

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA

“ TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA DE LA COARTACION AÓRTICA EXPERIENCIA EN EL HCCMNSXXI”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO EN LA
ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGIA

PRESENTA

DR. ANTONIO VENEGAS TINOCO

TUTOR DE TESIS: DRA BELINDA E. GONZALEZ DIAZ
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE HEMODINAMIA, HC CMN S XXI
COTUTOR DE TESIS: DR. JESÚS FLORES FLORES.
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE HEMODINAMIA, HC CMN S XXI



AGOSTO 2007
MEXICO D.F.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. RUBEN ARGÜERO SÁNCHEZ

Director General

Hospital de Cardiología CMN S XXI

DR. RODOLFO CASTAÑO GUERRA

Profesor Titular del curso de Cardiología

Director Médico

Hospital de Cardiología CMN S XXI

DR. ARMANDO MANSILLA OLIVARES

Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación.

Hospital de Cardiología CMN S XXI

DRA BELINDA E. GONZALEZ DIAZ

Médico Adscrito al Servicio de Hemodinamia, HC CMN S XXI

Hospital de Cardiología CMN S XXI

DR. JESÚS FLORES FLORES

Médico Adscrito al Servicio de Hemodinamia, HC CMN S XXI

Hospital de Cardiología CMN S XXI

COLABORADORES:

DR. CARLOS ALVA ESPINOSA

Jefe del Servicio de Cardiopatías Congénitas del HCCMNSXXI

DR. JAVIER FARELL CAMPA

Jefe del Servicio de Cardiología Intervencionista en el HCCMNSXXI.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

por todas las personas en las que puedo confiar

A MIS PADRES

por su diario ejemplo de amor, trabajo y dedicación.

A TI LINDA

por tu apoyo, tu comprensión y tu sonrisa
la persona más importante de mi vida

A MIS HERMANOS

por toda una vida juntos y ayuda incondicional

A MIS SOBRINOS

mi principal estímulo para vivir

A MIS SUEGROS Y TIOS

por su confianza y apoyo

A MIS MAESTROS

por ser el estímulo en mi superación académica

A KARINA, EDGAR, LALO, JUAN, KOKI RICARDO

mis mejores compañeros y amigos

A ERICK, HORACIO Y ALEX

por su excepcional amistad

A MI HOSPITAL

GRACIAS

Índice.

1. Presentación	1
2. Firmas	2
3. Colaboradores	3
4. Agradecimientos	4
5. Índice	5
6. Resumen	6
7. Antecedentes	7
8. Justificación	19
9. Pregunta de Investigación	20
10. Objetivos	20
11. Objetivos específicos	20
12. Hipótesis General	21
13. Material y métodos	21
14. Población de estudio	21
15. Diseño de estudio	22
16. Criterios de Inclusión	22
17. Criterios de no inclusión	22
18. Variables del estudio	23
19. Análisis estadístico	24
20. Tamaño de la muestra	24
21. Procedimientos	25
22. Consideraciones Éticas	26
23. Recursos para el estudio	26
24. Resultados	27
25. Conclusiones	34
26. Anexos	36
27. Hoja de captura de datos	36
28. Hoja de Consentimiento Informado	36
29. Cronograma de actividades	40
30. Bibliografía	41

RESUMEN:

La coartación aórtica es una lesión congénita que ocasiona obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo. El presente estudio evalúa el tratamiento endovascular de la coartación aórtica en dos grupos mediante técnica de dilatación con balón o con técnica de stent directo sin predilatación.

MATERIAL Y METODOS:

Se incluyeron 57 pacientes a los que se les realizó seguimiento clínico desde agosto 2001 hasta agosto 2007 quienes fueron sometidos a tratamiento endovascular con aortoplastía con balón o stent directo. El seguimiento se realizó mediante revisión del expediente clínico y consulta telefónica.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis descriptivo con medidas de tendencia central y de dispersión según correspondan, para establecer diferencias entre los gradientes transcoartación pre y posterior al procedimiento, tensión arterial media pre y post, así como cantidad de medicamentos utilizados en el tratamiento pre y post, se utilizó prueba de T para muestras relacionadas, curvas de supervivencia de Kaplan Meier para supervivencia libre de recoartación.

RESULTADOS

Las edades estudiadas fueron desde 1 año hasta 55 años, con media 18 años + 12; con media de peso de 52 kg. + 24 kg. y talla de 149 cm. con media de 27 cm. En relación a grupos de género se estudiaron 13 de género femenino que corresponde a 22.4%; de género masculino se analizaron 44 pacientes que corresponde a 75.9%. El gradiente previo al tratamiento endovascular fue con media de 54mmHg + 21 en los que se aplicó la técnica de aortoplastía con balón a criterio del médico tratante en pacientes con edades más tempranas con media de edad de 8 años +- 4.89 años.

Conclusiones:

Los procedimientos endovasculares son seguros y eficaces en niños menores de 12 años el procedimiento elegido con mayor frecuencia es aortoplastía sin stent y en niños mayores a 12 años o adultos se opta por stent directo con mejores resultados en cuanto al número de complicaciones, en la literatura el éxito inmediato es similar al obtenido en el hospital cercano a 93% y número de complicaciones fue del 3(5.2%) incluye migración del stent, disección y 1 defunción durante el procedimiento. En pacientes bien seleccionados con coartación aórtica es un método seguro y eficaz en relación a necesidad de medicamentos antihipertensivos y síntomas de hipertensión. Supervivencia libre de eventos en el 80% a 24 meses.

ANTECEDENTES

La coartación aórtica es una lesión congénita que ocasiona obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo, se localiza en la aorta en su segmento torácico distal a la arteria subclavia izquierda y adyacente a la porción distal del conducto arterioso. Mientras que la lesión puede parecer sencilla, tiene anatomía compleja, con alteraciones en la media de la arteria y formación de un anillo tipo diafragma que se localiza en la luz aórtica, en pocos casos esta lesión se localiza en la porción proximal a la arteria subclavia. ⁽¹⁾ Es frecuente el desarrollo de circulación colateral arterial distal al propio cuerpo de la coartación sobre todo en el tipo postductal involucrando ramas torácicas interna, intercostal, subclavia y escapulares. ⁽²⁾ Macroscópicamente se puede apreciar como indentación de la pared posterolateral aórtica.

En escolares y adultos la localización más frecuente es postductal. La enfermedad es 7 veces más frecuente en personas caucásicas que en asiáticos, y extremadamente rara en nativos americanos. El sexo masculino predomina con una relación de 1.3-2:1. En un reporte de Nueva Inglaterra se menciona que cuando la lesión dominante es la coartación aórtica la incidencia varía de 0.2 / 1000 a 0.3 / 1000 nacidos vivos. En el Hospital del Niño en Boston ocupó el 8º lugar en frecuencia entre los defectos cardiacos y fue más común en el género masculino.

La Coartación aórtica representa del 3 al 10% de todas las cardiopatías congénitas y esta presente en el 7% de todos los pacientes en estado crítico con enfermedad cardiaca. Hasta el 4% de todos los pacientes pediátricos tienen algún grado de coartación aórtica. La coartación aórtica sin tratamiento tiene mal pronóstico. En su historia natural, la mayoría de los pacientes alcanza los 35 años y solo el 20% sobrevive más de 50 años, aunque existen casos excepcionales de hasta 90 años de vida. La corrección temprana mejora la sobrevida, si se corrige antes de los 14 años la sobrevida después de los 20 años es de 91% y si se corrige después de 14 años de edad la sobrevida a 20 años disminuye a 79%, de aquí la importancia de la corrección a más temprana edad. Las principales causas de muerte se presentan en porcentajes importantes: insuficiencia cardiaca en el 26-30%, ruptura aórtica en 21%, endocarditis infecciosa 20%, hemorragia cerebral 10%. ^(3,4)

Durante el desarrollo embriológico, entre la 5ª y 7ª semana de gestación, el arco aórtico se desarrolla normalmente del 4º arco izquierdo, el conducto arterioso y las arterias pulmonares se desarrollan a partir de la región posterior del 6º arco izquierdo, la arteria subclavia izquierda se origina de la 7ª arteria segmentaria, cuyo ostium migra cefálicamente a través de la aorta dorsal.

Embriológicamente la coartación aórtica es producto de una anomalía en el desarrollo del 4º y 6º arco aórtico que son explicadas por dos teorías: La teoría del tejido del conducto y la teoría hemodinámica, en la primera existe migración de células musculares lisas dentro de la aorta periductal, con la consiguiente constricción y fibrosis tras los estímulos bioquímicos y físicos para el cierre del conducto arterioso. La segunda establece que hay una reducción del volumen de sangre a través de la aorta ascendente, el arco aórtico transverso e istmus. (FIG 1)

En 1828 Reynaud propuso una teoría de la etiología de la coartación aórtica sugiriendo la existencia de una membrana obstructiva que se desarrollaba en el sitio de la unión entre la porción cefálica de la aorta dorsal y la porción distal del 6º arco branquial.

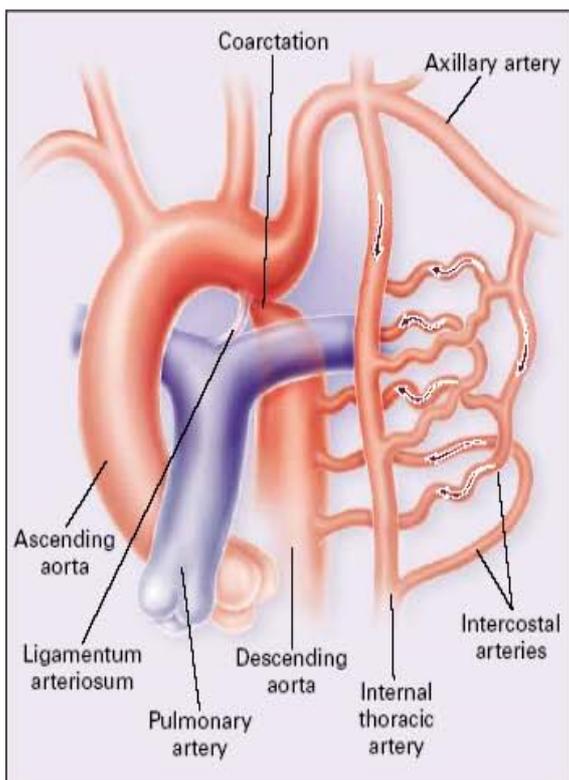


Figura 1 Coartación Aórtica Postductal

Desde el desarrollo embriológico existen diferencias en la velocidad de crecimiento en el diámetro del arco aórtico encontrando que es más rápido en la aorta descendente, excepto a nivel de la arteria braquiocefálica y sus ramas, además, la densidad de la colágena es mayor en la aorta descendente. En relación con el flujo aórtico, durante la etapa fetal el flujo de salida del ventrículo izquierdo se dirige hacia la aorta ascendente y arterias braquiocefálicas mientras que el del ventrículo derecho atraviesa por el conducto arterioso, de la arteria pulmonar principal hacia la aorta

descendente, por lo que el diámetro del istmo aórtico en relación con el arco aórtico es más estrecho al nacimiento. En pacientes susceptibles, el flujo aórtico disminuido a nivel del istmo es exagerado, perpetuando el estrechamiento en esta región, que de presentarse en niños asintomáticos, no excede el 30% del diámetro.

Otra de las teorías postula que la presencia de una lesión obstructiva como en casos de aorta bicúspide que ocasiona obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo ocasiona un incremento de flujo de derecha a izquierda a través del conducto arterioso en el desarrollo in útero y esto promueve la migración de tejido ductal hacia la pared arterial adyacente.

Actualmente se conoce también que la malformación vascular responsable es el desarrollo de cambios quísticos en la media de la aorta con fragmentación de elastina y depósito incrementado de colágeno en la región coartada de la aorta ascendente. La aorta descendente proximal a la coartación generalmente es aneurismática. ⁽⁵⁾

Hasta el momento se han definido las diferentes variantes anatómicas de esta patología en:

Preductal

El estrechamiento se localiza proximal al conducto arterioso, la perfusión distal es dependiente del flujo sanguíneo a través del conducto arterioso y colaterales.

Postductal

Localizado distalmente al conducto arterioso y la obstrucción rara vez es completa.

Yuxtaductal

Localizado en la región opuesta a la entrada del conducto arterioso.

Hipoplasia Istmica: Estrechamiento menor de 75% del diámetro transversal del arco aórtico.

Tubular O Difuso: Estrechamiento mayor de 10 mm a nivel de la coartación.

Pseudocoartación: Se caracteriza por una curvatura de la aorta en la región del ligamento arterial, lo que resulta en elongación, tortuosidad y dilatación del arco aórtico distal o aorta descendente.

La asociación de coartación aórtica y lesiones cardíacas es frecuente, la aorta bicúspide se puede presentar en hasta 50-80% de los casos. La circulación colateral se desarrollará desde la etapa fetal dependiendo si la obstrucción es distal o proximal al conducto arterioso. Las anomalías del aparato valvular mitral no son raras ocurriendo en casi el 74 % de los casos. Casos más raros de asociaciones son fibroelastosis endocárdica, tetralogía de Fallot, defecto septal ventricular, dilatación de la raíz aórtica y disección aórtica que se presenta en una larga evolución de la historia natural de la coartación aórtica.

La principal alteración en la fisiología que ocasiona la coartación aórtica es la diferencia de presión entre la región superior e inferior del organismo. En general esta diferencia de presión oscila entre 30-40 mmHg. Aún así, durante el ejercicio el gradiente de presión puede incrementarse, aún después de la corrección quirúrgica, esto es secundario a una inapropiada y tardía adaptación de barorreceptores, sistema renina angiotensina y catecolaminas circulantes.

Las manifestaciones clínicas son sumamente útiles en el diagnóstico de la coartación aórtica, varían desde la presencia de un soplo sistólico en un paciente asintomático con hipertensión arterial hasta presentarse con insuficiencia cardíaca. Los pulsos arteriales femorales son lentos y retardados. A la auscultación se identifica un soplo sistólico de baja intensidad en la base del corazón y un poco más intenso en la región interescapular. La auscultación del espacio paraescapular izquierdo revelará un soplo sistólico continuo, dependiendo del número y grado de colaterales desarrolladas; en alrededor de 30% de los pacientes se puede auscultar un clic expulsivo aórtico en los casos de aorta bivalva y el segundo ruido desdoblado fijo.⁽²⁾ En los casos de coartación aórtica se encuentra diferencia mayor a de 5-10 mmHg en la presión sistólica en las extremidades inferiores comparada con las superiores, este hallazgo es clave en el diagnóstico. El electrocardiograma puede mostrar datos de crecimiento ventricular izquierdo. En la imagen radiográfica se puede encontrar despulimiento por erosión de las costillas a nivel de la coartación, esto debido a hipertensión arterial de ramas intercostales, denominado signo de Roesler (Fig 2), es raro encontrar este signo antes de los 10 años de edad, también el característico signo de "3" a nivel de la coartación apoya en diagnóstico radiográfico.⁽⁶⁾ El estudio de cateterismo cardíaco no es fundamental para el diagnóstico de

coartación aórtica en casos clínicamente no complicados. Para el diagnóstico por cateterismo cardiaco se acepta un gradiente pico a pico de por lo menos 20 mmHg. El diagnóstico prenatal de la coartación aórtica ha sido posible desde hace varios años gracias a la ecocardiografía obstétrica que ha podido demostrar en estos casos que el diámetro de la arteria pulmonar es el doble de diámetro del arco aórtico transverso además de establecer parámetros de las mediciones como: la proporción de ambos ventrículos, hipoplasia del istmo y el radio del arco aórtico.⁽⁷⁾ Por ecocardiografía con Doppler se ha usado el tiempo medio de velocidad diastólica a través del área estenótica para el diagnóstico de coartación aórtica con prolongación del flujo en la

diástole. En un estudio se reportó que velocidades mayores de 200 ms. del tiempo medio de velocidad diastólica son diagnósticas de coartación aórtica.⁽⁸⁾

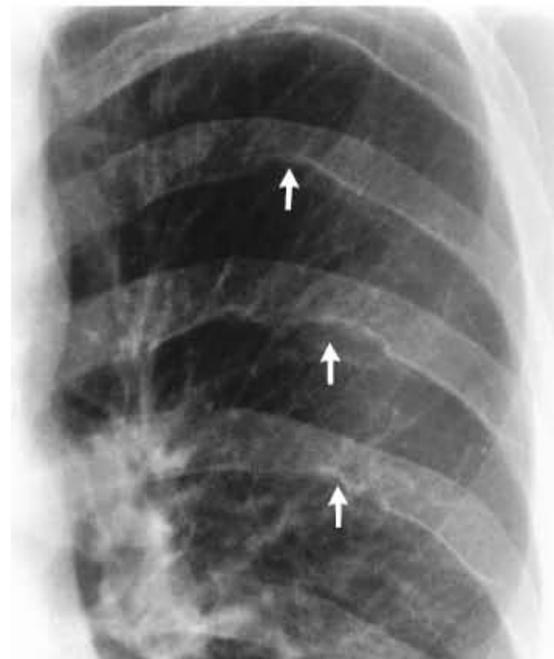


Figura 2

Signo radiográfico de Roesler

El tratamiento actual para corrección aórtica es: quirúrgica o intervencionista con aortoplastía sola o con el implante de stent en el sitio de la lesión. Una coartación aórtica no complicada con un gradiente de presión entre los brazos y las piernas de 20 mmHg es indicación de intervención, aun en el paciente asintomático, la corrección se debe realizar tan pronto se realice el diagnóstico, preferentemente alrededor de los 2 años de edad en vista de que la hipertensión residual inclusive con correcciones exitosas se encuentran en 24 a 38% de los pacientes. La principal indicación del procedimiento quirúrgico es en los pacientes recién nacidos con coartación aórtica o pacientes mayores con la asociación de persistencia de conducto arterioso.⁽⁹⁾

La primera reparación quirúrgica fue realizada por Blalock y Park en 1944 utilizando una técnica de conexión de la arteria subclavia o la carótida externa

para hacer puente vascular a la lesión. En 1945 Crafoord y colaboradores aplicaron por primera vez la técnica de anastomosis término-terminal. ⁽⁴⁾

El primer material protésico fue usado por Morris y colaboradores en 1960.

Al inicio de los 80s el tratamiento quirúrgico de los recién nacidos se encaminaba a preservar el conducto arterioso debido a que la ausencia de circulación colateral en el tipo postductal podría tener consecuencias adversas, Coceani y Olley lo lograron mediante el uso de prostaglandinas en infusión intravenosa. En un estudio de Rubay en 146 pacientes de 2 días a 11 meses de edad, en términos de mortalidad y morbilidad no se encontraron diferencias significativas entre angioplastia de la porción libre de la subclavia vs. la anastomosis término-terminal de la lesión, aun así con discreta preferencia por el segundo procedimiento en vista de la posibilidad de preservar la arteria subclavia y evitar el uso de material protésico.

Los estudios realizados a la fecha apoyan la reparación de la obstrucción del arco aórtico y el defecto intracardiaco en un solo tiempo quirúrgico, sobre todo cuando el defecto intracardiaco es único; se ha encontrado que la mortalidad es mayor en prematuros y con bajo peso al nacimiento.

Algunas de las técnicas quirúrgicas que se han descrito actualmente son: **Toracotomía izquierda:** Realizada a través de la 3ª – 4ª costilla provee adecuada exposición del defecto.

Esternotomía media. Menos usada en vista de su mayor riesgo de sangrado.

Colgajo subclavio: Apertura de la coartación y uso de la subclavia como parche para ampliación de la coartación. En esta técnica la expectativa es que el parche arterial presente un crecimiento suficiente a lo largo de los años.

Los resultados del procedimiento quirúrgico en relación con el control de la presión arterial varían según la serie reportada, Cohen, en un seguimiento a 20 años reportó una prevalencia de 8% en pacientes con presión arterial sistólica > 150 mmHg y presión diastólica > 90 mmHg y 25 % cuando se reportó hipertensión sistólica aislada, la prevalencia se encontró dependiente de la edad en la que se realizó la reparación, así, el 7% fueron menores de 1 año de vida y el 33% en mayores de 14 años.^(4,10) Recientes reportes han demostrado que después de la coartectomía se logra el control de la presión arterial de 58 a 76% de los

pacientes. El índice de reestenosis se ha reportado de 0 a 9% con el procedimiento quirúrgico.⁽¹¹⁾

La mortalidad que se ha encontrado secundaria al procedimiento quirúrgico es alrededor de 1%. Una de las complicaciones como la paraplejia secundaria a isquemia de la espinal se presenta en alrededor de 0.4%, esta se presenta únicamente en pacientes que no tienen suficiente circulación colateral. La formación de aneurismas en el sitio reparado es una complicación claramente descrita y su incidencia es de 2 a 27% dependiendo de la serie estudiada, se puede establecer una media de 14%. En estos casos la reparación se puede realizar con implante de stents en el sitio aneurismático, una ventaja más del procedimiento intervencionista.⁽¹²⁾

Las complicaciones aórticas pueden suceder en el sitio de la reparación o a una larga distancia del istmo aórtico principalmente en la aorta ascendente. Se ha definido como complicación aneurismática a la dilatación de la aorta ascendente mayor de 55 mm de diámetro y a la aorta descendente mayor de 40 mm de diámetro o más de 150% de dilatación del diámetro de la aorta descendente a nivel diafragmático. Una alta incidencia de aneurismas en amplio rango de 5-50% se han reportado posterior a la reparación de injerto con parche, aunque también puede aparecer después de la reparación con flap subclavio en el 17% o en la anastomosis aórtica termino-terminal en el 6%.⁽¹²⁾ Se han reportado casos de formación de pseudoaneurismas, aneurismas micóticos en el sitio de coartación, fístulas aórticas hacia el árbol bronquial o las cámaras cardíacas e inclusive ruptura aórtica que ocasiona choque hipovolémico y en casos graves la muerte del paciente. El estudio de las causas de complicaciones ha reportado la asociación de la edad avanzada como factor de riesgo independientemente de si la corrección se realiza quirúrgicamente o por intervencionismo percutáneo. En un estudio se reporto la presencia de bloqueo auriculoventricular completo congénito en el 57 % de sus casos reportados, de éstos 22% tuvieron complicaciones aórticas comparado con 8% de complicaciones en los que este bloqueo auriculoventricular no fue encontrado. El porcentaje de complicaciones asociado a otras lesiones cardíacas puede encontrarse hasta en 86% en el caso de aorta bivalva.⁽¹³⁾

Las mas frecuentes complicaciones reportadas se dividen en tempranas y tardías:

--**Tempranas:** Hipertensión, adenitis mesentérica, hemorragia, lesión de nervio laríngeo recurrente y arritmias.

--**Tardías:** Hipertensión, disección aórtica, reestenosis, disección, formación de aneurisma, ruptura aórtica, endocarditis y falla cardíaca.⁽¹³⁾

Aún así la controversia de la incidencia de complicaciones con el tratamiento quirúrgico comparado con el intervencionista es un tema actual; en un estudio aleatorizado de 36 pacientes entre 4 y 7 años de edad, 20 tratados con aortoplastía con balón y 16 con reparación quirúrgica se encontró 35% de formación de aneurisma y 0% respectivamente en el seguimiento a más de 13 años.⁽¹⁴⁾

Otra de las alternativas de tratamiento propuestas por cardiología intervencionista es la aortoplastía con balón, con resultados que son comparables a los de cirugía. La primera intervención fue realizada por Thomas Sos y colaboradores en 1979. En 1982 Singer realizó una dilatación exitosa con balón en una coartación recurrente después de reparación quirúrgica. En 1983 Labadini reportó una dilatación exitosa en una coartación nativa en un paciente con insuficiencia cardíaca.

Por cateterismo cardíaco siempre son indispensables las mediciones de arco aórtico transverso, sitio de coartación, proximal y distal a la obstrucción y al nivel del diafragma.

En Europa los primeros reportes de éxito clínico fueron en niños usando endoprótesis autoexpandibles, estudios experimentales en animales han demostrado que los stents se logran incorporar a la pared de la aorta exitosamente, lo que ha apoyado la difusión de su uso. La técnica intervencionista convencionalmente usada es la de *back-load*.⁽¹⁵⁾

El manejo endovascular de la coartación aórtica ha evolucionado en los últimos 20 años y aun se encuentra en controversia, la aortoplastía con balón es una técnica inherentemente traumática sobre la íntima y media de la aorta, que puede encontrarse intrínsecamente débil por necrosis quística de la media, esta potencial posibilidad de ocasionar lesión es lo que ha alentado el uso de stents como terapia para coartación aórtica pues ofrece potenciales ventajas sobre la angioplastía con balón sola mediante el mantenimiento del diámetro del vaso a pesar del daño a la íntima, esto puede disminuir el riesgo de reestenosis de

manera más confiable, sobre todo en los casos de hipoplasia tubular o del istmo.
(15,16)

En la selección de los pacientes que son candidatos para la terapia endovascular deben tomarse como parámetros un detallado conocimiento de la anatomía y fisiología vascular además de las lesiones cardíacas asociadas, por ejemplo, la severidad de la coartación o la hipoplasia del istmo no son contraindicación para la intervención endovascular, así mismo, en pacientes mayores de 50 años, en quienes la calcificación de la aorta puede ser importante, la terapia endovascular ofrecerá pocos beneficios.⁽¹⁷⁾ Hasta el momento las principales indicaciones para la terapia endovascular son la presencia de gradiente de presión de 20 mmHg transcoartación en reposo y 30 mmHg después del ejercicio.⁽¹⁸⁾

Como regla general se deben utilizar balones con diámetros de inflado total iguales o menores a los del arco aórtico transversal y con fin de evitar el riesgo de dilatación postestenótica, menores que el diámetro total de la aorta distal. Además, la elección adecuada de la longitud del stent debe permitir un implante confiable, adecuada cobertura de la coartación mediante la colocación de la porción media del dispositivo a nivel de la coartación e incorporación del istmo hipoplásico a la porción distal del stent. Técnicamente se han propuesto recomendaciones para evitar complicaciones durante el procedimiento intervencionista en relación con las presiones del balón, el que debe insuflarse hasta visualizar la pérdida de la indentación causada por la coartación o hasta lograr presiones de 5 atmósferas, aunque una segunda insuflación se ha recomendado para eliminar por completo la cintura del balón, también se puede realizar usando un balón con la mayor medida siguiente sin exceder el diámetro de la aorta a nivel del diafragma. Para la confirmación de la posición final del dispositivo se usan de referencia los cuerpos vertebrales o la visualización angiográfica del stent.^(18,19,20)

En un estudio de Toronto de 27 pacientes con peso menor de 50 Kg. A quienes se les realizó dilatación con balón y colocación de stent se reportó el control de la presión arterial sin uso de medicamentos en 19 de 26 pacientes, en el seguimiento a 1.3 años se reportó permanencia de gradiente residual transcoartación por catéter de 4 mmHg, se detectaron aneurismas en 3 pacientes.
(21)

En un gran estudio de McCrindle de 1982 a 1995 en 422 angioplastías a pacientes de 2 días a 63 años de edad con coartación aórtica nativa, con gradiente medio de 42 ± 18 mmHg predilatación, hubo 19% de resultados subóptimos, en el estudio se reportaron los factores asociados a resultados subóptimos tales como gradientes sistólicos altos antes de la angioplastía y ambos extremos de la edad de los pacientes.

En la serie de casos de coartación aórtica tratados con aortoplastía con balón reportados por el Hospital del Niño de Boston se ha realizado la dilatación de la coartación con balón a aquellos pacientes con coartación pequeña y estrecha, además en casos complejos como pacientes con aneurisma roto intracraneano.

El éxito angiográfico se ha definido en las series publicadas como disminución del gradiente transcoartación. En una serie de casos, Zabal y colaboradores en 54 pacientes sometidos a intervencionismo, 32 con aortoplastía sola y 22 con implante de stent reportó mediante análisis multivariado el gradiente menor de 10 mmHg como punto de corte para identificar grupos de riesgo de complicaciones posteriores, además se determinó que en pacientes con anatomía vascular no favorable el stent primario provee un resultado inmediato que es superior al obtenido con la aortoplastía sola. ⁽²²⁾

De las principales complicaciones encontradas después de la dilatación con balón de la coartación aórtica son la disección aórtica, el accidente cerebrovascular, la incompleta disminución del gradiente transcoartación y la formación de aneurismas. El gradiente residual se ha atribuido a un resultado inmediato incompleto, estenosis recurrente y la asociación con hipoplasia del arco transversal. El uso de stents se había visto limitado por los diámetros máximos de dilatación que se podían lograr sin tener que inducir fatiga de los struts del stent. Últimamente con el uso de mejores diseños de stents se ha logrado expansión de los mismos hasta 25 mm de diámetro, con menor riesgo de estenosis. ⁽¹⁸⁾

Se han documentado lesiones en la pared vascular después de la dilatación con balón, que se producen por separación de las fibras musculares, estas lesiones pueden desaparecer semanas después del procedimiento. Aún así este proceso de remodelamiento puede no ser suficiente por lo que pueden surgir regiones estructuralmente débiles y convertirse en disecciones o aneurismas; además con la angioplastía con balón se enfrenta la posibilidad de reestenosis,

dado en gran parte por la persistencia de tejido ductal activo. La incidencia de los aneurismas se ha reportado hasta del 5% después de la angioplastía. La principal causa asociada ha sido el tiempo de inflado del balón prolongado más de 30 segundos y con balones más largos.⁽²³⁾

La reestenosis, definida como la reaparición de un gradiente de presión > 20 mmHg a pesar de un procedimiento inicial exitoso, se ha encontrado en 5 a 10% de los casos, otras series han reportado cifras entre el 14 y 27%. El término de reestenosis se define como desarrollo de estenosis tras un éxito inicial (<20 mmHg) y que presenta un crecimiento incorrecto en la zona reparada. El mayor riesgo de reestenosis se ha encontrado en pacientes a quienes se les ha realizado el procedimiento a más temprana edad, con hipoplasia del istmo, un diámetro de coartación menor de 3.5mm antes de la angioplastía o menos de 6 mm después de la angioplastía.⁽²⁴⁾

En el tema de los costos hospitalarios se ha reportado beneficio en la reducción de los mismos gracias a la disminución de la estancia hospitalaria. Un estudio de 22 pacientes, 10 tratados con angioplastía y 12 con cirugía, reportó estancia hospitalaria de 0.8 días en el primer grupo y 3.5 días en el grupo que se trató con cirugía.⁽²⁵⁾

En nuestro país la experiencia en el tratamiento endovascular de la coartación aórtica se ha reportado desde 1996 con el grupo de Ledesma en nuestro Hospital, en su reporte de 54 pacientes se definió el éxito clínico después del procedimiento con un gradiente menor de 20 mmHg transcoartación. En este grupo de pacientes se logró el control de la presión arterial en 30 sin el uso de medicamentos, la reducción en el uso de medicamentos antihipertensivos se logró en el resto de los pacientes.⁽²⁶⁾ De la misma forma se ha reportado el seguimiento del procedimiento quirúrgico y endovascular que se realizó a población pediátrica de 1 a 6 años de edad de manera aleatorizada y multicéntrica en el país. El seguimiento se realizó a un año. Así, en el grupo de tratamiento endovascular se encontró un porcentaje de recoartación de 50% vs 21 % en el grupo tratado de manera quirúrgica. Ambos procedimientos fueron encontrados eficaces en cuanto a la reducción del gradiente y el control de la presión arterial, aunque las complicaciones que se encontraron con el procedimiento quirúrgico fueron más severas que con el tratamiento endovascular.⁽⁹⁾

Los reportes de seguimiento del tratamiento endovascular de la coartación aórtica parecen favorecedores para disminuir el índice de recoartación y la mejoría en el control de la presión arterial, esto es particularmente importante en adultos en quienes el riesgo quirúrgico es elevado y entonces el manejo endovascular conlleva mas beneficios. El uso de nuevas técnicas de tratamiento endovascular siempre deberá ser sometido a evaluación cuidadosa de sus indicaciones, seguimiento de la mejoría clínica y entendimiento de las posibles complicaciones asociadas al mismo procedimiento y los aspectos económicos del mismo.⁽²⁷⁾

JUSTIFICACIÓN

Los pacientes con coartación aórtica sin tratamiento la mayoría pueden alcanzar los 35 años pero solo el 20% sobrevive más de 50 años, encontrando que las principales causas de muerte son insuficiencia cardiaca en aproximadamente 20% de los casos y ruptura aórtica en 26%. La cirugía de coartectomía y la aortoplastía con balón o colocación de stent, son métodos terapéuticos actualmente aceptados para la corrección de coartación aórtica con índice de mortalidad alrededor del 1% y riesgo de complicaciones que oscilan en los diferentes reportes de la literatura entre 7 a 60%, dependiendo de la edad a la que se realizó el procedimiento y el tiempo del seguimiento. Recientemente el intervencionismo ha demostrado ser un método seguro y eficaz para el tratamiento de la coartación aórtica, aun en pacientes con edades mayores de 12 años y en aquellos a quienes se sometió a cirugía y que presentan re-coartación durante el seguimiento, esto permite corregir nuevamente el defecto con un bajo índice de complicaciones y hasta donde sea posible evitar una 2da o 3era cirugía con resultados exitosos, buen pronóstico inmediato y a largo plazo además del beneficio de la ampliación de las opciones en relación con tecnología de los stents disponibles.

Se han realizado estudios con seguimiento al tratamiento con aortoplastía sola, existen pocos reportes en los que se haga el seguimiento de las complicaciones postprocedimiento, estado clínico y control de la hipertensión arterial con el intervencionismo, por lo que este estudio recopila el seguimiento de 59 pacientes con seguimiento clínico tratados por cardiología intervencionista con balón o stent, a fin de difundir nuestra experiencia, identificar factores de mal pronóstico para complicaciones durante y después del procedimiento.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son los resultados en el Hospital de Cardiología del manejo de coartación de aorta vía percutánea con técnica de balón o stent directo?
- ¿Cuáles son los predictores de riesgo en el desenlace y eventos mayores adversos inmediatos y durante el seguimiento del tratamiento del tratamiento intervencionista de la Coartación Aórtica?

OBJETIVOS:

- **Objetivo General:**

- Determinar el éxito angiográfico y clínico, inmediato y durante el seguimiento en pacientes sometidos a aortoplastia con balón o stent directo vía percutánea en el HCCCMNSXXI.

- **Objetivo específico 1.**

- Determinar la presencia de control de la tensión arterial y el número de medicamentos antihipertensivos antes y después del procedimiento en pacientes con coartación aórtica.

- **Objetivo específico 2.**

- Determinar éxito angiográfico mediante el gradiente transcoartación residual y complicaciones del procedimiento y posterior a este.
- Determinar los predictores de mal pronóstico en los resultados del tratamiento vía percutánea de coartación de aorta.
- Determinar la supervivencia libre de eventos de recoartación durante el seguimiento.

HIPÓTESIS

▪ HIPÓTESIS ALTERNA

- El tratamiento vía percutánea de coartación aórtica en el hospital de cardiología tiene resultados similares a los de la literatura mundial en relación a éxito angiográfico de 65 a 90% y clínico alrededor del 90%, sobrevida libre de enfermedad que oscila en mas del 93% y eventos adversos mayores en el seguimiento en menos del 1%.

MATERIAL Y MÉTODOS

POBLACION DE ESTUDIO

El estudio se realizo en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Departamento de Hemodinámica y en los servicios correspondientes: cardiopatías congénitas y hospitalización adultos derechohabientes al Instituto Mexicano del Seguro Social y en quienes se estableció el diagnóstico de Coartación Aórtica indicándose el tratamiento intervencionista con stent directo. Durante el periodo de inclusión del 30 de agosto de 2002 hasta el 29 de agosto de 2007 con seguimiento mínimo de 6 meses. La información se captará directamente de los expedientes para documentar los aspectos técnicos del procedimiento, resultados iniciales y evolución a corto y mediano plazo. Además mediante encuesta via telefónica y de ser posible con cita en el hospital ya que son población cautiva, para el seguimiento a largo plazo.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

- **Descriptivo.**
- **Observacional.**
- **Retroprolectivo.**
- **De cohorte**

CRITERIOS DE SELECCION

- **Criterios de Inclusión:**
- Mayores de 2 años de edad.
- Ambos géneros.
- Diagnóstico confirmado de CoAo
- Indicación de procedimiento Intervencionista.

- **Criterios de No Inclusión:**
- Enfermedad comórbilidad severa.
- Malformaciones cardiacas complejas asociadas.
- Cardiopatía reumática.

- **Exclusión:**
- Pérdida del expediente clínico.

DEFINICIÓN DE VARIABLES.

- **Independiente**

- Aortoplastía:

- Definición Conceptual: Procedimiento intervencionista percutáneo arterial que se realiza para el tratamiento de la coartación aórtica.

- Definición Operacional: Dilatación mecánica vía arterial con inflado de balón en el sitio de coartación aórtica para aumentar el diámetro luminal y disminución del gradiente transcoartación o con colocación de Stent directo.

- Tipo de variable: Nominal

-

- **Dependiente**

- Éxito Clínico:

- Definición Conceptual: disminución de la tensión arterial después del tratamiento de aortoplastía.

- Definición Operacional: Evaluación con toma de presiones después del procedimiento y en el seguimiento.

- Tipo de variable: Cuantitativa continua.

- Éxito Angiográfico:

- Definición Conceptual: Disminución del gradiente transcoartación medido por cateterismo arterial < 5mmHg.

- Definición Operacional: Medición de gradientes arteriales pre y postcoartación aórtica después del procedimiento.

- Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

- Sobrevida Libre De Eventos:

- Definición Conceptual: Ausencia de complicaciones clínicas posteriores al procedimiento, como Recoartación, necesidad de cirugía o un nuevo procedimiento.

- Definición Operacional: Revisión de expediente clínico y seguimiento mediante llamada telefónica al paciente.

- Tipo de variable: Nominal dicotómica.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizara un análisis descriptivo con medidas de tendencia central y de dispersión según correspondan, para establecer diferencias entre los gradientes transcoartación pre y posterior al procedimiento, tensión arterial media pre y post, así como cantidad de medicamentos utilizados en el tratamiento pre y post, se utilizara prueba de T para muestras relacionadas, curvas de sobrevida de Kaplan Meier para sobrevida libre de recoartación.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Del periodo de enero de 2002 a Julio de 2007 se trataron 57 pacientes, de los cuales fueron tratados a consideración del medico intervencionista y cardiopediatría con aortoplastia únicamente o técnica de stent directo.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Dado que es un estudio descriptivo retroprolectivo de la experiencia de casos consecutivos de pacientes tratados por coartación de aorta no requiere cálculo del tamaño de la muestra.

PROCEDIMIENTOS

AORTOPLASTÍA:

Procedimiento intervencionista que se realiza mediante punción arterial que puede ser vía femoral o braquial, a través de técnica de Seldinger modificada, se introduce una guía y se coloca introductor arterial con medición de french adecuada a cada paciente por donde se introducen los catéteres para realización del estudio diagnóstico y toma de presiones, posteriormente se introduce un balón para aortoplastia que puede ser tipo Thyshak o Mansfield entre otros con diámetros totales de insuflación menores al diámetro total del defecto y se realiza insuflación a nivel de la coartación aórtica para aumentar el diámetro luminal de la arteria. En pacientes seleccionados se introduce un stent metálico expandible que puede ser tipo Palmaz o CP stent entre otros, con medidas de expansión totales adecuadas al diámetro total de la aorta y se insufla, libera e impacta a nivel de la coartación aórtica aumentando el diámetro luminal y disminuyendo el grado de obstrucción de la arteria.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

En la realización de este estudio existe apego a los métodos de diagnóstico y tratamiento con eficacia demostrada actualmente para la coartación aórtica. Se realizó también en el marco de la Ley General de Salud, la Reglamentación del Instituto Mexicano del Seguro Social y la declaración de Helsinsky con consentimiento informado del paciente para la realización de los procedimientos.

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

A) Recursos Humanos:

Dr. Antonio Venegas Tinoco, residente de 3er año de Cardiología Clínica del Hospital de Cardiología del CMN S XXI.

Dra. Belinda E. González Díaz.
Médico Adscrito al Servicio De Hemodinamia, HC CMN S Xxi

Dr. Jesús Flores Flores.
Médico Adscrito al Servicio de Hemodinamia, HC CMN S XXI

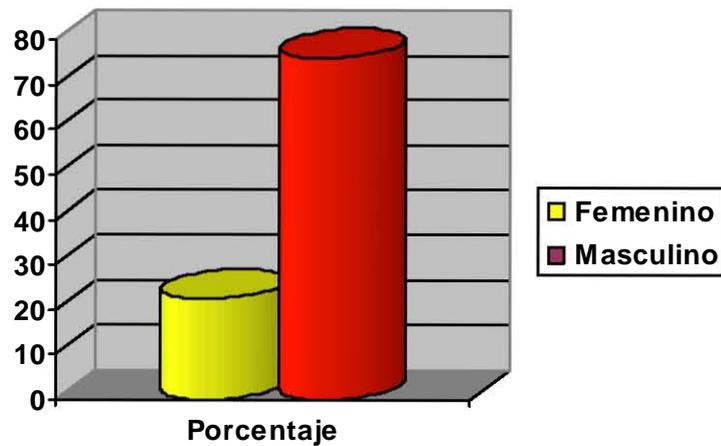
B) Recursos Materiales:

Se utilizaron los recursos materiales disponibles en el Hospital de Cardiología tanto para los procedimientos diagnósticos como terapéuticos.

RESULTADOS

Se incluyeron 57 pacientes con edades entre 1-55 años de edad con media de 18 años \pm 12, observando que el grupo al que se le aplicó tratamiento con balón, fue a edad más temprana en relación al criterio médico establecido por consideraciones fisiológicas y anatómicas propias de la edad. Las edades en el grupo de balón fueron 8 años \pm 4 y para el grupo de stent directo fue de 23 años \pm 11 años.

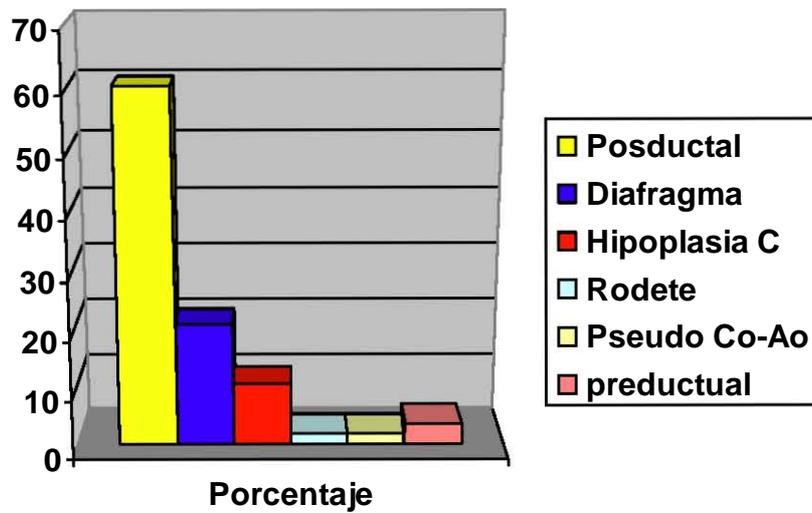
En general se incluyó a 13 del género femenino (22.4%) y de género masculino 44 pacientes (75.9%), lo cual corresponde a mayor prevalencia en hombres.



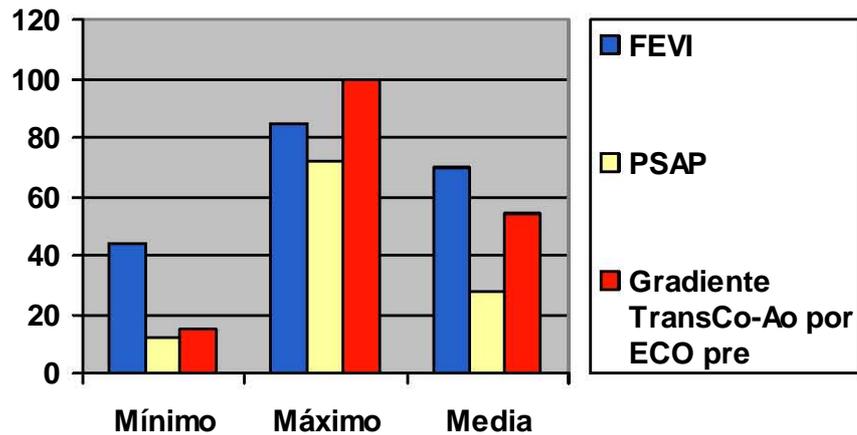
TIPO DE COARTACION:

Los tipos de coartación analizados en este estudio mostraron un porcentaje ampliamente mayor por el tipo posductal en el 60.3% de los casos, seguido por el tipo diafragma en 20.7% de los casos y la hipoplasia de istmo en 10.3%. El resto fue preductal (3.4 %), rodete, (1.7%), pseudocoartación(1.7%),

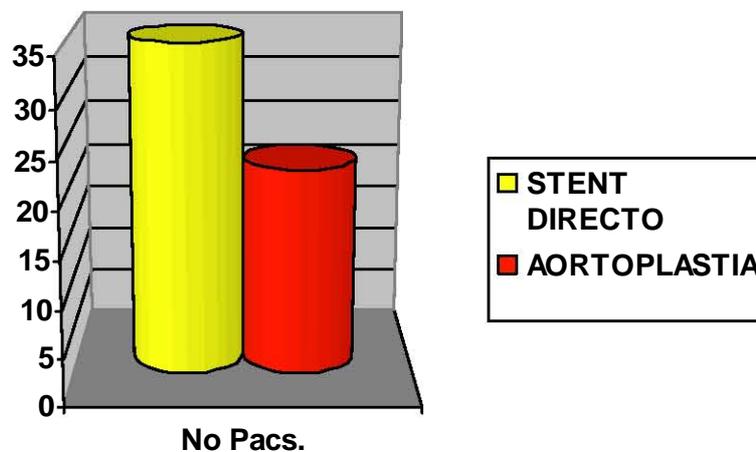
Tipo de Co-Ao por Angiografía



La fracción de expulsión del ventrículo izquierdo se encontró: entre 44% y 85% con media de 69.61%. También se determinaron los gradientes transcoartación por ecocardiograma encontrando valores pre-tratamiento entre 15 a 100 mmHg con media de 54.19 mmHg, todos ellos sintomáticos. La presión sistólica media antes del tratamiento fue de 144 ± 27 y presión sistólica pulmonar de 28 ± 10 mmHg.

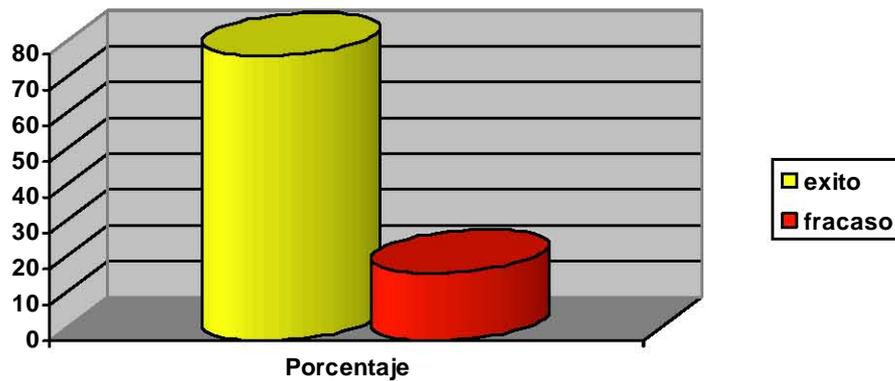


En el análisis de las técnicas utilizadas de tratamiento endovascular se reportaron 35 pacientes con la técnica de stent directo sin predilatación que corresponde al 61.4% y técnica de artoplastía únicamente con balón se realizó en 22 pacientes que corresponde al 38.6%.



ÉXITO INMEDIATO

Con las mediciones de gradientes transcoartación después del procedimiento de aortoplastía con balón ó stent directo sin predilatación se logró documentar éxito angiográfico en el 93% de los casos. En el resto de los casos el gradiente residual no fue satisfactorio para considerar el procedimiento como exitoso.



Como parte del estudio se realizaron determinaciones del: gradiente transcoartación y postprocedimiento, también se analizó en el seguimiento la reducción en el uso de medicamentos antihipertensivos para el control de la tensión arterial y la presión arterial media después del procedimiento, como se aprecia en la siguiente tabla:

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. De la media
Par 1	Gradiente PreCo-A por catéter	49.77	57	20.066	2.658
	Gradiente PostCo-Ao por catéter	4.93	57	10.810	1.432
Par 2	Presión Arterial Media Pre procedimiento	107.41	56	16.933	2.263
	Presión Arterial Media Post procedimiento	88.09	56	10.199	1.363
Par 3	No. de fármacos antihipertensivos tomados antes del procedimiento	1.98	56	1.000	.134
	No. de fármacos antihipertensivos tomados post procedimiento	.82	56	.636	.085

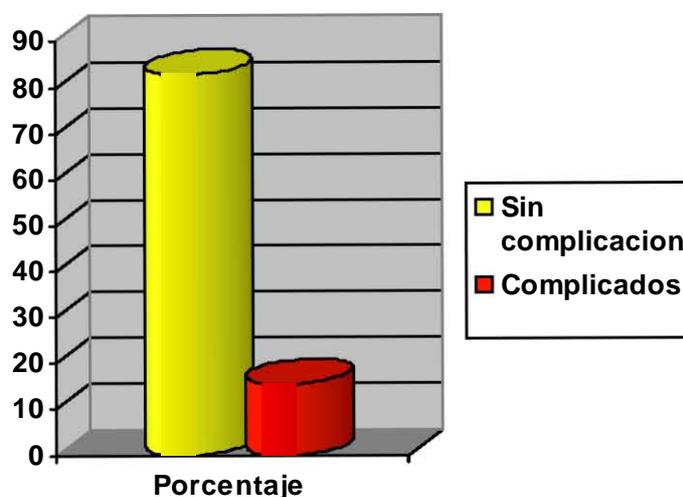
Todos ellos con un reducción ampliamente significativa entre los valores antes y después del procedimiento con un valor de $p= 0.0001$ estadísticamente significativo en los tres parámetros antes y después.

Complicaciones

Durante el procedimiento se reportaron complicaciones mayores del 5.2% (3 pacientes) incluyo migración del stent, disección y 1 defunción durante el procedimiento.

Complicaciones menores en 4(7.1%) que corresponden a sangrado menor, insuficiencia arterial.

Durante el seguimiento se encontraron complicaciones que ameritaron cirugía para corrección. En 9 pacientes de 56 que corresponde al 15.5% del total.



Muerte

Se encontró en caso de muerte (1.7%) e durante el procedimiento, en una paciente sexo femenino con múltiples enfermedades asociadas como persistencia de conducto arterioso, hipertensión arterial pulmonar severa y aorta bivalva.

La Recoartación se encontró con un promedio de presentación a los 24 meses en 11 pacientes que corresponde a 19.7%

		TECNICA		Total
		STENT DIRECTO	AORTOPLASTIA	
Recoartación	no	34	12	46
	si	1	10	11
Total		35	22	57

En el grupo analizado se encontró un paciente que se había sometido a cirugía de coartectomía y presento datos de recoartación.

Cirugía previa con recoartación

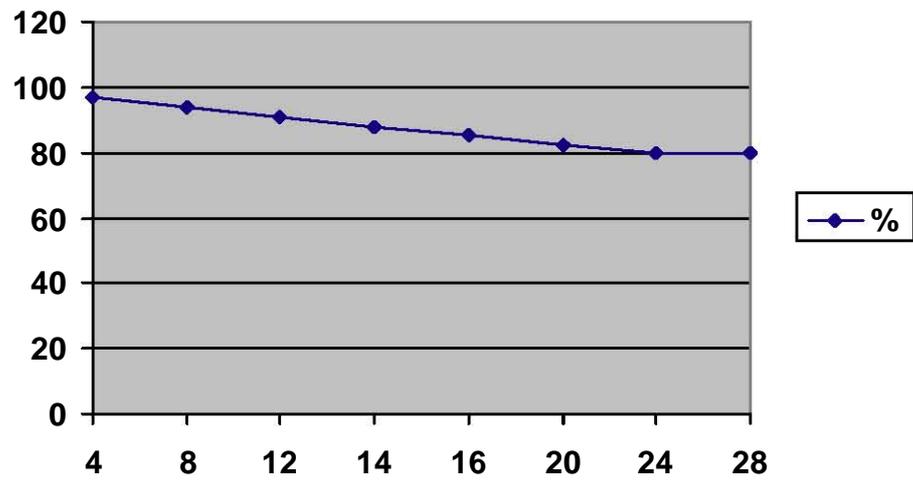
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	56	96.6	98.2	98.2
	Si	1	1.7	1.8	100.0
	Total	57	98.3	100.0	
Perdidos	Sistema	1	1.7		
Total		58	100.0		

SOBREVIDA LIBRE DE EVENTOS:

MEDIA DE SEGUIMIENTO:

Pacientes libres de evento se encontraron 44 con una sobrevida libre de eventos de 28 meses \pm 18 meses que corresponde al 80%.

Curva de sobrevida libre de eventos



CONCLUSIONES

Los procedimientos endovasculares son seguros y eficaces en el paciente congénito tanto en niños menores de 12 años con una preferencia hacia el procedimiento de aortoplastia sin stent por consideraciones sobre el diámetro aórtico y su capacidad de crecimiento.

En congénitos mayores a 12 años o adultos se opta por stent directo con buenos resultados en cuanto a menor necesidad de cirugía por recoartación.

El éxito inmediato obtenido en el hospital de 93% y número de complicaciones mayores fue del 3(5.2%) incluye migración del stent, disección y 1 defunción durante el procedimiento es similar al de la literatura mundial. Sobrevida libre de eventos en el 80% a 28 meses en promedio.

En pacientes bien seleccionados con coartación aórtica es un método seguro y eficaz, con buenos resultados en cuanto a reducción del gradiente transcoartación, control de la tensión arterial y disminución en la necesidad de medicamentos antihipertensivos. Es un método que a edades tempranas permite optimizar las condiciones del paciente antes de ser sometido a cirugía o después de esta.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO:

Consideramos que el número de complicaciones menores fue elevado debido a la curva de aprendizaje esperada durante los primeros procedimientos, la mayoría asociados a mal posicionamiento del stent, necesidad de utilizar 2, sangrado en el sitio de punción en relación al calibre de los dispositivos, manipulación de estos en pacientes de edad pediátrica. Es importante realizar estudios prospectivos con seguimiento clínico en la consulta externa no solamente de expedientes ya que mucha información clínica no se encuentra documentada.

Una de las limitaciones de nuestro estudio es su carácter retrospectivo. Además gracias a los avances en la tecnología de los stents el manejo de la coartación aórtica ya que existe controversia en cuanto a que su uso también podría ser en pacientes menores y posdilatarse cuando se requiera sin embargo estos resultados aun son controvertidos.

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AORTOPLASTÍA

Nombre _____

Afiliación _____

Edad _____ Género _____ Peso _____ Talla _____

Domicilio.....

Teléfono.....

Tipo de coartación.....

Fecha de procedimiento.....

Dias de estancia hospitalaria.....

Ecocardiográficos	FEVI	DDVI	DSVI	PSAP	GRADIENTE

Acceso.....

Tipo de coartación.....

Diámetro de coartacón.....

Tipo de balon y tamaño.....

Gradientes pre y post procedimiento.....

Complicaciones.....

TA previa al procedimiento.....TA MEDIA.....

TA posterior al procedimiento.....TA MEDIA.....

No de fármacos previos a la intervención.....

No de fármacos posteriores a la intervención.....

Seguimiento.....

Observaciones.....

Eventos.....

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

STENT DIRECTO

Nombre _____

Afiliación _____

Edad _____ Género _____ Peso _____ Talla _____

Domicilio.....

Teléfono.....

Tipo de coartación.....

Fecha de procedimiento.....

Días de estancia hospitalaria.....

Ecocardiográficos	FEVI	DDVI	DSVI	PSAP	GRADIENTE

Acceso.....

Tipo de coartación.....

Diámetro de coartación.....

Tipo de stent y tamaño.....

Gradientes pre y post procedimiento.....

Complicaciones.....

TA previa al procedimiento.....TA MEDIA.....

TA posterior al procedimiento.....TA MEDIA.....

No de fármacos previos a la intervención.....

No de fármacos posteriores a la intervención.....

Seguimiento.....

Observaciones.....

Eventos.....

ANEXO 3
HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
MENOR DE EDAD

México D.F.

Fecha : _____

Por este conducto acepto que mi hijo (a) sea incluido en el protocolo de Tratamiento Intervencionista de la Coartacion Aórtica, Experiencia en el HC CMN S XXI, que se realice estudio clínico y percutáneo además de que se le realice el tratamiento intervencionista indicado para la coartación aórtica.

Firma del padre.....

Firma de la madre.....

ANEXO 4
HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
ADULTO

México D.F.

Fecha : _____

Por este conducto acepto ser incluido en el protocolo de Tratamiento Intervencionista de la Coartacion Aórtica, Experiencia en el HC CMN S XXI, que se realice estudio clínico y percutáneo además de que se le realice el tratamiento intervencionista indicado para la coartación aórtica.

Firma del paciente.....

ANEXO 4

Cronograma de Actividades

2007

exito inmediato

MES Y ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABRL	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT
Elaboración De Protocolo	X	X								
Marco Teórico	X	X	X	X	X					
Autorización Por Comité Institucional					X					
Recolección De La Información	X	X	X	X	X	X	X	X		
Elaboración De La Información						X	X	X		
Análisis e Interpretación de Resultados								XXX		
Presentación, Difusión Y Publicación								X	X	

BIBLIOGRAFÍA

1. – Ramnarine I. “Role of surgery in the management of the adult patient with coarctation of the aorta” *Postgrad Med J*,2005; 81:243-247.
- 2.- Brickner M. Elizabeth, M.D. y cols. “Congenital Herat Disease in Adults” *N Engl J Med* 2000;342:256-263.
- 3.- Varma Chetan, M.D. “Coarctation of the Aorta in an Adult, Problems of Diagnosis and Management” *Chest* 2003;123:1749-1752
- 4.- Jenkins N. P.y Ward C. “Coarctation of the aorta: natural history and outcome after surgical treatment” *Q J Med.* 1999; 92:365-371.
- 5.- Aboulhosn Jamil, M.D.”Left Ventricular Outflow Obstruccion, Subaortic Stenosis, Bicuspid Aortic Valve, Supravalvular Aortic Stenosis, Coarctation of the orta. *Circulation*,2006;114:2412-2422
- 6.- Charles J. B. M.D. “Images in Clinical Medicine : Aortic coarctation and Bicuspid Aortic Valve” *N Eng J Med* 2000; 342:249.
- 7.- Franklin O. y cols “Prenatal diagnosis of coarctation of the aorta improves survival and reduces morbidity” *Heart*,2002;87:67-69.
- 8.- D. Scott Lim y cols. “Echocardiographic Indices of Doppler Flow Patterns Compared with MRI or Angiographic Measurements to Detect Significant Coarctation of the Aorta “. *Echocardiography*, 2002;19(1):55-60.
- 9.- Hernandez-Gonzalez Martha y cols. “Intraluminal Aortoplasty vs. Surgical Aortic Coartation. A Clinical Random Study in Pediatric Patients” *Archives of Medical Research* 2003; 34: (2003) 305–310.
- 10.- Cohen M. y cols. “Coarctation of the aorta:long-term follow-up and prediction of outcome after surgical correction”. *Circulation*, 1989; 80:840-5.
- 11.- Carr, J. A. “The results of Catheter- Based Therapy Compared With Surgical Repair of Adult Aortic Coarctation” *J Am Coll Cardiol* 2006; 47:1101-7.
- 12.- Ince Hüseyin,M.D. y cols. ”Percutaneous Endovascular Repair of Aneurysm after Previous Coarctation Surgery” *Circulation.* 2003;108:2967-2970.
- 13.- Oliver Jose María, M.D. “Risk Factor for Aortic Complications in Adults with Aortic Coarctation of the Aorta” *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1641-7
- 14.- Cowley Collin G., M.D. y cols. “Long-Term Randomized comparison of Ballon Angioplasty and Surgery for Native Coarctation of the Aorta in Childhood” *Circulation.*2005;111:3453-3456.

- 15.-** Cheatham John P., M.D. "Stenting of Coarctation of the aorta" *Cathet Cardiovasc Intervent*, 2001;54:112–125.
- 16.-** Thanopoulos B.D. "Stent Treatment for Coarctation of the aorta: intermediate term follow up and technical considerations" *Heart* 2000;84:65–70
- 17.-** Chessa Massimo y cols. "Results in mid-long term follow up of stent implantation for native and recurrent aortic coarctation" *European Heart Journal* 2005; 26:2728-
- 18.-** Inglessis Ignacio, M.D. "Interventional Catheterization in Adult Congenital Heart Disease. *Circulation*,2007;115:1622-1633.
- 19.-** Pedro Carlos A.C. "Stenting vs. Balloon Angioplasty for Discrete Unoperated Coarctation of the Aorta in Adolescents and Adults" *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 64:495–506 (2005)
- 20.-** Mahadevan Viakom, Michael J. Mullen, "Endovascular management of aortic coarctation" *International Journal of Cardiology*,2004;97:75-78
- 21.-** Harrison D. A. y cols "Endovascular stents in the management of coarctation of the aorta in the adolescent and adult: one year follow up" *Heart*, 2001; 85:561-566.
- 22.-** Zabal C. y cols. "The adult patient with native coarctation of the aorta: balloon angioplasty or primary stenting?. *Heart*, 2003; 89:77-83.
- 23.-** Golden Alex B. "Coarctation of the Aorta: Stenting in Children and Adults" *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2007; 69:289–299.
- 24.-** Villalba Nogales J. y cols. "Tratamiento quirúrgico y no quirúrgico de la coartación y recoartación de la aorta" *An Pediatr (Barc)* 2004;60(6):537-43.
- 25.-** George, J.C. y cols. "Cost-effectiveness of Coarctation Repair Strategies : Endovascular Stenting Versus Surgery" *Pediatr Cardiol* 24:544–547, 2003
- 26.-** Ledesma Mariano, M.D. y cols. "Results of Stenting for Aortic Coarctation" *The American Journal of Cardiology* 2001;88: 460-462.
- 27.-** Mullen M. J. "Coarctation of the Aorta in adults: Do we need surgeons?" *Heart* 2003;89:3–5