque los primeros reportes de la implantación clínica exitosa de un conducto para cardiopatías congénitas fue por Klinner en 1964 con el uso de un tubo de pericardio autólogo y Rastelli de la Clínica Mayo en 1965, los primeros conductos usados regularmente para procedimientos reconstructivos cardiacos fueron los injertos aórticos colocados entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar para Atresia pulmonar con comunicación interventricular, debido a que en ocasiones no hay suficiente pericardio autólogo y la ventaja hemodinámica de incorporar una válvula en el conducto. (2) A diferencia de los conductos para coartación de Gross, Ross incluyó la válvula aórtica con la raíz aórtica y aorta ascendente, con lo que recreó el tracto de salida del ventrículo derecho. Los injertos de Ross eran obtenidos de cadáveres, generalmente 24 a 48 horas después de la muerte. Después de la disección, los injertos fueron tratados con una solución de antibióticos por unos días y almacenados en solución salina balanceada o medio de cultivo tisular a 4 °C por hasta 4 semanas. (2)

La reconstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho es la principal indicación del uso de homoinjertos valvulares cardiacos, y se ha demostrado su superioridad a nivel mundial en comparación de los xenoinjertos y prótesis mecánicas. (1,2,3,4)

4. MARCO TEÓRICO

La cirugía de cardiopatías congénitas es un campo joven y en constante evolución. Los avances en el manejo pre, intra y postoperatorio de éstos pacientes han resultado en excelentes índices de supervivencia incluso para los defectos cardíacos más complejos.(3)

Los conductos de ventrículo derecho a arteria pulmonar han hecho posible la reparación de muchas cardiopatías congénitas en las que existe atresia o hipoplasia del tracto de salida del ventrículo derecho. (2) La ventaja de los conductos valvulados es que estos proporcionan una válvula pulmonar competente. (3) La inserción de los conductos es particularmente útil en aquellos pacientes que tienen estenosis pulmonar periférica sin reparar o resistencias pulmonares elevadas. La desventaja obvia de los conductos valvulados actualmente disponibles es la falta de durabilidad debido a la contracción, falta de crecimiento, y/o disfunción valvular temprana. Entre los diagnósticos más frecuentes para el uso de homoinjerto en nuestra institución tenemos el tronco arterioso, atresia pulmonar con comunicación interventricular, transposición de grandes arterias con atresia de la válvula pulmonar y tetralogía de Fallot.

Tronco arterioso:

- Al igual que la Tetralogía de Fallot y Transposición de grandes arterias, es un defecto del conotrunko. Solo existe una válvula semilunar "troncal" , en la que al parecer hay fusión de la válvula aórtica y pulmonar, y frecuentemente con más de tres valvas.
- Casi siempre existe una comunicación interventricular subarterial directamente debajo de la válvula troncal.
- La arteria pulmonar nace directamente del tronco, por lo que no solamente esta expuesta a la presión sistólica de ambos ventrículos, sino que además a la presión diastólica del lecho arterial sistémico.
- No es raro encontrar asociación con interrupción del arco aórtico.
- A pesar de la complejidad de la cardiopatía, actualmente puede ser tratada con bajo riesgo y poca mortalidad.
- La necesidad de reintervención para cambio de los conductos empleados y la estenosis de la arteria pulmonar son frecuentes.
- El tratamiento consiste en separar el flujo de la aorta y la arteria pulmonar, creando un nuevo tracto de salida del ventrículo derecho, y plastía de la válvula troncal más cierre de la comunicación interventricular.

- En 1967, McGoon, fue el primero en utilizar un homoinjerto valvulado para reparar un tronco arterioso, basando la cirugía en los estudios experimentales de Rastelli. Debido a los malos resultados en ese momento entraron en desuso, hasta que en los ochenta en Estados Unidos diferentes grupos recomendaron la reparación en la etapa neonatal del tronco arterioso, esto después de la creación de homoinjertos criopreservados.

Atresia pulmonar con comunicación interventricular o Tetralogía de Fallot extremo:

- Patología con amplio espectro de presentación, desde simple atresia de la válvula pulmonar, hasta atresia total de la arteria pulmonar.
- Mismo origen embriológico que Tetralogía del Fallot, de ahí la terminología. En nuestra institución se prefiere la terminología de Atresia pulmonar con comunicación interventricular.
- El paciente en el fin del espectro de la patología con atresia total de la arteria pulmonar y sus ramas, más múltiples colaterales aortopulmonares requiere un manejo multidisciplinario muy bien coordinado.
- En estos pacientes con ausencia de una verdadera arteria pulmonar son candidatos al uso de homoinjertos valvulados para formar el tracto de salida del ventrículo derecho.

La reparación del tracto de salida del ventrículo derecho a arteria pulmonar usando homoinjertos valvulares fue descrito por primera vez por Ross y Somerville. Actualmente, en algunas instituciones, es el procedimiento de elección para la reparación de ventrículo derecho a arteria pulmonar en neonatos que requieren corrección bi-ventricular en esta etapa. Esto es debido a que la cirugía correctiva tiene ventajas sobre la paliativa, debido a que garantiza flujo y presión pulmonar normal, restaura la oxigenación arterial normal, minimiza la sobrecarga de presión y flujo del corazón en desarrollo, y proporciona un adecuado lecho de la arteria pulmonar para futuras intervenciones como dilatación y colocación de stents.

Hasta que la ingeniería tisular nos proporcione una mejor alternativa, los homoinjertos valvulares son de nuestra preferencia sobre los conductos sintéticos. Los homoinjertos tienen mejores propiedades hemostáticas cuando son comparados con las bioprótesis. Esto proporciona también una facilidad técnica al momento de la cirugía y es preferido en la etapa neonatal cuando las resistencias vasculares pulmonares son altas y la presencia de

tener una válvula es importante. Con una vida media de 3.1 años antes de requerir reoperación, y una libertad de falla del injerto aceptable con intervalos de reoperación amplios los homoinjertos se consideran conductos aceptables.

Reportes previos han comparado las fallas de los homoinjertos con las bioprótesis. En una larga serie de Toronto, Razzouk y asociados compararon cuatro tipos de implantes valvulares con conexión de ventrículo a arteria pulmonar. Concluyeron que los conductos de Dacron^{MR} que contienen válvula porcina tienen significativamente mejor durabilidad que los homoinjertos criopreservados. Esa serie es un poco diferente a la reportada por Perron en Boston, en donde la edad media fue de 9.1 años y el diámetro medio del homoinjerto de 23 mm.

Lacour-Gayet y asociados estudiaron tres diferentes tipos de conductos valvulados para reparar tronco arterioso en neonatos. Usaron conductos de Dacron valvulados de 12 a 14 mm. La mortalidad operatoria fue de 16% para el estudio completo. Los casos fueron divididos entre reemplazo anatómico y no anatómico de la válvula pulmonar. La mortalidad hospitalaria fue baja en el grupo de reemplazo anatómico (7%), que incluía la colocación de homoinjertos valvulados, comparados con 43% de la reparación no anatómica. La libertad de reoperación a 7 años fue de 77% para conductos de Dacron y 43% para homoinjertos. Ellos prefieren el uso de conductos de Dacron valvulados cuando no hay disponibles homoinjertos criopreservados pequeños.

Reddy y asociados compararon conductos de Dacron con válvula porcina con homoinjertos criopreservados para reparar tronco arterioso. En una cohorte de pacientes, la libertad de reintervención debida al conducto a 5 años fue estadísticamente mejor con los homoinjertos comparado con el xenoinjerto-valvulado. La mortalidad relacionada al conducto ocurrió en 5.7% en el grupo de xenoinjerto, comparada con 0% en el grupo de homoinjertos, aunque no tiene una adecuada significancia estadística.

El único factor de riesgo asociado con una disminución de libertad de falla del injerto en la serie de Perron fue el uso de homoinjertos pequeños (3). Reddy y asociados, también demostraron que el tamaño del conducto es un predictor significativo de una reintervención temprana.

Como fue reportado por diferentes autores, las causas más frecuente de falla del conducto que requiriera reemplazo fueron: la calcificación del homoinjerto, la discordancia resultante del conducto con el paciente por el crecimiento del mismo, y la compresión externa del homoinjerto.

El trabajo conjunto con el servicio de Hemodinamia ha mostrado la utilidad de la angioplastia en la prolongación de la vida útil de los homoinjertos. Con la colocación de stent a través de los homoinjertos se ha visto mejoría de los pacientes que describió Perron y asociados. (4) Sin embargo, también menciona que esta mejoría es temporal, debido al rápido crecimiento de los niños y el tamaño fijo de los conductos.

El seguimiento a largo plazo de los pacientes de tronco arterioso ha demostrado una supervivencia de 75% a 5 años. Demostrando que el único factor de riesgo significativo fue tener malformaciones complejas asociadas. Perron reportó que 80% de los pacientes se mantiene asintomático a 5 años(4).

En México no se tenía experiencia en la utilización de homoinjertos valvulares para la corrección de cardiopatías congénitas en niños, hasta que en febrero de 1999 en el Hospital Infantil de México, Federico Gómez, se realizó la corrección de un paciente con tetralogía de Fallot y colocación de homoinjerto de ventrículo derecho a arteria pulmonar. (3) Actualmente, después de 17 años de haber colocado el primer homoinjerto en nuestra institución. Se han colocado 49 homoinjertos valvulares cardiacos. Por lo que el objetivo de este estudio es revisar las indicaciones de colocación, la evolución de los pacientes y las complicaciones que han surgido del uso de homoinjertos.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Infantil de México Federico Gómez es un hospital de tercer nivel y centro de referencia nacional de pacientes con cardiopatías congénitas. De estas, los padecimientos con obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho y los de tipo tronco arterioso, aunque poco frecuentes, son problemas que requieren el uso de diferentes injertos para su corrección. El uso de homoinjertos valvulares cardiacos ha sido una buena opción en el tratamiento de estos padecimientos, debido a que los recursos económicos en instituciones públicas en ocasiones no son los adecuados para la adquisición de otros materiales como injertos bovinos o sintéticos de alto costo.

6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evolución de los pacientes con obstrucción del tracto de salida de ventrículo derecho y tronco arterioso que han recibido un homoinjerto valvular cardiaco en el Hospital Infantil de México, Federico Gómez?

7. JUSTIFICACIÓN

Las cardiopatías congénitas con obstrucción al tracto de salida de ventrículo derecho y tronco arterioso son padecimientos complejos en los que la corrección requiere en ocasiones el uso de diferentes bio-materiales. Los homoinjertos son una opción accesible por el bajo costo en su obtención y manejo. Pero también con complicaciones como obstrucción, dilatación del injerto, e insuficiencia de la válvula. En nuestro hospital tenemos 17 años y 49 homoinjertos implantados, por lo que es de nuestro interés conocer cual ha sido la evolución, complicaciones y mortalidad de los pacientes a los que se les ha colocado dicha bio-prótesis.

8. OBJETIVOS

Objetivo General:

Conocer las indicaciones y el número de homoinjertos valvulares cardiacos colocados en pacientes con cardiopatía congénita en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Objetivos específicos:

1. Conocer los diagnósticos más frecuentes en el uso de homoinjertos valvulares cardiacos.
2. Conocer la clase funcional de los pacientes con homoinjerto valvular cardiaco en el postoperatorio.
3. Conocer los factores de riesgo asociados al uso de homoinjertos valvulares cardiacos.
4. Conocer la sobrevida y mortalidad de los pacientes con homoinjerto valvular cardiaco.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo.

Se obtuvieron de manera retrospectiva los datos clínicos y ecocardiográficos de los pacientes postoperados de cirugía cardíaca con colocación de homoinjerto valvular cardíaco en el periodo de febrero 1999 a mayo 2016. Donde la N= 48 pacientes.

Criterios de Inclusión

Todos los pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita o adquirida que fueron intervenidos quirúrgicamente con colocación de homoinjerto valvular cardíaco en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Criterios de Exclusión

Fallecimiento en quirófano.

Falta de seguimiento clínico postoperatorio en nuestra institución.

Variables

Definición de variables.				
Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición
Variable dependiente				
Dilatación del homoinjerto	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de dilatación del homoinjerto valvular cardíaco	Alteración registrada en ecocardiograma o angiografía.	Sí/No
Insuficiencia valvular de homoinjerto	Cualitativa nominal	Presencia de insuficiencia de la válvula del homoinjerto colocado	Alteración registrada en ecocardiograma o angiografía.	Leve Moderada Grave Libre
Obstrucción del homoinjerto	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de obstrucción del homoinjerto valvular cardíaco.	Alteración registrada en ecocardiograma o angiografía.	Sí/No
Clase funcional clínica de Ross	Cualitativa nominal	Presencia clínica de insuficiencia cardíaca en niños	Insuficiencia cardíaca valorada clínicamente por médico cardiólogo pediatra	I - IV

Variables independientes				
Cardiopatía	Cualitativa nominal	Anomalía congénita del corazón por la cual el paciente es sometido a cirugía.	Tipo de cardiopatía registrado en ecocardiograma.	Tipo de cardiopatía
Cirugía	Cualitativa nominal policotómica	Aquella que se indique al momento de realizar el procedimiento quirúrgico.	Tipo de cirugía registrada en hoja quirúrgica.	Tipo de cirugía
Variables demográficas				
Género.	Cualitativa nominal.	Género del paciente.	Género del paciente.	Masculino / Femenino.
Edad.	Cuantitativa discreta.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el ingreso hospitalario.	Edad en meses.	Meses.
Peso	Cuantitativa continua	Medida de la masa corporal del paciente cuantificada en kilogramos al momento de ser captado en el estudio	Peso en kg	Kg

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información obtenida se analizó utilizando el programa SPSS para Mac 17.0 (SPSS Inc Chicago, IL, USA). Se empleó estadística descriptiva. Medidas de tendencia central y dispersión para las variables demográficas.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

En todo momento se guardó el anonimato de los pacientes incluidos. Y debido a que el estudio no influyó en el manejo de los pacientes no se requirió de consentimiento informado para su inclusión.

10. RESULTADOS

En el Hospital Infantil de México, Federico Gómez, en el periodo de febrero de 1999 a junio de 2016 se han colocado 49 homoinjertos valvulares cardiacos frescos obtenidos de cadáver para la reconstrucción del tracto de salida de ventrículo derecho en 48 pacientes. De estos 3 pacientes perdieron seguimiento en este hospital, y 2 fueron homoinjertos donados a otra institución.

Se describe una media en la edad de 43.61 meses, 25 (52%) lactantes, 7 (14.5%) preescolares, 10 (20.83%) escolares y 6 (12.5%) adolescentes. La mediana de edad fue de 17.5 meses, con una moda de 3 meses de edad.

En cuanto al género, 25 pacientes correspondieron al género femenino, y 23 al género masculino. Tabla 1

En lo que respecta al peso, este fue muy variable dependiendo de la edad de los pacientes. Con una media de 11.72 kilogramos, mediana de 8.9 kilogramos y moda de 3 kilogramos.

Las cardiopatías en las que se utilizó homoinjertos en el presente estudio fueron Tronco arterioso tipo I con 15 casos (31.91%), atresia pulmonar con comunicación interventricular con 10 casos (21.27%); Tetralogía de Fallot con 5 casos (10.63%); Tronco arterioso tipo II, Transposición de Grandes Arterias con estenosis pulmonar y Doble vía de salida de ventrículo derecho tipo Taussig-Bing, con 3 casos cada una (6.38%); Tronco arterioso tipo I y II más interrupción del arco aórtico tipo b, así como Tronco arterioso tipo III, con 2 casos cada una (4.25%); y, Atresia pulmonar sin comunicación interventricular y Doble discordancia AV y VA con un caso cada una (2.12%). Tabla 2

La mortalidad en los pacientes a los que se les colocó un homoinjerto fue de 28.57% (14 pacientes), siendo las principales causas choque cardiogénico postoperatorio en 9 pacientes (64.28%), sangrado postoperatorio en 3 pacientes (21.42%) y una defunción tardía asociada a causa no relacionada con el procedimiento quirúrgico.

De los homoinjertos implantados, la mayoría fueron de tipo pulmonar con 29 en total (59.18%), con un diámetro promedio de 16.03mm. En cuanto a los homoinjertos aórticos, se implantaron 12 (24.48%), con un diámetro promedio de 15.61mm.

En relación a la función valvular del homoinjerto se encontró que en 30 pacientes presentaron disfunción. De estos, con insuficiencia libre en 7 pacientes (23.33%), insuficiencia moderada en 12 pacientes (40%) e insuficiencia leve en 11 pacientes (36.66%).

De los 30 pacientes a los que se les colocó homoinjerto y se dio seguimiento, se presentó dilatación del mismo en 8 (26.6%) y obstrucción en 16 (53.33%) pacientes. Con un gradiente de obstrucción promedio de 50 mmHg, mediana de 54 mmHg y moda de 62 mmHg.

El seguimiento de los pacientes es de 1 a 15 años posterior a la cirugía, teniendo clase funcional de Ross de II en 18 (60%) pacientes, clase funcional I en 3 (10%) pacientes y clase funcional III en 9 (30%) pacientes.

Se realizaron cuatro reintervenciones. En dos pacientes, uno con diagnóstico de Atresia pulmonar más comunicación interventricular y otro con Transposición de grandes arterias y estenosis pulmonar y con homoinjerto obstruido, se ampliaron los homoinjertos con parche de Goretex^{MR} por vía quirúrgica. En un paciente con Atresia pulmonar y comunicación interventricular y homoinjerto dilatado, se cambió por tubo de Contegra^{MR} de 23 mm. Y en un paciente con diagnóstico de Transposición de grandes arterias y estenosis pulmonar se sustituyó el primer homoinjerto aórtico de 15 mm obstruido por uno pulmonar de 18 mm después de 5 años de la implantación del primer homoinjerto.

11. DISCUSIÓN

Actualmente en nuestra institución llevamos 49 homoinjertos valvulares cardiacos implantados en 17 años, en 48 pacientes en edad pediátrica.

En nuestro estudio no tuvimos diferencia en cuanto a la edad y género de acuerdo a lo reportado por Giffhorn (13) y Niwaya et al. (14)

Las cardiopatías más frecuentes en las que se utilizó un homoinjerto fueron Tronco arterioso tipo I (31.9%), Atresia pulmonar con comunicación interventricular (21.27%) y Tetralogía de Fallot (10.6%), lo cual también es reportado por Calderone (17), Razzouk (18) y Brown et al. (5)

La mortalidad en nuestro estudio fue de 28.57%, siendo las principales causas en el postoperatorio inmediato, y debidas a choque cardiogénico en su mayoría. Similar a lo reportado por Calderone (17) y Costa et al. (11)

En el seguimiento de nuestros pacientes la funcionalidad de la válvula del homoinjerto es adecuada, con insuficiencia leve en los primeros 4 a 5 años de implantado. Pero al final progresan a insuficiencia moderada y libre en el 63% de los pacientes, en relación a lo reportado por Forbess (21) y Boethig et al. (23)

El grupo de cirujanos de la Clínica Mayo en Rochester, Minnessota, en su experiencia publicada, con la implantación de 326 homoinjertos criopreservados, 230 aórticos y 118 pulmonares. Se encontró la presencia de calcificaciones en 20% de los aórticos y 4% de los pulmonares. Veintitrés por ciento de los homoinjertos aórticos tuvo estenosis moderada a severa. A diferencia de lo reportado en nuestra institución, donde la obstrucción se presentó en 53.33% de los pacientes.

Existen centros de cirugía cardiaca que siguen utilizando la descripción original en la técnica de preservación de homoinjertos frescos antibiótico esterilizados con buenos resultados mejorando a largo plazo los resultados obtenidos anteriormente con el uso de conductos valvulados. (3)

Barrat-Boyes ha colocado más de 60 homoinjertos frescos en posición pulmonar y solo ha remplazado 3, todas por estenosis en la luz del homoinjerto más que por disfunción de la válvula. (24) En nuestra serie se sustituyó un homoinjerto en un paciente con Transposición de grandes arterias y estenosis pulmonar por otro homoinjerto debido a obstrucción y

después de 5 años de la primer cirugía. Y en otro paciente con Atresia pulmonar y comunicación interventricular se sustituyó el homoinjerto con un tubo Contegra^{MR}.

12. CONCLUSIONES

Los progresos en la manipulación de los tejidos humanos, el desarrollo de la criobiología, la cirugía cardíaca pediátrica y la imposibilidad de conseguir una prótesis valvular cardíaca ideal, han reintroducido el interés de utilizar homoinjertos valvulares cardíacos. Son los sustitutos de elección para la reconstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho, además de que evitan el uso de anticoagulación en la edad pediátrica. En el Hospital Infantil de México Federico Gómez se cuenta con una experiencia de 17 años desde la primer implantación de un homoinjerto valvular cardíaco en fresco, con resultados similares a los descritos en la literatura mundial.

Es necesario mejorar las técnicas de obtención, manejo y preservación de tejidos para así obtener mejores resultados en nuestros pacientes.

Actualmente la donación de órganos en nuestro país es aún reducida, lo que limita la obtención de homoinjertos. Por lo que es necesario mejorar y ampliar las campañas de donación de órganos y tejidos en nuestro país.

13. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Este es un estudio retrospectivo de pacientes con diversas cardiopatías congénitas, y anatomía compleja en un periodo de 17 años. Sin lugar a dudas, las indicaciones para el uso del homoinjerto, el momento de la cirugía, y las indicaciones para la sustitución del homoinjerto cambiaron durante este período de tiempo. Las variables analizadas como el tipo de homoinjerto fueron determinados por las preferencias del cirujano y la disponibilidad del injerto y no se asignaron al azar o estandarizada. El resultado a largo plazo de los homoinjertos no está completamente establecido, y por lo tanto la contribución de estos datos es importante. Los estudios de seguimiento continuos serán necesarios para identificar los factores de riesgo para el fracaso del homoinjerto.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Sep - Oct 2014	Sep 2015- Abril 2016	Mayo - Junio 2016	Junio 2016
Selección de tema de tesis.				
Revisión bibliográfica.				
Realización del protocolo.				
Recolección de los datos				
Análisis y procesamiento de los resultados.				
Elaboración de reporte final (discusión y conclusiones).				
Entrega de tesis completa.				

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Mitchell Me, Sander TI, Klinkner Db, Tomita-Mitchell A. The Molecular Basis Of Congenital Heart Disease. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;19(3):228-37.
2. Srivastava D. Genetic Regulation Of Cardiogenesis And Congenital Heart Disease. *Annu Rev Pathol.* 2006;1:199- 213.
3. Cabrera Hugo, Bolio Alejandro, Ruiz Sergio. Utilización de homoinjertos en cirugía cardíaca pediátrica. Experiencia inicial en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. Tesis. México D.F., 2004.
4. Perron Jean, Moran A, Gauvreau K. Valved Homograft Conduit Repair of the Right Heart in Early Infancy. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:542-8.
5. Brown John, Ruzmetov M, Rodefeld M. Contegra Versus Pulmonary Homografts for Right Ventricular Outflow Tract Reconstruction: A Ten-Year Single-Institution Comparison. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery.* 2011; 2(4) 541-549.
6. Hoffman Ji, Kaplan S, Liberthson Rr. Prevalence Of Congenital Heart Disease. *Am Heart J.* 2004;147(3):425-39.
7. Harris Ja, Francannet C, Pradat P, Robert E. The epidemiology of cardiovascular defects, Part 2: A study based on data from three large registries of congenital malformations. *Pediatr Cardiol.* 2003;24(3):222-35.
8. Martínez Op, Romero Ic, Alzina De Aguilar V. Incidencia de las cardiopatías congénitas en Navarra (1989-1998). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58(12):1428-34.
9. Baño Rodrigo A, Domínguez Pérez F, Fernández Pineda L, Gómez González R. Practice Guidelines of the Spanish Society of Cardiology in the postoperative course of congenital heart diseases. *Rev Esp Cardiol.* 2000 Nov;53(11):1496-526.
10. Stark J. The use of valved conduits in pediatric cardiac surgery. *Pediatr Cardiol.* 1998; 19 (4): 282-8.

11. Costa F, Dohmen P, Vieira E. Operação de Ross com homoenxertos valvares descelularizados: resultados de médio prazo. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007; 22 (4): 454-62.
12. Giffhorn H, Ferreira W, Costa F. Avaliação inicial de homoenxertos em posição pulmonar em crianças e adolescentes. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1999; 14 (2): 121-7.
13. Dearani J, Danielson GK, Puga FJ, Schaff HV, Warnes CW, Drescoll DI, et al. Late follow up of 109 patients undergoing operation for complex congenital heart disease utilizing pulmonary ventricle to pulmonary artery conduits. *Ann Thorac Surg.* 2003; 75 (2): 399-411.
14. Niwaya K, Knott-Craig CJ, Lane MM, Chandrasekaran K, Overhoet ED, Elkins RC. Cryopreserved homograft valves in the pulmonary position: risk analysis for intermediate-term failure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 117: 141-7.
15. Stark J, Bull C, Stajevic M, Jothl M, Elliot M, de Leval M. Fate of subpulmonary homograft conduits: determinants of late failure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 115: 506-16.
16. Mohammadi S, Belli E, Martinovic I, Honyel L, Capderon A, Petit J, et al. Surgery for right ventricle to pulmonary artery conduit obstruction: risk factors for further reoperation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005; 28: 217-22.
17. Caldarone CA, McCrindle BW, Van Arsdell GS, Coles JG, Welb G, Freedom RM, et al. Independent factors associated with longevity of prosthetic pulmonary valves and valved conduits. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 120: 1022-31.
18. Razzouk AJ, Williams WG, Cleveland DC, Coles JE, Rebeyka M, Trusler GA, et al. Surgical connections from ventricle to pulmonary artery. Comparison of four types of valved implants. *Circulation.* 1992; 86 (5 Suppl II): 154-8.
19. Karamlou T, Ungerleider RM, Alsoufi B, Burch G, Silberbach M, Reller M, et al. Oversizing pulmonary homograft conduits does not significantly decrease allograft failure in children. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005; 27: 548-53.
20. Christenson JT, Vala D, Sierra J, Beghetti M, Kalangos A. Blood group incompatibility and accelerated homograft fibrocalcifications. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 127 (1): 242-50.

21. Forbess JM, Ashish SS, St. Louis JD, Jagers JJ, Ungerleider RM. Cryopreserved homografts in the pulmonary position: determinants of durability. *Ann Thorac Surg.* 2001; 71 (1): 54-60.
22. Karamlou T, Blackstone EH, Hawkins JA. Can pulmonary conduit dysfunction and failure be reduced in infants and children less than age 2 years at initial implantation ? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006; 132 (4): 829-38.
23. Boethig D, Goerler H , Westhoff-Bleck M, Omo M, Daiber A, Haverich A, et al. Evaluation of 188 consecutive homografts implanted in pulmonary position after 20 years. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007; 32: 133-42.
24. Barrat-Boyes, Roche A, Brandy P, et al. Aortic homograft valve replacement. *Circulation.* 1969; 40: 763-75.

16. ANEXOS

16.1. Tablas

Tabla 1. Distribución de edad y género de los pacientes

Total de pacientes	48
Edad promedio (meses)	43.61
Sexo (M/F)	23/25

Tabla 2. Distribución de pacientes por tipo de diagnóstico

Diagnóstico	N	%
Tronco arterioso tipo I	15	31.91
Tronco arterioso tipo I + interrupción del arco aórtico tipo b	2	4.25
Tronco arterioso tipo II	3	6.38
Tronco arterioso tipo II + interrupción de arco aórtico tipo b	2	4.25
Tronco arterioso tipo III	2	4.25
Atresia pulmonar con CIV	10	21.27
Atresia pulmonar sin CIV	1	2.12
Tetralogía de Fallot	5	10.63
Transposición de grandes arterias + estenosis pulmonar	3	6.38
DVSVD tipo Taussig Bing	3	6.38
Doble discordancia AV y VA	1	2.12
Otros	1	2.12
TOTAL	48	100