



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"

**RESULTADOS A LARGO PLAZO POSTERIOR A LA VALVULOPLASTIA EN NIÑOS CON
ESTENOSIS VALVULAR PULMONAR**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO EN:

C A R D I O L O G Í A
P E D I Á T R I C A

PRESENTA:

DR. ROSENDO TORRECILLA PEÑA

ASESORES DE TESIS:

Investigador Principal

DR HUGO FENNI NORIA MEDINA

Médico adscrito del servicio de cardiología pediátrica

Investigador Asociado

DRA ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMINGUEZ

Jefe del servicio de cardiología pediátrica



CIUDAD DE MÉXICO

2017



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.

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES
Directora de Educación e Investigación en Salud
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"
Centro Médico Nacional "La Raza"

DR. HUGO FENNI NORIA MEDINA
Asesor de tesis principal
Médico Adscrito del Servicio de Cardiología Pediátrica
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"
Centro Médico Nacional "La Raza"

DRA. ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMINGUEZ
Asesor de tesis asociado
Médico Jefe del Servicio de Cardiología Pediátrica
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"
Centro Médico Nacional "La Raza"

DR. ROSENDO TORRECILLA PEÑA
Residente de 2do Año Cardiología Pediátrica
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"
Centro Médico Nacional "La Raza"

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de tesis me ha permitido aprovechar la competencia y la experiencia de varias personas que deseo agradecer en este apartado.

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a mis asesores de tesis Dr. Hugo Fenni Noria y Dra. Araceli Gayosso, por la orientación, el seguimiento y la supervisión constante de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido durante su realización.

Gracias infinitas a mis padres María Magdalena y Rosendo, fuente de apoyo incondicional en toda mi vida y más aún en mis años de carrera profesional, sin ustedes hubiera sido imposible culminar mi profesión, lograr el objetivo trazado para un futuro mejor y ser su orgullo y de toda la familia.

A mis amigos por ser parte significativa de mi vida y por haber hecho el papel de una familia verdadera en todo momento, gracias por su apoyo, comprensión y sobre todo por su amistad.

Le agradezco a mis maestros, médicos adscritos por haber compartido conmigo sus conocimientos, su ejemplo y sobre todo su amistad.

A todos los pacientitos del servicio de cardiopediatría por prestarme sus vidas, por ser mis mejores libros y ser el motor para esforzarme en aprender y aplicar correctamente esos conocimientos.

Al personal del CMN La Raza por dejarme formar parte de su equipo.

Y a todas esas personas que han sido parte muy importante en mi desarrollo profesional y personal, que me han brindado su ayuda, su tiempo, su espacio, su cariño, muchas gracias.

“Comienza por hacer lo necesario, luego lo que es posible. Así, de repente te encontrarás haciendo lo imposible”

San Francisco de Asís

Índice

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES	2
RESUMEN	3
MARCO TEÓRICO.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
JUSTIFICACIÓN	16
OBJETIVO GENERAL.....	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
MATERIAL Y MÉTODO	18
DISEÑO DEL ESTUDIO	18
UNIVERSO DE ESTUDIO	19
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	19
PERIODO DE ESTUDIO	19
VARIABLES.....	20
METODOLOGÍA	21
ASPECTOS ÉTICOS	23
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	54

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

NOMBRE: HUGO FENNI NORIA MEDINA

SERVICIO: CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

HOSPITAL: HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CMN LA RAZA

DIRECCIÓN: JACARANDAS ESQUINA VALLEJO SIN NÚMERO, COLONIA LA RAZA, DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO

TELEFONO EXT: 57 24 59 00 23497(EXTENSIÓN)

CORREO ELECTRÓNICO: intervencionistafenni@gmail.com

INVESTIGADOR ASOCIADO

NOMBRE: ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMÍNGUEZ

SERVICIO: CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

HOSPITAL: HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CMN LA RAZA

DIRECCIÓN: JACARANDAS ESQUINA VALLEJO SIN NÚMERO, COLONIA LA RAZA, DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO

TELEFONO EXT: 57 24 59 00 23497(EXTENSIÓN)

CORREO ELECTRÓNICO: gayosso@prodigy.net.mx

ALUMNO:

NOMBRE: ROSENDO TORRECILLA PEÑA

SERVICIO: RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

HOSPITAL: HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CMN LA RAZA

DIRECCION: JACARANDAS ESQUINA VALLEJO SIN NÚMERO, COLONIA LA RAZA, DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO

TELEFONO EXT: 57 24 59 00 23497(EXTENSIÓN)

CORREO ELECTRÓNICO: rtorrecillap@hotmail.com

RESUMEN

RESULTADOS A LARGO PLAZO POSTERIOR A LA VALVULOPLASTIA EN NIÑOS CON ESTENOSIS VALVULAR PULMONAR.

Noria Medina HF, Gayosso RA, Torrecilla PR.

INTRODUCCIÓN. La valvulotomía quirúrgica fue el método tradicional de tratamiento de la estenosis congénita de la válvula pulmonar hasta 1982. La técnica de valvuloplastia pulmonar con globo fue introducida inicialmente por Kan y cols. en 1982. Desde entonces, muchos investigadores han informado de la aplicación exitosa de esta técnica para tratar pacientes con estenosis de válvula pulmonar moderada a grave. Los resultados inmediatos, a corto y mediano plazo de la VP han sido bien documentados. Sin embargo, hay datos limitados sobre los resultados a largo plazo. Con este protocolo de estudio estamos interesados en describir las características de la evolución a mediano y largo plazo de los pacientes pediátricos sometidos a valvuloplastia pulmonar en este hospital.

JUSTIFICACIÓN: La estenosis valvular pulmonar es una enfermedad que se presenta en aproximadamente el 25% de todas las enfermedades cardíacas congénitas. En 1982 Kan y colaboradores reportaron el éxito de la valvuloplastia pulmonar percutánea en el tratamiento de la estenosis valvular pulmonar, desde entonces se ha aprobado como tratamiento de elección en la estenosis valvular pulmonar aislada de grado moderado a severo. Estudios multicéntricos han avalado el procedimiento como seguro y efectivo en el tratamiento de la estenosis valvular pulmonar tanto en niños como en adultos, en nuestro país también se realiza este procedimiento como tratamiento de elección y se han reportado resultados satisfactorios, nosotros queremos describir las características de la evolución a mediano y largo plazo de la población pediátrica atendida en este hospital.

PROBLEMA: ¿Cuáles son los resultados en los pacientes pediátricos sometidos a valvuloplastia pulmonar en el seguimiento a mediano y largo plazo en el periodo de 1985 al 2016?

OBJETIVO: Describir las características de la evolución a mediano y largo plazo de los pacientes menores de 16 años con estenosis valvular pulmonar sometidos a valvuloplastia pulmonar en la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, realizadas en el periodo del 1985 al 2016.

MATERIAL Y MÉTODOS: Con la base de datos del servicio de hemodinamia y expedientes clínicos de pacientes menores de 16 años con diagnóstico de estenosis valvular pulmonar sometidos a valvuloplastia pulmonar entre 1985 y 2016, recabando los resultados obtenidos a los 3,6,9,12 y 24 meses posteriores, se describió el gradiente transvalvular pulmonar así como las características de la válvula, la relación anillo valvular/balón empleado, estos datos se capturaron en una base de datos utilizando el software Microsoft Excel y posteriormente se analizaron los datos por medio del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.

RESULTADOS: Se reporta mediante gráficos utilizando el método estadístico más adecuado para finalmente emitir nuestras conclusiones.

Este estudio demuestra que la valvuloplastia pulmonar con balón proporciona un alivio a largo plazo de la estenosis de la válvula pulmonar en la mayoría de los pacientes con estenosis valvular pulmonar moderada a grave. Una reestenosis con gradiente > 30 mmHg se observó sólo en 5 (11,6%) pacientes en el seguimiento a mediano y largo plazo. La probabilidad de mantener un resultado adecuado, en cualquier momento, sin reestenosis fue del 98% en 3 años. La incidencia de insuficiencia pulmonar fue baja (20.2%) en el seguimiento a largo plazo. La reacción infundibular fue la principal complicación en 30.6% de los casos de la cual se reportó severa en 4 casos. Hubo cuatro defunciones posteriores a la valvuloplastia. En el estudio actual la tasa de complicaciones fue del 18%.

CONCLUSIONES: Nuestro estudio muestra que la valvuloplastia con balón es un tratamiento seguro y eficaz de la estenosis valvular pulmonar moderada y grave. Los resultados a corto, mediano y largo plazo en los niños son excelentes. Por lo tanto la valvuloplastia pulmonar puede considerarse como el tratamiento de elección para los niños con estenosis valvular pulmonar. Los mejores resultados se obtienen en pacientes con estenosis valvular pulmonar típica y en recién nacidos y lactantes con estenosis valvular pulmonar crítica. No se conocen los resultados de seguimiento a largo plazo (15-20 años). También es necesario un seguimiento a largo plazo para evaluar la insuficiencia pulmonar.

MARCO TEÓRICO

La estenosis de la válvula pulmonar (PVS) es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes, representando el 7-10% de los casos. La valvulotomía quirúrgica fue el método tradicional de tratamiento de la estenosis congénita de la válvula pulmonar hasta 1982. La valvuloplastia pulmonar fue la primera técnica en utilizarse en el intervencionismo cardiaco, la cual fue realizada por Rubio, Limón y cols. en 1951,(1) sin embargo, en 1982 Kan describió la técnica utilizando un catéter balón.(2) Desde su introducción a principios de los 80s, la valvuloplastia percutánea con balón ha sido el procedimiento de elección para tratar la estenosis valvular pulmonar en todos los grupos de edad, incluyendo adolescentes y adultos.(3)

ANATOMIA VALVULAR

De acuerdo a su morfología y sus componentes la válvula pulmonar se clasifica en cuatro tipos: la más frecuente es la variedad típica encontrada en un 82%, identificada por que cursa con leve a moderado engrosamiento de las cúspides, la cual se debe a un incremento en la esponjosa valvular o a una proliferación de tejido fibroso, presenta grados variables de fusión de las comisuras, diámetro del anillo pulmonar normal y durante la sístole la válvula pulmonar se aprecia con apertura en domo además de una dilatación pos estenótica. La variedad displásica ocupa cerca del 8%, encontrada más frecuente en el síndrome de Noonan y se caracteriza por un engrosamiento severo de las valvas con evidencia de hiperplasia nodular, con mínima o ninguna fusión de comisuras, hipoplasia del anillo valvular y ausencia de dilatación pos estenotica de la arteria pulmonar. El tercer tipo es la variante combinada donde encontramos hallazgos de una válvula displásica con fusión de comisuras, que representa el 5% y finalmente la variedad compleja que incluye otras formas, como aquellas secundarias a valvulotomía quirúrgica y las que forman parte de lesiones cardiacas complejas representando el 5% restante.(3-5)

INDICACIONES PARA VALVULOPLASTIA

A través del tiempo las indicaciones de tratamiento han sufrido ciertas modificaciones en base a la experiencia y mejorías en la técnica. Algunos de los parámetros que inicialmente se tomaban como criterios para realizar valvuloplastia fueron gradientes pico-pico mayor a 50 mmHg con gasto cardiaco normal,(6) algunos otros autores incluyeron además el aspecto clínico y el gasto cardiaco,(7) Mullins por otra parte, sugiere que en situaciones con gradiente instantáneo pico ecocardiográfico mínimo de 35 mmHg asociado a hipertrofia ventricular derecha deberían ser sometidos a valvuloplastia percutánea.(8)

Se sugiere enviar a valvuloplastia a aquellos pacientes que cursan con un gradiente pico instantáneo por ecocardiografía mayor a 40mmHg; por otro lado, si este gradiente es menor pero cursan con sintomatología, datos de disfunción ventricular derecha, arritmias secundarias o si observamos corto circuito derecha a izquierda a través de un foramen oval, al igual que aquellos pacientes que cursen con estenosis valvular critica del recién nacido de igual forma, son candidatos a tratamiento percutáneo. (9,10)

La descripción del último consenso publicado por la AHA en el 2011 determina que un paciente pediátrico portador de estenosis valvular pulmonar, debe ser sometido a valvuloplastia pulmonar cuando se cumplen los siguientes criterios:(11)

Clase I:

Se indica para un paciente con estenosis valvular pulmonar critica (aquella presente al nacimiento que cursa con cianosis y es ducto dependiente); estenosis valvular pulmonar y un gradiente pico-pico con catéter o pico instantáneo ecocardiográfico mayor de 40 mmHg o en presencia de una obstrucción clínicamente significativa asociada a disfunción ventricular derecha. (Evidencia: A).

Clase IIA

Es razonable realizar valvuloplastia pulmonar en un paciente con estenosis valvular pulmonar que cumpla los criterios anteriores tratándose de una válvula pulmonar displásica, así mismo en recién

nacidos con atresia de la válvula pulmonar y tabique interventricular intacto que tienen anatomía favorable, excluyendo aquellos con circulación coronaria dependiente del ventrículo derecho (Evidencia: C).

Clase IIB

La valvuloplastia pulmonar puede considerarse como un procedimiento paliativo en un paciente con enfermedad cardíaca congénita cianótica compleja, incluyendo algunos casos raros de Tetralogía de Fallot (Evidencia: C).

Clase III

La valvuloplastia pulmonar no debe de realizarse en pacientes con atresia pulmonar y circulación coronaria dependiente del ventrículo derecho (Evidencia: B).

METODOLOGIA DIAGNOSTICA

Ecocardiograma:

La válvula pulmonar puede ser evaluada desde la etapa prenatal con resultados alentadores, existiendo desde aquí algunos marcadores ecocardiográficos para su diagnóstico, por ejemplo, en pacientes con estenosis valvular pulmonar crítica podemos observar el flujo a través del conducto arterioso en forma retrograda hacia las arterias pulmonares; inclusive se ha propuesto que formas leves o moderadas de estenosis valvular valoradas en etapa fetal pueden progresar a casos severos o inclusive a atresia valvular pulmonar.(12,13) Las alteraciones del flujo a través del foramen oval deben ser evaluadas, ya que obstrucciones a este nivel pueden condicionar hidrops fetal,(14) siendo esto un dato importante a vigilar, ya que recientemente este parámetro forma parte del score de perfil cardiovascular (score CVP) en los defectos cardíacos congénitos fetales derechos, además de incluir la presencia de pulsaciones en la vena umbilical, el índice cardiorácico <0.2 o >0.5 , velocidad aórtica pico menor a 1 m/s y la velocidad reversa en fin de diástole en arteria umbilical, estableciendo a estos como factores de alto riesgo para mortalidad fetal y perinatal.(15)

La anatomía de la válvula pulmonar se puede realizar a través de ecocardiografía transtorácica utilizando 2D, se observa a través de las ventanas paraesternal izquierda alta y subcostal fundamentalmente. Se sitúa el Doppler en la zona de la arteria pulmonar hasta encontrar la señal aguda de audio más intensa, rastreando la zona postestenótica hasta obtener la máxima curva de desviación Doppler de buena calidad. Se determina entonces la velocidad máxima de flujo a través de la válvula en tres latidos consecutivos, calculándose posteriormente mediante la ecuación de Bernoulli el gradiente de presión a través de la estenosis. Cuando se evalúa a un paciente con Doppler se debe entender que el gradiente depende también de la cantidad de flujo a través de la válvula, por lo que algunas condiciones (disfunción ventricular derecha, hipertensión pulmonar, conducto arterioso) enmascaran el flujo real a través de la válvula pulmonar.(16,17) El diagnóstico por ecocardiografía es el método de elección antes de derivar a un paciente a tratamiento; además en el IMSS CMN La Raza, se recomienda que en pacientes inestables que cursan con datos de disfunción ventricular severa, como en la estenosis crítica del recién nacido, sean llevados a angioplastia, se tome de referencia el tamaño del anillo obtenido por 2D ya que si se obtiene la medición a través de una ventriculografía, incrementa el riesgo de disfunción ventricular y complicaciones relacionadas al procedimiento, así mismo a través del ecocardiograma podemos obtener datos importantes tales como cuantificación del gradiente, determinar el tipo de válvula y el grado de fusión de comisuras. A través de la medición del gradiente en la ecocardiografía cuantitativa podemos clasificarla en leve, moderada, severa y crítica;(18) en este centro hospitalario se estadifica en leve si el gradiente a través de la válvula se cuantifica $< 36\text{mmHg}$ (Velocidad Máxima $< 3\text{m/s}$), moderada con un gradiente máximo $36\text{-}64\text{mmHg}$ (Vel. Máx. $3\text{-}4\text{ m/s}$), severa obteniendo un gradiente máximo $> 64\text{mmHg}$ (Vel Máx, $> 4\text{ m/s}$), y respecto a la insuficiencia pulmonar la clasificamos en trivial, leve, moderada y severa.(19)

TECNICA INTERVENCIONISTA

La anestesia general con asistencia ventilatoria generalmente se utiliza en pacientes recién nacidos y lactantes, pacientes con datos de disfunción ventricular derecha o inestabilidad hemodinámica. En el resto de los pacientes solo se recomienda sedación consciente y anestesia local, sin embargo esto depende de cada centro hospitalario.

La técnica prácticamente no ha cambiado desde la descrita inicialmente por la Dra. J. Khan,(2) se han adaptado otras técnicas para disminuir el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados, por ejemplo, se han descrito técnicas como la del incremento secuencial en el tamaño del balón sobre todo para aquellas lesiones críticas observadas en la población menor a 1 año donde el perfil del catéter balón es muy grande para realizar una dilatación inicial, por lo que se emplean balones coronarios aumentando el diámetro de forma progresiva.(20–22) El protocolo empleado para realizar la valvuloplastia en este hospital es similar al descrito por Khan,(23) la vía de abordaje inicial es a través de punción de la vena femoral derecha, aunque existen otras vías de abordaje, por ejemplo en casos de obstrucción de vena cava inferior, se puede abordar por vía axilar,(24) transhepática o inclusive yugular,(25) sin embargo la vía primordial es la femoral. Comienza insertando una camisa en la vena femoral derecha de 5-7 Fr dependiendo de la edad del paciente y a su vez contemplando el Fr por el que navega el catéter balón, no se coloca de forma rutinaria una camisa en arteria femoral y se emplea monitorización no invasiva, a menos que el paciente se encuentre hemodinamicamente inestable.

DIAGNÓSTICO HEMODINÁMICO

Inicialmente se emplea un catéter Berman en RN y lactantes o un catéter NIH en escolares y adultos para realizar un Pull-Back con toma de presiones desde tronco de la arteria pulmonar, ventrículo derecho y aurícula derecha para cuantificar el gradiente pico-pico a través de la válvula pulmonar, de igual forma es importante tomar el trazo de retiro con visualización fluroscópica para

identificar el infundíbulo pulmonar y determinar si existe algún grado de reacción; Si resulta difícil cruzar hacia la pulmonar optamos por 2 vías, ya sea preformar por el extremo rígido una guía teflonada con una S y avanzarla a través del Berman, o cambiar el catéter por un multipropósito, Judkins coronario derecho o catéter cobra. En estas situaciones donde es muy difícil cruzar la válvula, es recomendable tomar presiones de forma separada en el VD y TAP. Una vez realizado el diagnóstico cuantitativo, se coloca el catéter angiográfico en posición apical del VD corroborando que se encuentre libre, posteriormente se lleva a cabo una ventriculografía, lo ideal y recomendable es utilizar sala bi planar ya que esto disminuye el riesgo de exposición radiológica y menos cantidad de material de contraste al paciente, se requiere utilizar proyecciones en lateral izquierda y AP con angulación craneal a 30° tras la administración de medio de contraste el cual se calcula de 0.5-1 ml/kg, se obtiene un ciclo largo de grabado para valorar lesiones periféricas asociadas, leve fase y presencia o no de un foramen oval. Posteriormente se mide el diámetro del anillo pulmonar siendo preferible emplear la proyección lateral tomando como puntos de referencia los bordes internos de las cúspides valvulares, de acuerdo a los hallazgos encontrados se determina el tipo de válvula pulmonar, así mismo se puede evaluar el diámetro infundibular y si existe, cuantificar el grado de insuficiencia pulmonar.

Para realizar la valvuloplastia y cruzar el plano valvular pulmonar, una vez que se obtienen todas las características angiográficas y hemodinámicas utilizamos un catéter MPA asa 1 o asa 2 dependiendo de la orientación del infundíbulo pulmonar, o un catéter Judkins coronario derecho apoyados con una guía hidrofílica o teflonada, sin embargo en pacientes recién nacidos podríamos emplear catéteres apoyados con guías coronarias 0.014" con punta suave para utilizar balones coronarios, con la técnica de dilatación secuencial.

Una vez que se logra cruzar la válvula se asciende el catéter apoyado con la guía hasta llevarlo a cualquiera de las ramas pulmonares, preferentemente a la rama izquierda, se elige una guía de intercambio con un diámetro de acuerdo al tamaño del balón que se decida emplear alojándola lo más distal posible, se recomienda utilizar un asa distal por su extremo suave para dar mejor soporte. Se sugiere que el balón sea de tipo no complaciente, existiendo una amplia gama de balones para valvuloplastia pulmonar fabricados por muchas casas comerciales como el BIB, Power flex, Maxi LD, Opta pro, Z-Med II que sugerimos para pacientes adolescentes y adultos; en tiempos recientes algunos catéteres como el Tyshak II mejoraron algunas características como su perfil y con el advenimiento del Mini Tyshak se logró mejorar aún más, ya que este tipo de catéter balón avanza por un sistema 3 o 4 Fr con guía 0.014", empleándolo preferentemente en pacientes recién nacidos y lactantes, disminuyendo así, la presencia de complicaciones por ejemplo: a nivel del sitio de punción, aunque la desinsuflación lenta es una de sus limitaciones, esta se podría disminuir con una buena dilución. Es importante evitar cualquier embolización de aire hacia el balón ya que esto es un riesgo potencial de ruptura del mismo, por lo que un adecuado purgado evita este tipo de riesgo. Se puede emplear presión negativa al balón sobre todo en aquellas circunstancias donde la relación del diámetro del balón con la camisa son muy estrechas o cuando la luz de la lesión estenótica está muy acentuada. De igual forma es importante una adecuada dilución del material para insuflar el balón, se recomienda emplear una relación de 1:5 con medio de contraste y solución salina, ya que diluciones menores pueden ocasionar retraso en la desinsuflación y mayor probabilidad de complicaciones.

Para determinar el diámetro del balón inicial se emplea la relación balón: anillo de 1.2-1.4:1 que se emplea en la mayoría de los centros de intervencionismo.(3,26) Rao en un estado del arte, recomienda utilizar una relación de 1.2-1.25:1 ya que observo que esta relación puede ayudar a aliviar la obstrucción y a su vez disminuye la probabilidad de insuficiencia pulmonar en el

seguimiento a largo plazo.(27) Cuando se decide utilizar la técnica de doble balón la relación balón:anillo se sugiere sea mayor, reportándose hasta una relación de 1.7:1.(28,29) Esta técnica de doble balón se recomienda cuando se trata de un anillo pulmonar mayor de 20mm,(30,31) para obtener el diámetro efectivo de ambos balones y conseguir una relación balón/anillo adecuada se utiliza la siguiente formula: $Def = \frac{D1 + D2}{1.22}$ (donde D1 y D2 son los diámetros de los balones a emplear).(32)

Respecto a la longitud del balón y conociendo algunos eventos adversos como la ruptura de músculos papilares de la válvula tricúspide o el bloqueo cardiaco como lo señalan algunos estudios,(33,34) en los recién nacidos es suficiente una longitud de 20 mm, para los lactantes y pre escolares de 30 mm y adolescentes hasta los adultos de 40 mm.

VALVULOPLASTIA CON BALON

No se utiliza heparina de forma rutinaria a menos que el procedimiento dure más de 30 minutos o el paciente tenga un foramen oval y de ser así se administra un bolo de 50 U/Kg/dosis IV. Una vez que se ha elegido el balón este se avanza a través de la camisa y sobre la guía hasta llevarlo al plano valvular pulmonar. Es importante ubicar adecuadamente el plano valvular pulmonar y así poder centrar el balón y evitar complicaciones en los sitios adyacentes, por lo que utilizar el road map puede ser una técnica opcional. Ubicado y centrado el balón se procede a su insuflación la cual será lo suficiente hasta alcanzar su valor nominal de presión, la duración debe ser la suficiente para observar desaparición de la cintura y evitar el débito cardiaco, generalmente se recomiendan de 10-20 segundos; cuando se insufla el balón se debe estar seguro que esté bien centrado sobre la válvula pulmonar y no se mueva de su posición; para lograr resultados adecuados en la válvula típica, basta con utilizar presiones de insuflación bajas menores a 6 atm aunque en el caso de la variedad displásica se necesitarán balones de más alta presión. Es importante que después de realizar la

valvuloplastia y antes de comenzar a retirar el balón, para evitar lesiones adyacentes se debe emplear presión negativa y por fluoroscopia estar seguros de su total desinsuflación. Una vez realizada la valvuloplastia se toma un pull-back para determinar el gradiente transvalvular y se define éxito como la mayoría de los intervencionistas si este es menor a 30 mmHg, aunque hay quien define éxito si es menor a 36 mmHg.³ Por el contrario, si resulta un gradiente mayor a 50 mmHg, el resultado podemos definirlo como no satisfactorio y entonces se emplea un segundo balón 2 mm mayor que el primero si no se ha presentado insuficiencia pulmonar importante o se tiene alguna complicación mayor. Posteriormente se realiza una ventriculografía derecha para evaluar el resultado y búsqueda de posibles complicaciones agudas como la reacción infundibular e insuficiencia valvular pulmonar. Existen algunos casos donde se puede presentar reacción infundibular o el fenómeno de ventrículo derecho suicida post-plastia, observada más frecuente en aquellos pacientes que cursan con presión sistólica del VD suprasistémica y en edades avanzadas, en estas circunstancias se sugiere la administración de b-bloqueador.(35–37) Pedra define obstrucción infundibular significativa cuando se presenta un índice de presión sistólica del ventrículo derecho/presión sistólica aortica > de 2/3, en ausencia de un gradiente valvular mayor de 20 mmHg.(38) Este fenómeno ha sido atribuido a una contracción exagerada del musculo del ventrículo derecho subvalvular hipertrófico (cresta supraventricular, de las bandas septal y parietal infundibulares).(39,40) Este hallazgo se ha reportado en alrededor de un 30%,(41) en esta institución la reacción infundibular después de la valvuloplastia se presentó en 43 pacientes (40%), de los cuales 4 están incluidos en el grupo de fracaso debido a la reacción severa y persistente que requirió de tratamiento quirúrgico con un gradiente infundibular promedio de 65 ± 9.2 (extremos 52 a 73 mmHg) y posteriormente en el seguimiento se observó una desaparición de la reacción infundibular en un tiempo promedio de 8.08 ± 5.68 meses (extremos 1.73 a 25.87 meses) documentada por cateterismo en 10 pacientes y por Ecocardiografía en 29.(23)

En un estudio realizado en este hospital, con un total de 109 pacientes sometidos a procedimiento de valvuloplastia pulmonar se reportó que la media de edad al momento de la plastia fue de 7.04 ± 8.4 años. Respecto al parámetro del gradiente se obtuvieron buenos resultados observando una caída del gradiente transvalvular de 89.53 ± 37.23 a 20.8 ± 19.41 post valvuloplastia. La valvuloplastia se realizó en estenosis pulmonar aislada en 72 pacientes (66.1%), los otros 37 pacientes (33.9%), presentaban una o más lesiones asociadas, de las cuales la más frecuente fue CIA en 9, PCA en 7, CIV en 7, foramen oval permeable en 4, insuficiencia tricúspide severa en 4; estenosis infundibular, ventrículo derecho hipoplásico, estenosis de ramas pulmonares, estenosis aórtica leve, estenosis supra valvular pulmonar con 2 cada una, y conexión anómala parcial a VCS en 1; el éxito inicial se determinó en 86.2% del total de los pacientes, con resultados muy similares a lo reportado por otros autores, en poblaciones semejantes.(3,42) Respecto a las complicaciones, y a medida que se ha adquirido mayor experiencia y mejoría en los materiales para realizar la valvuloplastia, estas han disminuido de forma considerable, ya que por ejemplo Stanger y cols., encontraron incidencias muy bajas en un grupo de estudio de 822 pacientes principalmente en niños con un 4.5% y solo mortalidad relacionada en 0.82%,(43). Algunas otras condiciones como la bradicardia, extrasístoles e hipotensión se han reportado en distintos grupos, afortunadamente la gran mayoría son de forma transitoria y mejoran una vez que se realiza la desinsuflación del balón. En el seguimiento del estudio en este hospital la reestenosis se presentó en el 6.9% observando que los factores de riesgo para favorecerla fueron: edad menor a 3.5 años, válvula displásica, y gradiente alto transvalvular posvalvuloplastia; algunos autores han encontrado que la tasa de reestenosis oscila entre un 8-10%, atribuida a que una relación balón:anillo $<1.2:1$ y el gradiente posvalvuloplastia >30 mmHg son factores de riesgo para presentarla.(3,44) En un grupo de 50 pacientes estudiados por Zaragoz en niños menores de 3 kg, determino que los factores de riesgo

en este grupo etario para re estenosis son: válvula displásica, hipoplasia el ventrículo derecho y score Z tricuspídeo <3.(45)

Una de las preocupaciones con la valvuloplastia pulmonar es el curso de los pacientes que presentan algún grado de insuficiencia pulmonar, la cual se reporta entre un 75-87%. Algunos investigadores al comparar la cirugía contra el cateterismo, encontraron que la insuficiencia pulmonar se presenta en porcentajes muy similares.(43,46) Existen algunos factores de riesgo que pueden condicionar el desarrollo de insuficiencia pulmonar tal como la relación balón anillo >1.4:1 así como edades pequeñas al momento del procedimiento,(47,48) aun así, varios estudios encontraron en su seguimiento a largo plazo, que a pesar del porcentaje de insuficiencia no hubo datos de disfunción ventricular derecha severa ni de indicación de recambio valvular pulmonar de forma significativa.(49,50)

Behjati-Ardakani en su estudio realizado el 2012 en Irán, observó re estenosis con gradiente >30 mmHg en 7.5% de los pacientes a corto plazo, y en 3.8% en el seguimiento a mediano y largo plazo. Las tasas libres de reintervención fueron de 98% y 96% en el seguimiento a intermedio y lago plazo respectivamente. La incidencia de insuficiencia pulmonar fue baja en el seguimiento a corto plazo (38%) y largo plazo (32%), aunque fue más alta en otros estudios.(51) 45% en el reporte por O'Connor y cols. 80% en el estudio de Rao y cols. Y 85% en el de McCrindle y cols. Y 95% en el estudio de Hatem y cols.(46,52,53)

CUIDADOS POS PLASTIA

Generalmente los pacientes sometidos a valvuloplastia pulmonar y al terminar el procedimiento son llevados a piso de cardiología pediátrica, donde se monitorizan signos vitales, oximetría de pulso y vigilancia de la extremidad por donde se hizo el acceso vascular. Aquellos que presentan estenosis pulmonar crítica del RN o disfunción del ventrículo derecho, son trasladados a

la unidad de cuidados intensivos ya que el riesgo de complicaciones es más alto y requieren de vigilancia más estrecha. En el seguimiento inmediato y a largo plazo se sugiere realizar ecocardiograma pos plastia a las 24 horas del procedimiento, dando seguimiento a los 3, 6, 12 meses pos plastia con electrocardiograma y tele de tórax para posteriormente continuar su revisión de forma anual.

Los estudios demuestran que la valvuloplastia con balón es un tratamiento seguro y efectivo en pacientes con estenosis valvular pulmonar moderada y severa. Los resultados a corto, mediano y largo plazo en niños son excelentes. Por lo tanto la valvuloplastia pulmonar sigue siendo considerada como el tratamiento de elección en niños con estenosis valvular pulmonar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La estenosis pulmonar es una cardiopatía congénita con una morbimortalidad importante en la población pediátrica; existen reportes en la literatura médica evaluando los resultados de la valvuloplastia pulmonar como tratamiento de elección, en México también se ha realizado como primera opción terapéutica. A nosotros nos interesa saber cuáles son los resultados a mediano y largo plazo en los pacientes pediátricos sometidos a valvuloplastia pulmonar en nuestro hospital.

Se busca responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los resultados en los pacientes pediátricos sometidos a valvuloplastia pulmonar en el seguimiento a mediano y largo plazo en el periodo de 1985 al 2016?

JUSTIFICACIÓN

La estenosis valvular pulmonar es una enfermedad que se presenta en aproximadamente el 25% de todas las enfermedades cardíacas congénitas. En 1982 Kan y colaboradores reportaron el éxito de la valvuloplastia pulmonar percutánea en el tratamiento de la estenosis valvular pulmonar, desde entonces se ha aprobado como tratamiento de elección en la estenosis valvular pulmonar aislada de grado moderado a severo. Estudios multicéntricos han avalado el procedimiento como seguro y efectivo en el tratamiento de la estenosis valvular pulmonar tanto en niños como en adultos, en México también se realiza este procedimiento como tratamiento de elección y se han reportado resultados satisfactorios, por lo que el interés es describir las características de la evolución a mediano y largo plazo de la población pediátrica atendida en este hospital.

OBJETIVO GENERAL

Describir las características de la evolución a mediano y largo plazo de los pacientes menores de 16 años con estenosis valvular pulmonar sometidos a valvuloplastia pulmonar en la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, realizadas en el periodo del 1985 al 2016.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la frecuencia por sexo de estenosis valvular pulmonar que requirió valvuloplastia.
- Describir la frecuencia por edad de estenosis valvular pulmonar que requirió valvuloplastia.
- Describir la frecuencia por peso de estenosis valvular pulmonar que requirió valvuloplastia.
- Describir la frecuencia por talla de estenosis valvular pulmonar que requirió valvuloplastia.
- Describir el gradiente transvalvular pulmonar previo a la valvuloplastia a través de la medición ecocardiográfica.
- Describir el gradiente transvalvular inicial y posterior a la valvuloplastia a través de la medición hemodinámica.
- Describir la correlación entre el tipo de válvula pulmonar y el gradiente postvalvuloplastia.
- Describir el gradiente transvalvular por ecocardiografía transtorácica al mes, seis meses, un año y tres o más años posterior al procedimiento de valvuloplastia pulmonar por medio de ecocardiografía.
- Describir la correlación entre la edad y las complicaciones posteriores a la valvuloplastia pulmonar.

MATERIAL Y MÉTODO

DISEÑO DEL ESTUDIO

Por la participación del investigador en el estudio:	Observacional
Por su objetivo:	Descriptivo
Por su temporalidad:	Transversal
Por el momento de la recolección de datos:	Retrolectivo
Por la dirección del análisis:	Retrospectivo
Por el número de sedes:	Unicéntrico
Por el grupo a estudiar:	Homodémico

UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes de la base de datos del Departamento de Hemodinamia menores de 16 años diagnosticados con estenosis valvular pulmonar y sometidos a valvuloplastia pulmonar, en el periodo de enero de 1985 hasta diciembre de 2016.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Base de datos del servicio de hemodinamia y expediente electrónico de pacientes pediátricos postoperados de valvuloplastia pulmonar.
2. Hombres y mujeres sometidos a valvuloplastia pulmonar, con edad menor de 16 años de edad de acuerdo a las siguientes indicaciones:

Gradiente valvular pulmonar >35mm hg, o presión sistólica del ventrículo derecho igual o superior a 70mm hg. Medidos por cateterismo cardiaco predilatación.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1.-Expedientes de pacientes con diagnóstico de estenosis valvular pulmonar que no tengan datos completos.
2. Datos de pacientes mayores de 16 años con diagnóstico de estenosis valvular pulmonar al momento del cateterismo.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes sometidos a valvuloplastia pulmonar a los que se les interrumpió el seguimiento por causas diferentes a su cardiopatía de base.

PERIODO DE ESTUDIO

Del 1° de Enero de 1985 al 31 de diciembre de 2016

VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Relación anillo valvular/ Balón empleado	Cociente entre el tamaño de válvula pulmonar y balón empleado en procedimiento.	Se tomará el del expediente el tamaño del anillo valvular y del balón más grande empleado para obtener la relación.	Cuantitativa Continua	>1:1
Gradiente Transvalvular Pulmonar Posterior al Procedimiento	Es la diferencia de presiones previo al sitio de obstrucción y posterior a él, en la zona valvular.	Se tomará el del expediente el gradiente de presión en mmHg en a través de la válvula posterior al procedimiento.	Cuantitativa Continua	Milímetros de Mercurio (mmHg)
VARIABLES INDEPENDIENTES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Gradiente Transvalvular Pulmonar Inicial	Medida inicial en milímetros de mercurio por procedimiento hemodinámico	Se tomará el del expediente el gradiente inicial medido por hemodinamia.	Cuantitativa continua	Milímetros de Mercurio (mmHg)
Tamaño De La Válvula Pulmonar	Medida en centímetros tomada por medio de estudio hemodinámico	se tomara del expediente clínico el tamaño de la válvula medido en hemodinamia.	Cuantitativa Continua	Milímetros (mm)
Tipo de válvula pulmonar	Descripción de la válvula pulmonar de acuerdo a su morfología	Se tomara del expediente clínico la morfología de la válvula observada en hemodinamia.	Cualitativa, nominal	Típica, Displásica, Combinada, Compleja
Reacción Infundibular	Relación de presiones VD/VI postdilatación inmediata > 0,8	Presencia o ausencia de reacción infundibular reportado durante el cateterismo cardiaco	Cualitativa, nominal Dicotómica	Si/No
Sexo	Conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos como masculino y femenino.	Se obtendrá del expediente clínico.	Cualitativa, nominal Dicotómica.	Masculino Femenino
VARIABLES INDEPENDIENTES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR

Edad	Tiempo en que una persona ha vivido, contando a partir del nacimiento,	Se tomaran del expediente y se contara hasta la captura de los datos finales	Cuantitativa Continua	Años y meses.
Peso	El volumen del cuerpo expresado en kilogramos.	El valor que figure en la báscula del cuerpo expresado en kilogramos al momento de la valvuloplastia.	Cuantitativa, continua	0 - 100kg
Talla/ Longitud/ Estatura	Medida del eje mayor del cuerpo. La longitud se refiere a la talla obtenida con el paciente en decúbito, en tanto que la estatura se refiere a la talla obtenida con el paciente de pie.	El valor del eje mayor del cuerpo expresado en centímetros al momento de la valvuloplastia.	Cuantitativa, continua	0-100 cm

METODOLOGÍA

En el servicio de hemodinamia tenemos una base de datos de pacientes menores de 16 años sometidos a valvuloplastia los cuales fueron obtenidos de su expediente clínico en el periodo de 1985 a 2008, de estos recabamos la información para este proyecto. En adelante se buscaron los datos en expedientes electrónicos y en archivo clínico activos de los pacientes faltantes para completar la base.

El procedimiento quirúrgico en general fue:

A través de la técnica para valvuloplastia convencional referida en la bibliografía,(2) empleando como vía de acceso los vasos femorales, se realizó cateterismo diagnóstico con medición de gradiente infundibular y valvular, con el ventriculograma derecho se analizó morfología valvular. La medición del anillo pulmonar se realizó por ecocardiografía y por angiografía, en base al anillo se escogió el tamaño del globo con una relación de 1:2 a 1:5. La morfología de la válvula pulmonar se dividió en 4 categorías: Típica, Displásica, Combinada, Compleja.

Después de la dilatación se realizó ecocardiograma transtorácico de control a las 24 horas, y con seguimiento ecocardiográfico a los 3, 6, 9, 12 y 24 meses posterior a la valvuloplastia.

Estos datos se capturaron en una base de datos utilizando el software Microsoft Excel y posteriormente se analizaron los datos por medio del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se apega al manual de las buenas prácticas clínicas y se inscribe dentro de la normativa en relación a la investigación en seres humanos de la coordinación de investigación en salud como a las disposiciones contenidas en el código sanitario en materia de investigación de acuerdo a la Declaración de Helsinki (1964) y sus modificaciones Tokio (1995), Venecia (1983), Hong Kong (1989) y Brasil (2013).

El objetivo de este estudio fue la revisión de una base de datos previamente existente en el servicio de hemodinamia así como de expedientes clínicos, no se realizará ninguna maniobra invasiva, por lo tanto se apega a lo establecido en la Ley General de Salud,

La realización del proyecto no implicó problemas éticos ya que se trata de un estudio descriptivo que requirió el análisis de una base de datos y del expediente clínico cumpliendo los criterios de inclusión establecidos respetándose la confidencialidad de los pacientes. El reporte de los resultados respeta la confidencialidad de los pacientes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se revisaron los expedientes clínicos de 153 pacientes y se registraron las variables de estudio en una base de datos de Excel. El análisis se llevó a cabo en el paquete estadístico SPSS V21.

Se calculó el tipo de distribución de las variables y se obtuvo que presentaban una distribución no normal, por lo que las variables cualitativas se presentan por medio de frecuencias y porcentajes; mientras que las variables cuantitativas se presentan con los valores de la mediana y valor mínimo – máximo. Para comparar las variables que se presentan con frecuencias se calculó la prueba de chi cuadrada (χ^2), la prueba de Wilcoxon para comparar medianas y para correlacionarlas el Coeficiente de Correlación de Spearman (ρ).

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de la edad por grupo etario.

	Frecuencia	Porcentaje
1 a 30 días	21	13.7
1 a 3 meses	8	5.2
4 a 6 meses	3	2.0
7 a 12 meses	14	9.2
1 a 3 años	30	19.6
4 a 5 años	15	9.8
6 a 12 años	49	32.0
13 a 16 años	13	8.5
Total	153	100

Grafica 1. Distribución del sexo de 153 pacientes.

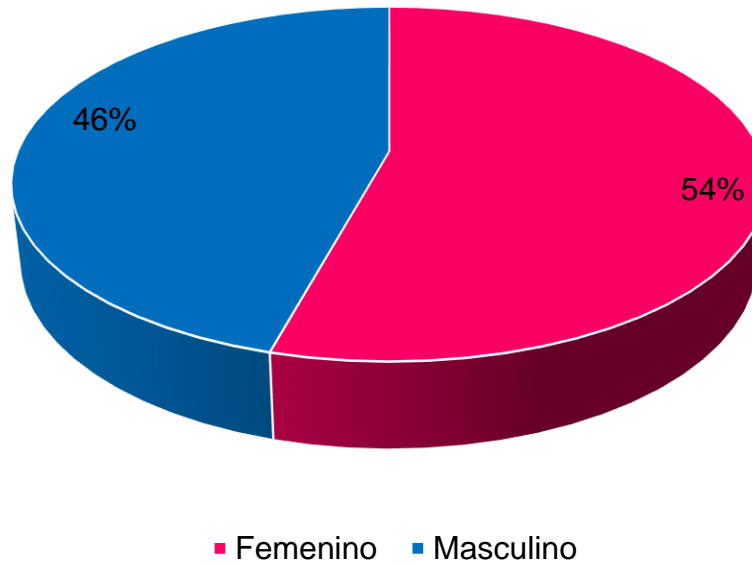


Tabla 2. Valores de Gradiente Valvular Pulmonar

Gradiente (mmHG)	Mediana	Min – Max.
------------------	---------	------------

Ecocardiografía	70	(40 - 195)
Pre Hemodinamia	72	(72 - 219)
Pos Hemodinamia	16	(16 - 126)

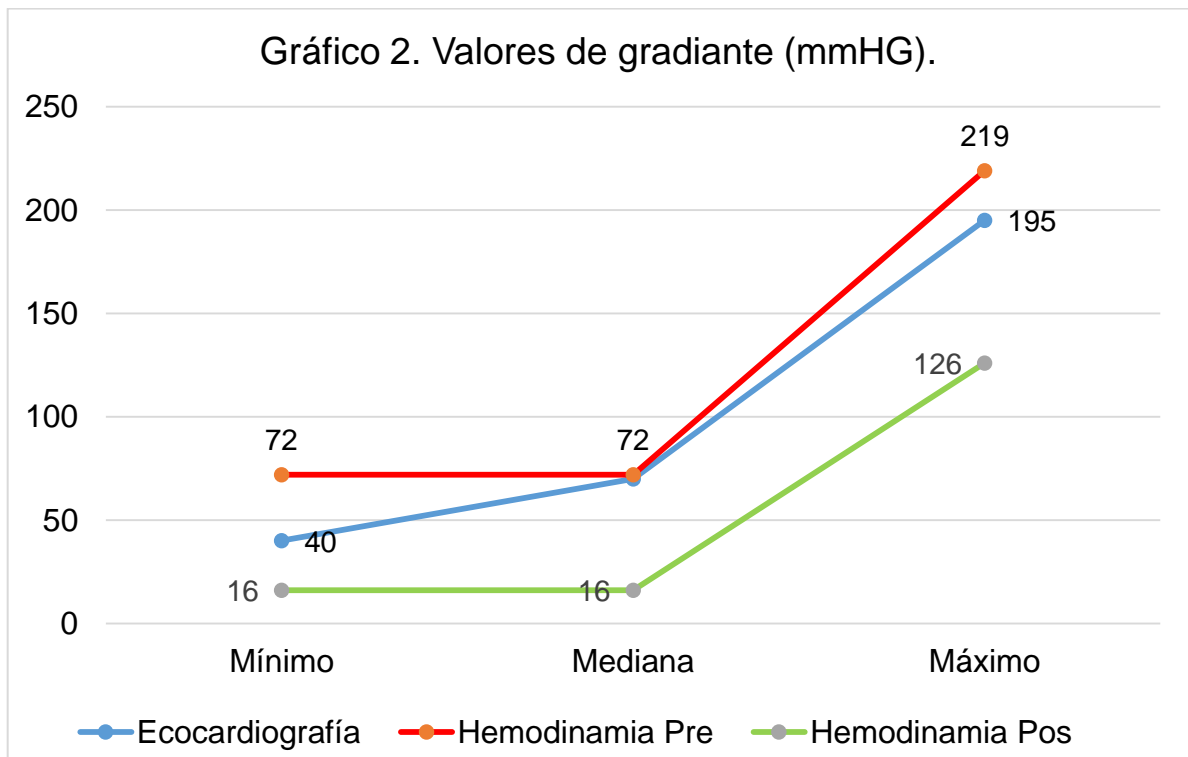


Tabla 3. Distribución del tipo de alteración en el electrocardiograma.

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

Sobrecarga sistólica del ventrículo derecho	31	20.2
Hipertrofia ventricular derecha	33	21.5
Total	64	100

Tabla 4. Valores de la presión sistólica basal y media en VD y AP.

	Basal (mmHg)		Pos Valvuloplastia (mmHg)	
	Mediana	Mínimo- Máximo	Mediana	Mínimo- Máximo
PS VD basal	97	12 – 233	4	0 – 9
PS AP basal	22	6 – 54	20	7 – 47
PM AP basal	17	4 – 37	15	6 – 32

Tipo válvula.

Se registró el tipo de válvula que presentaron los pacientes, ver siguiente tabla:

Tabla 5. Tipos de válvula de 153 pacientes.

	Frecuencia	Porcentaje
Típica	115	75.2
Displásica	24	15.7
Compleja	8	5.2
Mixta	6	3.9
Total	153	100

Gráfica 3. Distribución del tipo de válvula.

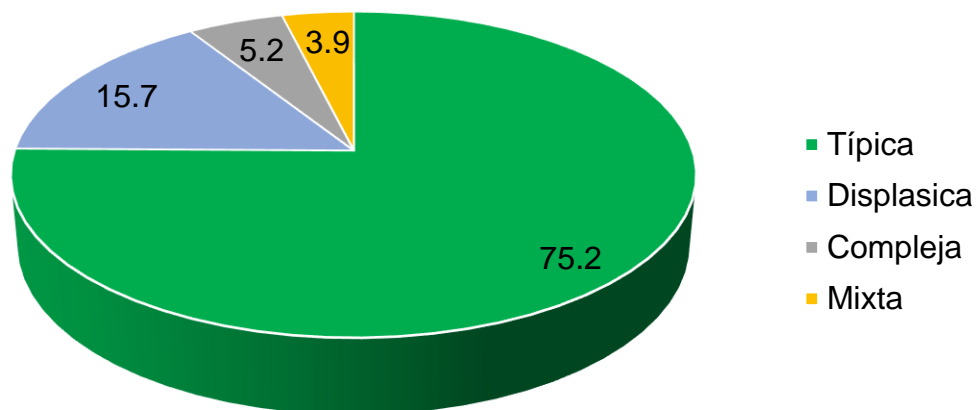


Tabla 6. Distribución de la presencia de insuficiencia pos en 153 pacientes.

	Frecuencia	Porcentaje
Leve	24	77.4
Moderada	6	19.3
Trivial	1	3.3
Total	31	100

Tabla 7. Distribución de las complicaciones en 153 pacientes.

Tipos:	Frecuencia	Porcentaje
Bloqueo Inompleto de Rama Derecha	7	23.8
Bradicardia Sinusal	2	6.8
Bloqueo AV completo	1	3.4
Hipertermia maligna por anestésicos	1	3.4
Defunción	4	13.6
Hematoma inguinal izquierdo	1	3.4
Ruptura de Balón	1	3.4
No desaparece la muesca, se inyectó en VPSD observando CIA tipo fosa oval, se suspende plastia y se envía a cirugía	1	3.4
Trombosis en MID	1	3.4
EVC al territorio de la cerebral media derecha con hemiplejia izq.	1	3.4
EVC embolígeno con coagulación intravascular diseminada	1	3.4
Meningitis	1	3.4
Reacción infundibular	9	30.6
Endocarditis bacteriana	2	6.8
Total	29	100

Tabla 8. Distribución de las lesiones asociadas a la valvuloplastia en 153 pacientes.

	Frecuencia	Porcentaje
Comunicación Interatrial	14	32.5
Comunicación Interventricular	8	18.6
Coartación aórtica	1	2.3
Estenosis Aórtica Leve	2	4.6
Re estenosis valvular pulmonar	5	11.6
Estenosis Infundibular	1	2.3
Persistencia del Conducto Arterioso	8	18.6
Válvula Tricúspide Displásica	1	2.3
Ventrículo Derecho Hipoplásico	2	4.6
Total	43	100

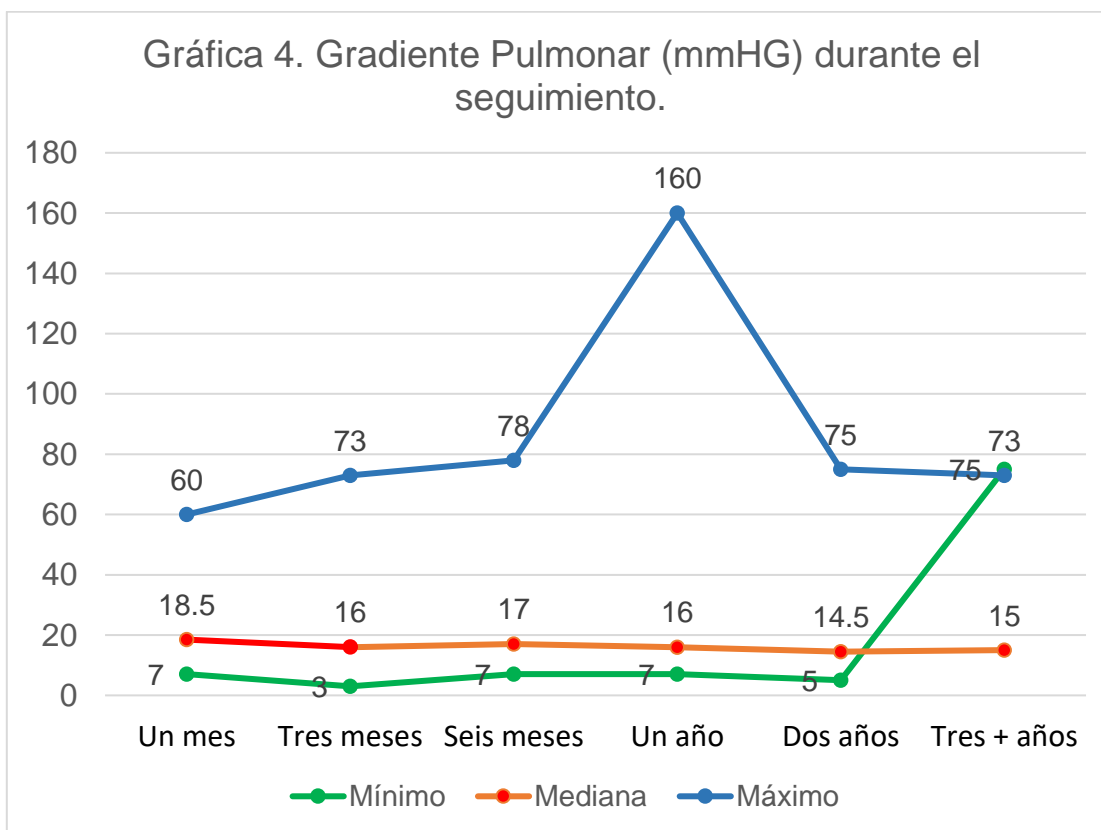


Tabla 11. Distribución de sexo y edad versus el tipo de estenosis pulmonar.

	Tipo de estenosis			p
	Leve	Moderada	Severa	
Sexo				
Femenino	1 (1.3)	17 (21.8)	26 (33.3)	.58
Masculino	2 (2.6)	15 (19.2)	17 (21.8)	
Grupo edad				
1 a 30 días	0 (0.0)	4 (5.1)	8 (10.3)	.40
1 a 3 meses	0 (0.0)	3 (3.8)	3 (3.8)	
4 a 6 meses	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	
7 a 12 meses	1 (1.3)	2 (2.6)	5 (6.4)	
1 a 3 años	1 (1.3)	8 (10.3)	7 (9.0)	
4 a 5 años	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (10.3)	
6 a 12 años	0 (0.0)	12 (15.4)	8 (10.3)	
13 a 16 años	2 (2.6)	3 (3.8)	3 (3.8)	

Tabla 12. Comparación del gradiente por ecocardiografía versus el peso y la edad de los pacientes.

	Variable	p
Gradiente por ecocardiografía (me= 70 mmHG).	Peso (me= 14 kg.)	.000
	Talla (me= 96 cm.)	.000

Tabla 13. Comparación del valor de gradiente por ecocardiograma y por hemodinamia pre y pos valvuloplastia pulmonar

Gte. Pulmonar (mmHG)	Mediana	P
Ecocardiografía	70	.418
Pre Hemodinamia	72	
Pre Hemodinamia	72	.000
Pos Hemodinamia	16	

Tabla 14. Distribución del tipo de válvula y el gradiente por ecocardiografía.

	Tipo de estenosis			Total
	Leve	Moderada	Severa	
Típica	1 (1.4)	25 (33.8)	25 (33.8)	51 (68.9)
Displásica	1 (1.4)	3 (4.1)	10 (13.5)	14 (18.9)
Compleja	0 (0.0)	1 (1.4)	2 (2.7)	3 (4.1)
Mixta	1 (1.4)	2 (2.7)	3 (4.1)	6 (8.1)
Total	3 (4.1)	31 (41.9)	40 (54.1)	74 (100)

Tabla 15. Comparaciones de los valores de gradiente inicial versus evaluaciones de seguimiento.

Inicial		70	p
	1	18.5	.012
Meses	3	16	.001
	6	17	.001
Años	1	16	.001
	2	14.5	.180
	3	15	.000

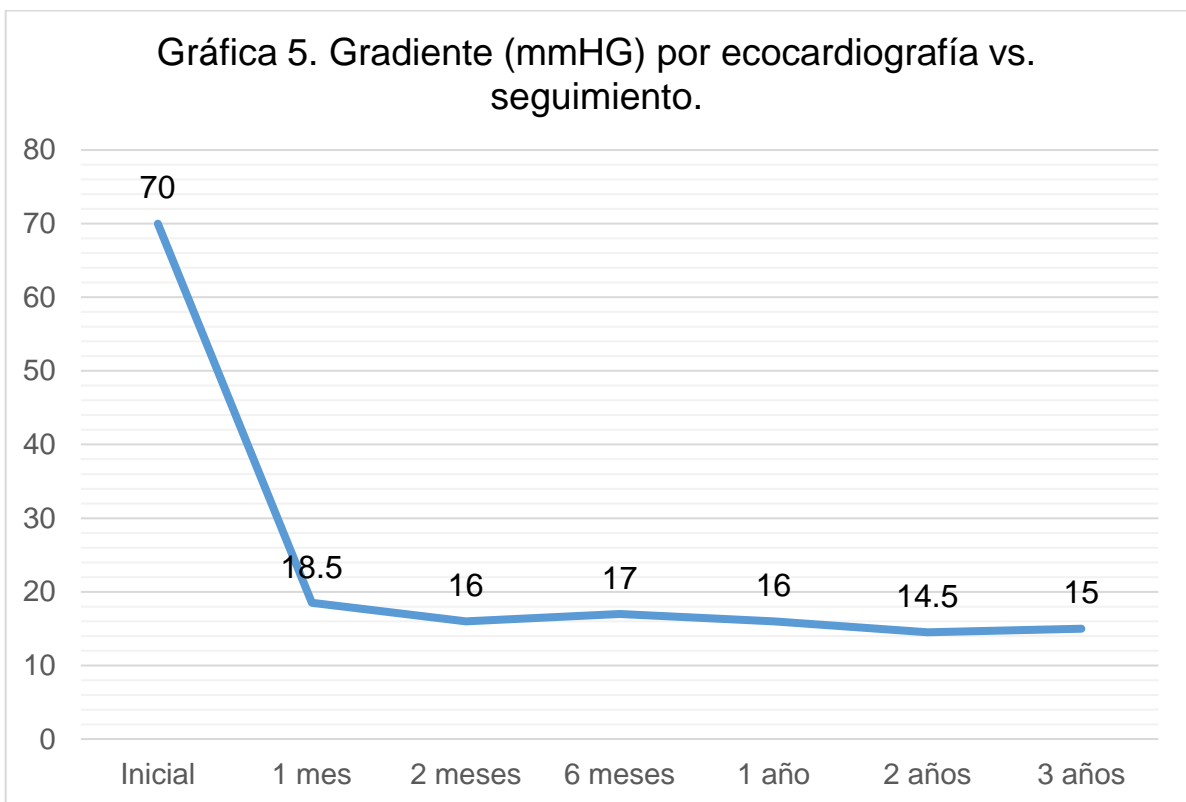


Tabla 16. Comparación de la distribución de edad por grupo etario y la presencia de complicaciones.

Grupo	Complicaciones		Total	p
	No	Si		
1 a 30 días	18 (11.8)	3 (2.0)	21 (13.7)	.52
1 a 3 meses	6 (3.9)	2 (1.3)	8 (5.2)	
4 a 6 meses	2 (1.3)	1 (0.7)	3 (2.0)	
7 a 12 meses	14 (9.2)	0 (0.0)	14 (9.2)	
1 a 3 años	23 (15.0)	7 (4.6)	30 (19.6)	
4 a 5 años	12 (7.8)	3 (2.0)	15 (9.8)	
6 a 12 años	43 (28.1)	6 (3.9)	49 (32.0)	
13 a 16 años	10 (6.5)	3 (2.0)	13 (8.5)	
Total	128 (83.7)	25 (16.3)	153 (100)	

Tabla 17. Distribución de sexo y edad versus el tipo de estenosis pulmonar.

	Tipo de estenosis			p
	Leve	Moderada	Severa	
Sexo				
Femenino	14 (9.9)	32 (22.7)	33 (23.4)	.55
Masculino	7 (5.0)	28 (19.9)	27 (19.1)	
Grupo edad				
1 a 30 días	3 (2.1)	8 (5.7)	9 (6.4)	.68
1 a 3 meses	1 (0.7)	3 (2.1)	4 (2.8)	
4 a 6 meses	0 (0.0)	1 (0.7)	0 (0.0)	
7 a 12 meses	4 (2.8)	5 (3.5)	2 (1.4)	
1 a 3 años	2 (1.4)	13 (9.2)	12 (8.5)	
4 a 5 años	2 (1.4)	3 (2.1)	8 (5.7)	
6 a 12 años	6 (4.3)	22 (15.6)	20 (14.2)	
13 a 16 años	3 (2.1)	5 (3.5)	5 (3.5)	

Tabla 18. Comparación del gradiente por ecocardiografía versus el peso y la edad de los pacientes.

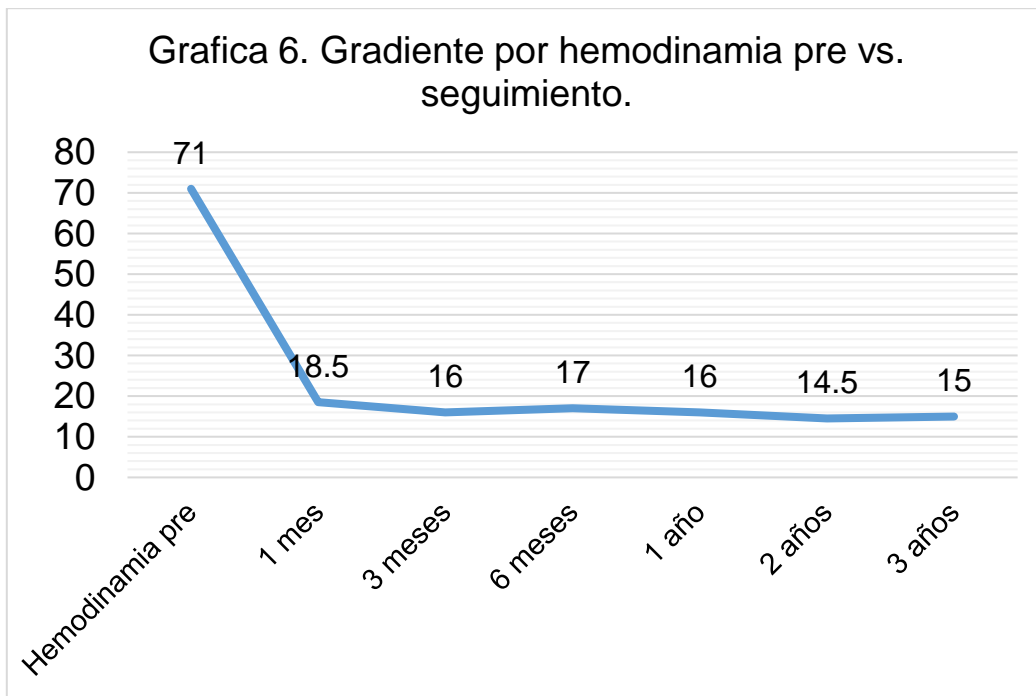
	Variable	p
Gradiente por ecocardiografía (me= 70 mmHG).	Peso (me= 14 kg.)	.000
	Talla (me= 96 cm.)	.000

Tabla 19. Distribución del tipo de válvula y el gradiente por hemodinamia.

	Tipo de estenosis			Total
	Leve	Moderada	Severa	
Típica	14 (10.1)	44 (31.7)	43 (30.9)	101 (72.7)
Displásica	4 (2.9)	10 (7.2)	10 (7.2)	24 (17.3)
Compleja	2 (1.4)	2 (1.4)	4 (2.9)	8 (5.8)
Mixta	1 (0.7)	3 (2.2)	2 (1.4)	139 (4.3)
Total	21 (15.1)	59 (42.4)	59 (42.4)	139 (100)

Tabla 20. Comparaciones de los valores de gradiente por hemodinamia pre versus evaluaciones de seguimiento.

Pre		71	p
	1	18.5	.002
Meses	3	16	.000
	6	17	.000
Años	1	16	.000
	2	14.5	.000
	3	15	.000



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 153 expedientes de pacientes que cumplieron los criterios de selección de los que obtuvimos los siguientes hallazgos.

EVALUACIÓN INICIAL

Edad:

Se presentaron desde un día de nacido y hasta los 16 años, con un valor de mediana de 3 años. (Tabla 1). El grupo de edad con mayor porcentaje de pacientes fue el de 6 a 12 años (32%), el segundo más frecuente fue el de 1 a 3 años (5.2%) y el tercer grupo fue el de uno a 30 días (13.7%).

Sexo

De los pacientes estudiados fueron de sexo femenino el 54.0% (n=83) y masculino el 46% (n=70), (Gráfica 1)

Peso

La mediana de peso fue 14 kg, con un peso mínimo de 2,700 y máximo de 71,000 kg.

Talla (cm)

El valor de la mediana fue de 96 cm, con una talla mínima de 49 cm y máxima de 168 cm.

Gradiente Pre y Postvalvuloplastia Pulmonar (mmHG):

En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos del Gradiente valvular pulmonar con el que se hizo diagnóstico de estenosis pulmonar y posterior a la valvuloplastia pulmonar (mmHG). La mediana por gradiente de presión por ecocardiografía fue de 70mmHg que se relacionó con el gradiente de presión medido por hemodinamia cuya mediana fue de 72mmHg.

El valor de la mediana del gradiente posterior a la valvuloplastia fue de 17mmHg con un mínimo de 0 y máximo de 165mmHg.

Alteraciones en el electrocardiograma.

Solo en 64 pacientes (41.8%) se reportaron alteraciones en el electrocardiograma de 153 estudiados, (Tabla 3).

Presión sistólica en ventrículo derecho y arteria pulmonar

Se presentan los valores obtenidos de la presión sistólica (PS) basal y pos-valvuloplastia pulmonar en ventrículo derecho (VD), así como presión sistólica y media en la arteria pulmonar antes y después del procedimiento (tabla 4). La mediana de presión sistólica basal de ventrículo derecho fue de 97mmHg y posterior a la valvuloplastia pulmonar disminuyó a 43mmHg, mientras que en la arteria pulmonar la presión sistólica basal fue de 22mmHg y posterior de 20mmHg (PMAP basal 17mmHg, posterior 15mmHg).

Reacción infundibular y uso de propanolol.

Se reporta que solo 32 (20.9%) pacientes presentaron reacción infundibular durante el procedimiento y solo 7 (21.8%) pacientes utilizaron propanolol.

Tipo de válvula pulmonar

Se registró el tipo de válvula que presentaron los pacientes (Tabla 5) encontrando con mayor frecuencia la variedad típica en el 75.2% (n=115) (Gráfica 3).

Insuficiencia pos valvuloplastia pulmonar

Se reporta la presencia de insuficiencia pos valvuloplastia pulmonar en 31 (20.2%) pacientes (Tabla 6).

Complicaciones.

Se reportaron solo 25 (16.3%) pacientes con complicaciones. (Tabla 7).

Lesiones asociadas.

Se registró que 43 (28.1%) pacientes presentaron lesiones asociadas al procedimiento (Tabla 8).

Reintervención.

El 4.6% (n=7) requirieron cirugía de válvula y en 5 (3.2%) se debió a la presencia de re-estenosis valvular pulmonar.

EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO

Se registraron los valores del gradiente de presión transvalvular por ecocardiografía al mes, tres y seis meses, al año, dos y tres años después de la valvuloplastia. A continuación se presentan los resultados (Tabla 10, gráfica 4).

Tabla 10. Valores de ecocardiografía durante el seguimiento a los pacientes con valvuloplastia.

	Pac.	Mediana (mmHG)	(Mín – Máx) (mmHG)
Un mes	(12)	18.5	(7 - 60)
Tres meses	(30)	16	(3 - 73)
Seis meses	(29)	17	(7 - 78)
Un año	(28)	16	(7 - 160)
Dos años	(24)	14.5	(5 - 75)
Tres o más años	(36)	15	(4 - 73)

COMPARACIONES CON EL GRADIANTE POR ECOCARDIOGRAFÍA.

Sexo, edad versus gradiente por ecocardiografía (estenosis pulmonar).

Se calculó la prueba de Chi cuadrada (X^2) para describir las diferencias entre el sexo y grupo de edad y gradiente por ecocardiografía. Se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas para sexo (p .58) y para el grupo de edad (p .40) (Tabla 11).

Peso, talla versus gradiente por ecocardiografía.

Se calculó la prueba de Wilcoxon para comparar las medianas, se observa que hay diferencias estadísticamente significativas (p .000) entre los valores de gradiente por ecocardiografía con el peso y talla de los pacientes (Tabla 12).

Gradiente transvalvular pulmonar pre y pos valvuloplastia pulmonar (mmHG):

Se calculó la prueba de Wilcoxon para comparar las medianas, se observa que solo hay diferencias estadísticamente significativas ($p .000$) entre los valores de gradiente por hemodinamia pre y pos procedimiento (Tabla 13).

Correlación entre el tipo de válvula y gradiente por ecocardiografía (estenosis pulmonar).

Se calculó el Coeficiente de correlación de Spearman (ρ) y se obtuvo un coeficiente de $.09$ ($p .43$); lo que indica que no hay correlación entre el tipo de válvula y el tipo de estenosis (Tabla 14).

Comparación del gradiente inicial con el gradiente al mes, tres, seis meses, un año, dos y más de tres años.

Se calculó la prueba de Wilcoxon para comparar las medianas entre el valor inicial versus las valoraciones de seguimiento al mes, tres, seis meses, un año, dos y tres años. Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas entre el valor de gradiente inicial y los valores de un mes, tres y seis meses, al año y tres años. No hubo diferencias entre la evaluación inicial y los dos años de seguimiento (Tabla 15).

Comparación de la edad por grupo etario versus la presencia de complicaciones.

Se calculó la prueba de Chi cuadrada (X^2) para describir las diferencias entre el grupo etario y la presencia de complicaciones, se obtuvo que no hay diferencias entre las variables ($p .52$) (Tabla 16).

COMPARACIONES CON EL GRADIANTE POR HEMODINAMIA PRE VALVULOPLASTIA PULMONAR

Sexo, edad versus gradiente por hemodinamia pre valvuloplastia pulmonar

Se calculó la prueba de Chi cuadrada (X^2) para describir las diferencias entre el sexo y grupo de edad y gradiente por hemodinamia. Se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas para sexo ($p .55$) y para el grupo de edad ($p .68$). (Tabla 17).

Peso, talla versus gradiente por ecocardiografía.

Se calculó la prueba de Wilcoxon para comparar las medianas, se observa que hay diferencias estadísticamente significativas ($p .000$) entre los valores de gradiente por ecocardiografía con el peso y talla de los pacientes. (Tabla 18).

Correlación entre el tipo de válvula y gradiente por hemodinamia pre valvuloplastia pulmonar.

Se calculó el Coeficiente de correlación de Spearman (ρ) y se obtuvo un coeficiente de $-.02$ ($p .75$); lo que indica que no hay correlación entre el tipo de válvula y el tipo de estenosis.

Comparación del gradiente (mmHG) por hemodinamia pre con el gradiente al mes, tres, seis meses, un año, dos y más de tres años.

Se calculó la prueba de Wilcoxon para comparar las medianas entre el valor inicial versus las valoraciones de seguimiento al mes, tres, seis meses, un año, dos y tres años. Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas en el gradiente por hemodinamia pre y los valores de un mes, tres y seis meses, al año, dos y tres años (Tabla 20).

DISCUSIÓN

Este estudio demuestra que la valvuloplastia pulmonar con balón proporciona un alivio a largo plazo de la estenosis de la válvula pulmonar en la mayoría de los pacientes con estenosis valvular pulmonar moderada a grave. Una reestenosis con gradiente > 30 mmHg se observó sólo en 5 (11,6%) pacientes en el seguimiento a mediano y largo plazo. La probabilidad de mantener un resultado adecuado, en cualquier momento, sin reestenosis fue del 98% en 3 años.

En nuestro estudio, la incidencia de displasia valvular pulmonar fue de 15,7% superior a la observada en el estudio (8%) por Ring et al (41). Se observó una reducción adicional en el gradiente de presión total a través de la válvula pulmonar a corto, intermedio y largo plazo de seguimiento, un hallazgo comparable con otros estudios que informan datos de seguimiento (19,23,26).

La incidencia de insuficiencia pulmonar fue baja (20.2%) en el seguimiento a largo plazo. Este resultado es comparable al estudio de Masura et al (19). Sin embargo, la incidencia de insuficiencia pulmonar fue mayor en la mayoría de los estudios. Fue de 62.2% en el informe de Behjati-Ardakani et al(51), el 80% en el estudio de Rao et al (26) y el 85% en el McCrindle et al (53) y el 95% en el estudio de Garty et al (50).

La reacción infundibular fue la principal complicación en 30.6% de los casos de la cual se reportó severa en 4 casos. Un paciente presentó endocarditis bacteriana postplastia la cual resolvió sin problemas actualmente se encuentra en seguimiento y asintomático, dos pacientes presentaron eventos vasculares cerebrales los cuales resolvieron sin secuelas. Hubo cuatro defunciones posteriores a la valvuloplastia, uno fue un recién nacido de 6 días quien falleció un mes después por complicaciones extracardiacas y choque séptico, otro paciente tenía como lesión asociada estenosis subvalvular aórtica severa con hipoplasia del arco aórtica severa, un paciente hizo un EVC embolígeno complicado con coagulación intravascular sistémica, falleció 6 días después de la plastia; y una paciente de 2 meses presento fiebre elevada y taquicardia desde el inicio del

cateterismo, terminó el estudio sin complicaciones pero persistió con fiebre elevada y datos de hipoxia cerebral, falleció de choque 6 horas después, la impresión diagnóstica fue de hipertermia maligna con anestésicos.

En el estudio actual la tasa de complicaciones fue del 18%, mientras que en algunos estudios fue mayor (22,4%)(48) que en nuestro estudio, pero fue menor en la mayoría de los estudios (19,44,51).

CONCLUSIONES

Nuestro estudio muestra que la valvuloplastia con balón es un tratamiento seguro y eficaz de la estenosis valvular pulmonar moderada y grave. Los resultados a corto, mediano y largo plazo en los niños son excelentes. Por lo tanto la valvuloplastia pulmonar puede considerarse como el tratamiento de elección para los niños con estenosis valvular pulmonar. Los mejores resultados se obtienen en pacientes con estenosis valvular pulmonar típica y en recién nacidos y lactantes con estenosis valvular pulmonar crítica. No se conocen los resultados de seguimiento a largo plazo (15-20 años). También es necesario un seguimiento a largo plazo para evaluar la insuficiencia pulmonar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rubio Álvarez V, Limón Lasson R, Soni J: Valvulotomías intracardíacas por medio de un catéter. Arch Inst Cardiol Mex 1953; 3: 183-192.
2. Kan JS, White IR JR, Michell SE, Gardner TJ: Percutaneous balloon valvuloplasty: A new method for treating congenital pulmonary valve stenosis. New Engl J Med 1982; 307: 540-42.
3. McCrindle BW: Independent predictors of long-term results after balloon pulmonary valvuloplasty. Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies (VACA) Registry Investigators. Circulation 1994; 89: 1751-59.
4. Ballerini L, Mullins CE, Cifarelli A, Pasquini L, De Simone G, Giannico S, Guccione P, Di Donato R DCD. Percutaneous balloon valvuloplasty of pulmonary valve stenosis, dysplasia, and residual stenosis after surgical valvotomy for pulmonary atresia. Cathet Cardiovasc Diagn. 1990;Mar(19):165–9.
5. KORETZKY ED, MOLLER JH, KORNS ME, SCHWARTZ CJ, EDWARDS JE. Congenital Pulmonary Stenosis Resulting from Dysplasia of Valve. Circulation [Internet]. 1969 Jul 1;40(1):43 LP-53. Available from: <http://circ.ahajournals.org/content/40/1/43.abstract>
6. Rao PS. Indications for balloon pulmonary valvuloplasty. Am Heart J 1988; 116: 1661–2.
7. Ted Feldman. Core Curriculum for Interventional Cardiology: Percutaneous Valvuloplasty. Catheterization and Cardiovascular Interventions 2003; 60:48–56.
8. Mullins CE. Pulmonary valve balloon dilation. In: Mullins CE, ed. Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease. Malden: Blackwell, 2006: 430–40.
9. Marantz PM, Huhta JC, Mullins CE. Results of balloon valvuloplasty in typical and dysplastic pulmonary valve stenosis: Doppler echocardiographic follow-up. J Am Coll Cardiol 1988; 12: 476–9.
10. Rao PS. Balloon dilatation in infants and children with dysplastic pulmonary valves: Short-

- term and intermediate-term results. *Am Heart J* 1988; 116:1168–1173.
11. Timothy F. Feltes, Emile Bacha, Robert H. Beekman III. Indications for Cardiac Catheterization and Intervention in Pediatric Cardiac Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2011; 123:2607-2652.
 12. Todros T, Paladini D, Chiappa E. Pulmonary stenosis and atresia with intact ventricular septum during prenatal life. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21:228-33.
 13. Todros T, Presbitero P, Gaglioti P, Pulmonary stenosis with intact ventricular septum: Documentation of Development of the lesion echocardiographically during fetal life. *Int J Cardiol* 1988; 19: 355-62.
 14. Huhta J, Quintero RA, Suh E, Bader R. Advances in fetal cardiac intervention. *Curr Opin Pediatr* 2004; 16:487-93.
 15. Neves AL, Mathias L, Wilhm M. Evaluation of prenatal risk factors for prediction of outcome in right heart lesions: CVP Score in fetal right heart defects. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014; Early Online: 1–7.
 16. Wyman W Lai, Luc L Mertens. *Echocardiography in Pediatric and Congenital Heart Disease from Fetus to Adult*. 1st Ed. UK Wiley-Blackwell 2009.
 17. Snider AR, SerwerGA, Ritter SB. *Echocardiography in Pediatric Heart Disease*. 2nd Ed St Louis Mosby Year Book 1990.
 18. Kovalchin JP, Forbes TJ, Nihill MR, Geva T. Echocardiographic determinants of clinical course in infants with critical and severe pulmonary valve stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29:1095–1101.
 19. Masura J, Burch M, Deanfield JE, Sullivan ID. Five-year follow-up after balloon pulmonary valvuloplasty. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:132–136.
 20. Ali Khan MA, al Yousef S, Huhta JC, Bricker JT, Mullins CE, Sawyer W. Critical pulmonary valve

- stenosis in patients less than 1 year of age: treatment with percutaneous gradational balloon pulmonary valvuloplasty. *Am Heart J* 1989; 117:1008-1014.
21. Burzynski Ia, Kveseis DA, BymmG . Kaeey R-EW. Smith Mom, WE. Modified technique for ballon valvuloplasty of critical pulmonary stenosis in the newborn. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22:1944-7.
 22. Quareshi SA, Ladusans EJ, Martin P. Dilatation with progressively larger ballon for severe stenosis of the pulmonary valve presenting in the late neonatal period and early infancy. *Br Heart J* 1989; 62: 311-4.
 23. Lázaro JL, Munáyer CJ, Aldana PT, San Luis MR, et al. Valvuloplastía pulmonar resultados a largo plazo, experiencia en Centro Médico La Raza. *Arch Inst Cardiol Mex* 1999; 69 (4): 338-43.
 24. Sideris EB, Baay JE, Bradshaw RL, Jones JE. Axillary vein approach for pulmonary valvuloplasty in infants with iliac vein obstruction. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1988; 15: 61–3.
 25. Chaara A, Zniber L, Haitem NE, Benomar M. Percutaneous balloon valvuloplasty via the right internal jugular vein for valvar pulmonic stenosis with severe right ventricular failure. *Am Heart J* 1989; 117: 684–5.
 26. Rao PS. Further observations on the effect of balloon size on the short-term and intermediate-term results of balloon dilatation of the pulmonary valve. *Br Heart J* 1988;60:507–511.
 27. Rao PS. Percutaneous Balloon Pulmonary Valvuloplasty: State of the Art. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2007; 69:747–763.
 28. Mullins CE. Pulmonary valve balloon dilation. In: Mullins CE, ed. *Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease*. Malden: Blackwell, 2006: 430–40.
 29. Mullins CE, Nihill MR, Vick GW. Double balloon technique for dilation of valvular or vessel

- stenosis in congenital and acquired heart disease. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10(1): 107–14.
30. Ali Khan MA, Al Yousef S, Mullins CE. Percutaneous transluminal balloon pulmonary valvuloplasty for the relief of pulmonary valve stenosis with special reference to doubleballoon technique. *Am Heart J* 1986; 112:158–166.
 31. Al Kasab S, Ribeiro PA, Al Zagaib M, Halim M, et al. Percutaneous double balloon pulmonary valvotomy in adults: One-to two-year follow-up. *Am J Cardiol* 1988; 62:822–825.
 32. Yeager SB. Balloon selection for double balloon valvotomy. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9: 467–8.
 33. Berger RM, Cromme-Dijkhuis AH, Witsenburg M, Hess J. Tricuspid valve regurgitation as a complication of pulmonary balloon valvuloplasty or transcatheter closure of patent ductus arteriosus in children \leq 4 years of age. *Am J Cardiol* 1993; 72(12): 976–.
 34. Lo RNS, Lau KC, Leung MP. Complete heart block after balloon dilatation of congenital pulmonary stenosis. *Br Heart J* 1988; 59: 384–386.
 35. Thapar MK, Rao PS. Significance of infundibular obstruction following balloon valvotomy for valvar pulmonic stenosis. *Am Heart J* 1989; 118: 99-103.
 36. Ben-Shachar G, Cohen MH, Sivakoff MC, Portman MA, RiemenSchneider TR, Van Heeckeren DW: Development of infundibular obstruction after percutaneous pulmonary balloon valvuloplasty . *J Am Coll Cardiol* 1985:754-756.
 37. Thapar MK, Rao PS. Use of Propranolol for Severe Dynamic Infundibular Obstruction Prior to Balloon Pulmonary Valvuloplasty. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis* 1990; 19:240-241.
 38. Pedra CA, Arrieta R, Esteves CA, Braga SL, et al. Double Balloon Pulmonary Valvuloplasty: Multi-Track System versus Conventional Technique. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2006 68:193–198.
 39. Engle ME, Holswade GR, Goldberg HP, Lukas DS, Glenn F. Regression after open valvotomy

- of infundibular stenosis accompanying severe valvular pulmonic stenosis. *Circulation* 1958; 17862-73.
40. Milo S, Mohr R, Goor A. Right Ventricular Pressure Dynamics After Operation for Pulmonary Stenosis. *Ann Thorac Surg* 1989;48:5724.
 41. Ring JC, Kulik TT, Burke BA, Lock JE. Morphologic changes induced by dilatation of pulmonary valve annulus with over large balloons in normal newborn lamb. *Am J Cardiol* 1986; 52:210–214.
 42. Juárez RM, Alva EC, Ledezma VM, Jiménez AS, Alva EC, et al. Valvuloplastía pulmonar con balón, experiencia de 15 años en el Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS. *Arch Card Mex* 2003; 73: 190196.
 43. Stanger P, Cassidy SC, Girod DA, Kan JS, et al. Balloon pulmonary valvuloplasty: results of the Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies Registry. *Am J Cardiol* 1990; 65(11): 775–83.
 44. Rao PS, Galal O, Patnana M, Buck SH, et al. Results of three to ten year follow-up of balloon dilatation of the pulmonary valve. *Heart* 1998;80:591–595.
 45. Karagoz T, Asoh K, Hickey E, Chaturvedi R, et al. Balloon Dilatation of Pulmonary Valve Stenosis in Infants Less Than 3 kg: A 20-Year Experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2009; 74:753–761.
 46. O'Connor BK, Beekman RH, Lindauer A, Rocchini A. Intermediate-term outcome after pulmonary balloon valvuloplasty: comparison with a matched surgical control group. *J Am Coll Cardiol*. 1992;20(1):169–73.
 47. Harrild MD, Powell JA, Trang XT, Geva T, et al. Long-term pulmonary regurgitation following balloon valvuloplasty for pulmonary stenosis: risk factors and relationship to exercise capacity and ventricular volume and function. *J. Am Coll Cardiol* 2010; 55 (.

48. Berman W Jr, Fripp RR, Raisher BD, Yabek SM. Significant pulmonary valve incompetence following oversize balloon pulmonary valvuloplasty in small infants: a long-term followup study. *Cathet Cardiovasc Intervent* 1999; 48:61–65.
49. Merino IR, Santos SJ, Coserria SF, Descalzo SA, et al. Resultados a largo plazo de la valvuloplastia transluminal percutánea en la estenosis valvular pulmonar en población pediátrica. *Rev Esp Cardiol* 2014;67:374-9.
50. Garty Y, Veldtman G, Lee K, Benson L. Late outcomes after pulmonary valve balloon dilatation in neonates, infants and children. *J Invasive Cardiol* 2005; 17:318–322.
51. Behjati-Ardakani et al. Long-term Results of Balloon Pulmonary Valvuloplasty in Children with Congenital Pulmonary Valve Stenosis. 2013;23(1):32–6.
52. Rao PS, Fawzy ME, Solymar L, Mardini MK. Long-term results of balloon pulmonary valvuloplasty of valvar pulmonic stenosis. *Am Heart J*. 1988;115(6):1291–6.
53. McCrindle BW, Kan JS. Long-term results after balloon pulmonary valvuloplasty. *Circulation*. 1991;83(6):1915–22.

ANEXOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
HOSPITAL GENERAL “DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA	NOMBRE	AFILIACION	EDAD	SEXO	PESO	TALLA	GRAD ECO MAX	ALTERAC EKG	GTE POS	PSVD BASAL

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 UMAE CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
 HOSPITAL GENERAL "DR GAUNDENCIO GONZALEZ GARZA"

PSAP BASAL	PSVI BASAL	PSVD POS	PSAP POS	GTE POS	AN. PULM	REL B/A	REAC. INFUNDIBULAR	PROPRANOLOL	TIPO VALVULA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 UMAE CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
 HOSPITAL GENERAL “DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”

INSUFICIENCIA PRE	INSUFICIENCIA POS	COMPLICACIONES	LESIONES ASOC	ECO MES	ECO 3 MESES	ECO AÑO	ECO 2 AÑOS	ECO 5 AÑOS