

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE MEDICINA



**COLOCACIÓN DE STENT EN LA COARTACIÓN AÓRTICA
ESTUDIO RETROSPECTIVO DE LAS COMPLICACIONES DEL
PROCEDIMIENTO EN LA UNIDAD DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR
DE GUATEMALA. AÑOS 2006-2012.**

TESIS

MITZI PRISCILA CASTELLANOS ALVARADO
Carné: 11833-05

Guatemala, noviembre de 2012
Campus Central

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

**COLOCACIÓN DE STENT EN LA COARTACIÓN AÓRTICA
ESTUDIO RETROSPECTIVO DE LAS COMPLICACIONES DEL
PROCEDIMIENTO EN LA UNIDAD DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR
DE GUATEMALA. AÑOS 2006-2012.**

TESIS

Presentada al Consejo de la Facultad de
Ciencias de la Salud

Por:

MITZI PRISCILA CASTELLANOS ALVARADO

Carné: 11833-05

Previo a optar al título de:

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de:

LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 2012
Campus Central

AUTORIDADES UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Rector	P. Rolando Enrique Alvarado López, S.J.
Vicerrectora académica	Dra. Lucrecia Méndez de Penedo
Vicerrector de Investigación y proyección	P. Carlos Cabarrús Pellecer S.J.
Vicerrector de Integración universitaria	P. Eduardo Valdés Barría S.J.
Vicerrector administrativo	Lic. Ariel Rivera Irías
Secretaría General	Licda. Fabiola Padilla Beltranena

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Decano	Dr. Claudio Amado Ramírez Rodríguez
Vicedecana	Dra. América Mazariegos de Fernández
Secretaria	Dra. Silvia María Cruz de Marín
Directora. Depto. De Postgrados	Dra. Silvia Castañeda Cerezo
Directora Depto. De Enfermería	Licda. Estela Rodas de Morales
Director Depto. De Medicina	Dr. Enrique Chávez Barrillas
Director Depto. De Nutrición	Licda. Genoveva Núñez de Calderón
Director, Depto. de Tecnología para la Salud	Lic. Samuel Velásquez

ASESOR DE TESIS

Dr. Hernán Díaz de León

TERNA EXAMINADORA

Dr. Douglas Flores

Dra. Jesica Castañeda

Dr. Rocael Enríquez



VISTO BUENO INFORME FINAL DE TESIS
ASESOR DE INVESTIGACION

Guatemala 08 de Octubre 2012

Comité de Tesis
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del Comité,

Deseándoles éxitos en sus actividades académicas regulares, me place informales que he revisado el informe final de tesis de graduación titulado: "**Colocación de Stent en la coartación aórtica**" y subtítulo "estudio retrospectivo de las complicaciones del procedimiento en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Años 2006-2012" de la estudiante Mitzi Priscila Castellanos Alvarado con carné N°:1183305, el cual he acompañado desde la fase de protocolo y hasta el momento, ha cumplido con las exigencias y procedimientos establecidos en la Guía de Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Medicina de esa universidad, por lo que doy mi anuencia para que dicho informe pase a consideración del Comité de Tesis para su aprobación y de mi parte, no tengo ningún inconveniente para que dicho alumno pueda continuar con el proceso establecido por la Facultad de Salud, para solicitar la **defensa de tesis** del trabajo en mención.

Sin otro particular, atentamente,

Dr. Hernan Díaz
Pediatra
Col. 9146

Dr. Hernán Díaz de León
Asesor de Investigación
(Firma y Sello Profesional)

Cc/

- Archivo
- Gestor Académico de FCS



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Ciencias de la Salud
Teléfono: (502) 2426-2626, Ext. 2300
Campus Central, Vista Hermosa III, Zona 16
Edificio "L" Oficina - 308
Guatemala, Ciudad. 01016

Reg. No-FCCSS-849-2012

Estudiante
MITZI PRISCILA CASTELLANOS ALVARADO
No. Carnet **1183305**
Presente

Respetable Estudiante Castellanos Alvarado:

Habiendo sido aprobado el Examen Privado de Tesis de **MITZI PRISCILA CASTELLANOS ALVARADO**, estudiante de la Licenciatura en Medicina, esta Secretaría autoriza la impresión de su Tesis titulada: "**Colocación de stent en la coartación aórtica. Estudio retrospectivo de las complicaciones del procedimiento en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Años 2006-2012.**", requisito previo de Graduación como **Médica y Cirujana** en el grado académico de Licenciada.

Dado en Guatemala, a los 30 días del mes de octubre de 2012.


Dra. Silvia Cruz
Secretaria
Facultad de Ciencias de la Salud



Gladys
Copia:

Archivo

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer:

A Dios, por darme una vida llena de bendiciones, amor, por guiarme cada día y por darme la oportunidad de estar al servicio de los demás al modo de Jesús.

A mis padres, Guillermo Castellanos y Gladis Alvarado, por darme ese apoyo incondicional durante mis años de estudio, dándome el ejemplo de ser mujer de bien.

A mis hermanos, Milton Guillermo y Abraham Vladimir, por su apoyo durante los momentos difíciles y ser mi fuente de inspiración.

A la Universidad Rafael Landívar y al Liceo Javier por ser parte de mi formación profesional.

A mis catedráticos, por su dedicación y enseñanzas, logrando así lo que hoy soy.

A Dr. Hernán Díaz, por su dedicación, paciencia y tiempo, para apoyarme en la realización de la presente Tesis de investigación.

A la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, por permitirme realizar mi tesis de investigación y permitirme realizar el electivo en cirugía cardiovascular pediátrica.

A mis amigos Pablo Aguirre, Carlos Álvarez y Daniela Palencia, por creer en mi y brindarme su apoyo incondicional. Y compartir diferentes experiencias.

A mis familiares y mis compañeros de promoción por los momentos que compartimos durante estos seis años y medio de carrera.

A. M. D. G

ÍNDICE

RESUMEN.....	9
SUMMARY.....	12
1. INTRODUCCIÓN.....	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 General.....	17
2.2 Especifico.....	17
3. MARCO TEÓRICO.....	18
3.1 Coartación de la aorta.....	18
3.1.1 Definición.....	18
3.1.2 Pato-fisiología.....	18
3.1.2.1 Obstrucción mecánica.....	19
3.1.2.2 Mecanismos humorales mediados por renina- angiotensina.....	20
3.1.3 Epidemiología.....	21
3.1.4 Embriología.....	22
3.1.5 Anomalías asociadas.....	23
3.1.6 Clasificación.....	23
3.1.7 Historia clínica.....	24
3.1.8 Manifestaciones clínicas.....	25
3.1.9 Examen físico.....	26
3.1.9.1 Apariencia física.....	26
3.1.9.2 Pulso arterial.....	27
3.1.9.3 Auscultación.....	27
3.1.9.4 Defectos cardíacos asociados.....	27
3.1.9.5 Anomalías vasculares extra-cardíacas.....	28
3.1.9.6 Anomalías extra-cardíacas no vasculares.....	28
3.1.10 Causas.....	28
3.1.10.1 Genética.....	28
3.1.10.2 Medio ambiente.....	29
3.1.11 Diagnóstico.....	29
3.1.11.1 Estudio de imagen.....	29
3.1.11.1.1 Radiografía.....	29
3.1.11.1.2 Esofagograma con bario.....	29
3.1.11.1.3 Ecocardiograma.....	30
3.1.11.1.4 Resonancia magnética.....	30
3.1.11.1.5 Electrocardiograma.....	30
3.1.12 Tratamiento.....	20
3.1.12.1 Cateterismo cardíaco intervencionista..	31
3.1.12.1.1 Stent aórtico.....	32
3.1.12.1.1.1 Características del Stent	34
3.1.12.1.1.2 Stent recubierto.....	35
3.1.12.1.2 Técnica.....	36
3.1.13 Complicaciones.....	37
3.1.13.1 Complicaciones post intervencionismo..	38
3.1.13.2 Complicaciones a largo plazo.....	39

3.1.13.3	Aneurisma aórtico.....	39
3.1.13.3.1	Anatomía.....	40
3.1.13.4	Hipertensión arterial.....	41
3.1.13.5	Evento cerebro-vascular.....	44
3.1.13.6	Hemoperitoneo.....	45
3.1.13.6	Diseccción aórtica.....	46
3.1.14	Pronóstico.....	47
3.2	Malformaciones cardíacas asociadas.....	48
3.2.1	Persistencia del ductus arterioso	48
3.2.2	Comunicación interventricular.....	54
3.2.3	Aorta bivalva.....	58
3.2.4	Comunicación interauricular.....	60
3.2.5	Estenosis aórtica.....	62
4.	MARCO METODOLÓGICO.....	65
4.1	Diseño de estudio.....	65
4.2	Unidad de análisis.....	65
4.3	Población.....	65
4.4	Criterios de inclusión y exclusión.....	65
4.4.1	Criterios de inclusión.....	65
4.4.2	Criterios de exclusión.....	66
4.5	Definición y operacionalización de variables.....	66
4.6	Procedimiento.....	67
4.6.1	Técnicas e instrumento.....	68
4.7	Plan de procesamiento y análisis de datos.....	70
4.8	Alcances y límites de la investigación.....	71
4.8.1	Alcances.....	71
4.8.2	Límites.....	72
4.9	Aspectos éticos de la investigación.....	72
5.	RESULTADOS.....	74
6.	DISCUSIÓN.....	82
7.	CONCLUSIONES.....	88
8.	RECOMENDACIONES.....	90
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
10.	ANEXOS.....	96

“Colocación de Stent en la Coartación Aórtica”

Mitzi P. Castellanos A.

Resumen

Antecedentes: La coartación de la aorta es una malformación cardíaca común que se presenta en 0.2 a 0.5% de los recién nacidos vivos, y en un 50% está asociada a otras malformaciones cardíacas como la comunicación intraventricular y estenosis aórtica. Actualmente la terapia intervencionista de colocación de Stent en la coartación aórtica es la terapia preferida en pacientes adultos jóvenes. Aun siendo menos invasiva presenta complicaciones que puede llegar a ser mortales.

Objetivo: Reportar los resultados a corto y mediano plazo del tratamiento de la coartación aórtica con colocación de Stent en UNICAR, describiendo las complicaciones y las re intervenciones a los cuales los pacientes fueron sometidos.

Diseño: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo

Lugar: Unidad de Hemodinamia en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR), Departamento de Pediatría.

Materiales y Métodos: Se analizaron 36 expedientes de pacientes entre 2 a 54 años de ambos sexos con diagnóstico de coartación aórtica que fueron sometidos a cateterismo cardíaco intervencionista y colocación de Stent entre Enero del 2006 a Enero del 2012. Se evaluaron las complicaciones tempranas y tardías.

Resultados: De los 36 casos revisados, el 44% (16/36) de sexo femenino y el 56% (20/36) de sexo masculino. El 44% (7 mujeres y 9 hombres) presentaba otra malformación cardíaca: persistencia del ductus arterioso 6 casos; aorta bivalva 4; comunicación interventricular 4; estenosis aórtica 2 y comunicación interauricular 1. Cuatro intervenciones fueron fallidas. Las complicaciones fueron: 2 casos de disección arterial, uno fue a nivel de arteria femoral derecha y otro a nivel de arteria iliaca común derecha, esto ocurrió al momento de la punción, un caso de trombosis de arterias femorales y un caso que fue imposible el paso de la guía a través de la coartación. Entre las complicaciones tempranas post cateterismo cardíaco intervencionista con colocación de Stent se reportaron complicaciones locales a nivel de la punción: hemorragia (1) y edema y hematoma (1). Y tres complicaciones sistémicas: hipertensión arterial (2) y evento cerebrovascular isquémico (1). Las complicaciones se presentaron en un rango desde el momento del estudio hasta los tres días, con una media de un día. Del total de 36 pacientes solamente 29 se presentaron a la evaluación posterior en consulta externa. Entre los resultados a largo plazo se determinó que el 62% presentaban complicación a largo plazo. Las complicaciones a largo plazo se presentaron en un rango de 2 a 39 meses con una media de 22.5 meses con una desviación estándar de 44.83 meses. Entre las complicaciones a largo plazo que se encontraron fueron Hipertensión arterial en 14 paciente (48%), recoartación 2 (5%) y válvula aortica disfuncional un paciente (3%).

Limitaciones: Al tratarse de un estudio retrospectivo, este solo puede basarse en los hallazgos que se han documentado en los expedientes clínicos, limitando, por lo tanto la información recopilada y analizada. El 19.44% de los pacientes no se presentó a la evaluación de seguimiento en consulta externa, por lo tanto esto repercute en la evaluación de resultados a largo plazo de la población a estudio.

Conclusiones: Las complicaciones a corto plazo se presentaron en un 22% mientras que las complicaciones tardías se presentaron en un 62% del total de pacientes que continuaron en seguimiento por la consulta externa.

Palabras clave: *Coartación aortica, Cateterismo intervencionista, Colocación de Stent*

La coartación aórtica es un estrechamiento de la aorta más comúnmente encontrado inmediatamente distal al origen de la arteria subclavia izquierda a nivel de la inserción del conducto arterioso (2). El 9% de los pacientes que presentan alguna anomalía cardíaca presentan algún grado de Coartación Aórtica. La coartación aórtica es un defecto relativamente común que representa del 5-8% de todos los defectos congénitos del corazón, siendo la quinta causa más común de intervención en el Hospital de Boston (1). El cateterismo cardíaco intervencionista es una nueva técnica que se empezó a usarse a finales de los años 90, siendo ahora el procedimiento preferido para la corrección de Coartación Aórtica en pacientes adolescentes y adultos jóvenes. A pesar de ser una técnica mínimamente invasiva aun se presentan complicaciones, las cuales pueden llevar a los pacientes a la muerte.

Antecedentes: El cateterismo cardíaco intervencionista es una nueva técnica que ha venido a revolucionar el tratamiento de la Coartación Aórtica, ya que esta es una técnica mínimamente invasiva y la estancia hospitalaria del paciente se acorta a comparación de la corrección quirúrgica. La primera vez que se utilizó esta técnica fue en a finales de los 90's siendo esta exitosa en. Aun así hoy en día presenta tasas de complicaciones a largo plazo del 50%.

Objetivos: Reportar los resultados a corto y mediano plazo del tratamiento de la coartación aórtica con colocación de Stent en UNICAR,

describiendo las complicaciones y las re intervenciones a los cuales los pacientes fueron sometidos.

Diseño: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo

Materiales y Métodos: Se analizaron 36 expedientes de pacientes entre 2 a 54 años de ambos sexos con diagnóstico de coartación aórtica que fueron sometidos a cateterismo cardíaco intervencionista y colocación de Stent entre Enero del 2006 a Enero del 2012. Se evaluaron las complicaciones tempranas y tardías.

Resultados: De los 36 casos revisados, el 44% (16/36) de sexo femenino y el 56% (20/36) de sexo masculino. El 44% (7 mujeres y 9 hombres) presentaba otra malformación cardíaca: persistencia del ductus arterioso 6 casos; aorta bivalva 4; comunicación interventricular 4; estenosis aórtica 2 y comunicación interauricular 1. Cuatro intervenciones fueron fallidas. Las complicaciones fueron: 2 casos de disección arterial, uno fue a nivel de arteria femoral derecha y otro a nivel de arteria iliaca común derecha, esto ocurrió al momento de la punción, un caso de trombosis de arterias femorales y una caso que fue imposible el paso de la guía a través de la coartación. Entre las complicaciones tempranas post cateterismo cardíaco intervencionista con colocación de Stent se reportaron complicaciones locales a nivel de la punción: hemorragia (1) y edema y hematoma (1). Y tres complicaciones sistémicas: hipertensión arterial (2) y evento cerebrovascular isquémico (1). Las complicaciones se presentaron en un rango desde el

momento del estudio hasta los tres días, con una media de un día. Del total de 36 pacientes solamente 29 se presentaron a la evaluación posterior en consulta externa. Entre los resultados a largo plazo se determinó que el 62% presentaban complicación a largo plazo. Las complicaciones a largo plazo se presentaron en un rango de 2 a 39 meses con una media de 22.5 meses con una desviación estándar de 44.83 meses. Entre las complicaciones a largo plazo que se encontraron fueron Hipertensión arterial en 14 paciente (48%), recoartación 2 (5%) y válvula aortica disfuncional un paciente (3%).

Limitaciones: Al tratarse de un estudio retrospectivo, este solo puede basarse en los hallazgos que se han documentado en los expedientes clínicos, limitando, por lo tanto la información recopilada y analizada. El 19.44% de los pacientes no se presentó a la evaluación de seguimiento en consulta externa, por lo tanto esto repercute en la evaluación de resultados a largo plazo de la población a estudio.

Conclusiones: Las complicaciones a corto plazo se presentaron en un 22% mientras que las complicaciones tardías se presentaron en un 62% del total de pacientes que continuaron en seguimiento por la consulta externa.

Referencias Bibliográficas

1. Nadas, AS, Fyler DC. *Pediatric Cardiology*. 3rd Ed. Philadelphia, PA: Saunders; 1972:p. 539-558
2. Castañeda A, Richard J, Mayer J, Hanley F. *Cardiac Surgery of the neonate and infant*, 1st Ed, Philadelphia, PA: Saunders; 1992: p. 333-350
3. Jana Popelov, Erwin Oechslin, Harald Kaemmerer, *Congenital Heart Disease in Adults*, 1st Ed. Philadelphia, PA: Informa Healthcare; 2008: Chapter 8, Coarctation of the aorta.

“Aortic Coarctation Stenting”

Mitzi P. Castellanos A.

Summary

Background: Aortic Coarctation is a common heart defect appearing in 0.2 to 0.5 percent of live births; it presents itself in 50% of all associated cardiac malformations in which among the most common include Interventricular Communication and Aortic Valve Stenosis. Currently, interventional therapy with Aortic Coarctation Stenting is preferred procedure, mainly for young adults. Being less invasive than the surgical method, it still presents complications that can be fatal.

Objective: To report the short and medium stages of the treatment of Aortic Coarctation Stenting to UNICAR; describing complications and re-interventions to which patients were submitted.

Design: Observational, descriptive, and retrospective study.

Place: Hemodynamic in pediatric cardiovascular surgery unit (UNICAR).

Materials and Methods: 36 cases were analyzed dealing with patients between the ages of 2 and 54 years old, both masculine and feminine; with a diagnosis of Aortic Coarctation who underwent Interventional Cardiac Catheterization and stent placement from the time of January, 2006 to January, 2012. Instruments that were previously design were used for data collection. Early and late complications that the patients presented were evaluated after undergoing Endovascular Stenting.

Results: Of the 36 cases studied, 44% were females and 56% were males, this being the dominant segment. 44% of the patients had a cardiac associated malformation, of which the most common included: Patent Ductus Arteriosus, which was found in 6 cases; also, 4 cases of Bicuspid Aortic Valve Disease, 5 cases of Atrial Septal Defect, and 2 cases with Aortic Stenosis, and 1 case of Interauricular Communication. Of the 36 patients who underwent Interventional Cardiac Catheterization and Endovascular Aortic Coarctation Stenting, 4 interventions were unsuccessful. Complications were presented during the procedure. The most common complications were 2 cases of Arterial Dissection at the time of puncture, a case of Femoral Artery Thrombosis, and a case that was impossible to pass a guide-wire through coarctation; the four cases were taken to the operating room for surgical correction. There were 2 cases of bleeding, bruising and swelling in the puncture area, 2 cases of hypertension, and 1 case of Ischemic Stroke due to early post stenting complications. It was shown that among the long-term results, 62% of patients had complications in the last outpatient appointment and 48% did not present any complications. Arterial Hypertensions in 48%, re-coarctation in 5% and Aortic Valve Dysfunction in 3% were among the long-term complications found.

Limitations: The results of this research were applicable only to this particular group of subjects. Being a retrospective study, it can only be based on the findings that have been documented in the medical records; limiting therefore, the information gathered and analyzed.

Conclusions: However, short-term complications occurred in 22% of the cases while late complications occurred in 62% of all patients who continued in the outpatient follow-up.

Keywords: Aortic Coarctation, Interventional Catheterization, and Stenting.

Aortic Coarctation is a narrowing of the Aorta most commonly found just distal to the origin of the left subclavian artery at the insertion of the Ductus Arteriosus. 9% of patients with a cardiac abnormality have some degree of Aortic Coarctation. Aortic Coarctation is a relatively common defect that accounts for 5-8% of all congenital heart defects, being the fifth most common intervention in the Hospital of Boston. Interventional Cardiac Catheterization is a relatively new technique that was first used in the late 90's and is now the preferred method for correction of Aortic Coarctation in patients who are adolescents and young adults. Despite being a minor invasive complication that still occurs, it may lead patients to death.

Background: The Interventional Cardiac Catheterization is a new technique that has revolutionized the treatment of Aortic Coarctation, since this is a less invasive procedure and the patient's hospital stay is shortened compared to surgical correction. It was in the late 90's that this technique was first used; being. It's still has a rate of 50% long-term complications.

Objective: To report the short and medium term treatment of Aortic Coarctation with Stenting to UNICAR. To describe complications and re-interventions to which patients were submitted.

Design: Observational, descriptive, and retrospective.

Place: Hemodynamic in Pediatric Cardiovascular Surgery Unit (UNICAR).

Materials and Methods: 36 cases were analyzed with patients from ages of 2 to 54 years old; both genders were taken into consideration with a diagnosis of Aortic Coarctation who underwent Interventional Cardiac Catheterization and Stent placement from the time of January, 2006 to January, 2012. Previously designed instruments were used for data collection. We evaluated the early and late complications that the patients presented after undergoing Endovascular Stenting.

Results: Of the 36 cases studied, 44% were females and 56% were males, this being the dominant segment. 44% of the patients had a cardiac associated malformation, of which the most common included: Patent Ductus Arteriosus, which was found in 6 cases; also, 4 cases of Bicuspid Aortic Valve Disease, 5 cases of Atrial Septal Defect, and 2 cases with Aortic Stenosis, and 1 case of Interauricular Communication. Of the 36 patients who underwent Interventional Cardiac Catheterization and Endovascular Aortic Coarctation Stenting, 4 interventions were unsuccessful. Complications were presented during the procedure. The most common complications were 2 cases of Arterial Dissection at the time of puncture, a case of Femoral Artery Thrombosis, and a case that was impossible to pass a guide-wire through coarctation; the four cases were taken to the operating room for surgical correction. There were 2 cases of bleeding, bruising and swelling in the puncture area, 2 cases of hypertension, and 1 case of Ischemic Stroke due to early post stenting complications. It was shown that among the long-term results,

62% of patients had complications in the last outpatient appointment and 48% did not present any complications. Arterial Hypertensions in 48%, re-coarctation in 5% and Aortic Valve Dysfunction in 3% were among the long-term complications found.

Limitations: The results of this research were applicable only to this particular group of subjects. Being a retrospective study, it can only be based on the findings that have been documented in the medical records; limiting therefore, the information gathered and analyzed.

Conclusions: However, short-term complications occurred in 27% while late complications occurred in 62% of all patients who continued in the outpatient follow-up

References

1. Nadas, AS, Fyler DC. *Pediatric Cardiology*. 3rd Ed. Philadelphia, PA: Saunders; 1972: p. 539-558
2. Castañeda A, Richard J, Mayer J, Hanley F. *Cardiac Surgery of the neonate and infant*, 1st Ed, Philadelphia, PA: Saunders; 1992: p. 333-350
3. Jana Popelov, Erwin Oechslin, Harald Kaemmerer, *Congenital Heart Disease in Adults*, 1st Ed. Philadelphia, PA: Informa Healthcare; 2008: Chapter 8, Coarctation of the Aorta.

1. INTRODUCCIÓN

La coartación aórtica es un estrechamiento de la arteria aorta, encontrándose frecuentemente distal al origen de la arteria subclavia izquierda. (1, 2, 3)

Es un defecto relativamente común que representa del 5% al 8% de todos los defectos congénitos del corazón. Puede presentarse como un defecto aislado o en asociación con varias lesiones. Entre las más comunes tenemos frecuentemente la válvula aórtica bicúspide y el defecto septal ventricular (DSV). El diagnóstico de coartación de la aorta puede pasar desapercibida a menos que el índice de sospecha se mantenga, y el diagnóstico a menudo se retrasa hasta que el paciente desarrolla insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o hipertensión. (3, 4, 5)

Abbott en Londres 1928, reportó 200 casos de pacientes mayores de dos años con diagnóstico de coartación de la aorta. En el mismo lugar en el año 1947, Levine y Gross agregó otros 104 casos. La mortalidad de estos pacientes se presentó entre la cuarta y quinta década de vida. Lewis, en 1993, describió e identificó que estos pacientes fueron observados por muchos años, pero solamente por hipertensión arterial antes que fueran diagnosticados por coartación aórtica. Se realizaron 304 necropsias con diagnóstico de coartación aórtica, siendo la causa más común de fallecimiento el fallo cardíaco congestivo. Mientras que un cuarto de los pacientes que fallecieron, no presentaban asociación directa con el diagnóstico mencionado. (6)

El porcentaje de fallecimiento de los pacientes antes de los 50 años es del 90%, mientras que el 89% son entre las edades de 10 y 49 años. (3, 7)

En las últimas décadas, el intervencionismo cardíaco ha sido una herramienta útil en la corrección de varias patologías, entre ellas se destaca la corrección de coartación de la aorta. Esta técnica puede ser de gran si se permite que manos expertas la realicen. (6)

En 1960, Dotter fue el primero en sugerir el uso de Stent en coartaciones. En 1979, se adoptó la técnica Grutzig y no fue hasta 1983, que Sperling empezó a realizar el procedimiento en pacientes post-mortem, quienes presentaban una coartación nativa, re coartación de la aorta y coartación de la aorta. O'Laughlin, en 1991, fue el primero en usar un Stent para el tratamiento de la coartación aórtica en un paciente de 12 años, con vida. (8, 9, 10, 11)

Debido a problemas en el crecimiento, la mayoría de cardiólogos limitan el uso de Stent en adolescentes y adultos, algunas indicaciones para el uso del mismo, en estos pacientes, son: largo segmento coartado, hipoplasia del istmo o arco aórtico asociado a coartación de la aorta, coartación tortuosa con mala alineación del segmento de la aorta proximal y distal, coartación de la aorta o aneurisma recurrente, post tratamiento quirúrgico o dilatación con balón. (10, 12, 13, 14, 15, 16)

El cateterismo cardíaco intervencionista es la técnica preferida por médicos cardiólogos para el tratamiento de la coartación aórtica. La técnica se basa en la dilatación con balón o la colocación de Stent. Los resultados son satisfactorios, pero la coartación residual o recurrente con hipertensión o la formación de aneurisma en el sitio, aun siguen causando problema. (17)

El desplazamiento del Stent y la rotura del Stent son complicaciones raras, que pueden ocurrir. Debido al tamaño de la vaina, es necesario tomar como una alteración potencial el sangrado en el sitio de la punción. Otras complicaciones que pueden presentarse son: infarto agudo del miocardio y hemorragia retro-peritoneal. (6)

La terapia endo-vascular es muy prometedora en pacientes de edad avanzada y en enfermedades asociadas que representan un alto riesgo quirúrgico. En general, el resultado del cateterismo cardíaco y colocación de Stent en coartación aórtica debe de ser evaluado. (17)

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Reportar los resultados a corto y mediano plazo del tratamiento de la coartación aórtica con Stent en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR)

2.2 Objetivos Especifico

- 2.2.1 Identificar malformaciones cardíacas asociadas a la coartación aórtica
- 2.2.2 Describir las re intervenciones y los procedimientos adicionales a los que fueron sometidos
- 2.2.3 Indicar las causas por los que fueron re intervenidos y el lapso de tiempo en que presentó la complicación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 COARTACIÓN DE LA AORTA

3.1.1 Definición

Es un estrechamiento de la arteria aorta, encontrándose frecuentemente distal al origen de la arteria subclavia izquierda, a nivel de la inserción del conducto arterioso. (1, 2, 3)

3.1.2 Patofisiología

Se impone significativamente a la pos-carga en el ventrículo izquierdo, lo cual produce estrés en la pared del ventrículo por consiguiente, hipertrofia ventricular izquierda compensatoria. (1, 2, 24)

La pos-carga puede imponerse de forma aguda, como ocurre tras el cierre del conducto arteriosos en los recién nacidos con coartación severa. Estos niños desarrollan rápidamente insuficiencia cardiaca congestiva y shock cardiogénico. (2, 18)

La disminución rápida del conducto arterioso, produce la obstrucción repentina aórtica severa, que explica los signos y síntomas a una corta edad. A medida que el conducto se contrae, la pos-carga del ventrículo izquierdo aumenta rápidamente, por consiguiente hay un aumento de las presiones del ventrículo izquierdo, aumentando la presión arterial sistémica. Esto hace que la elevación de la presión de la aurícula izquierda, pueda abrir el foramen oval, provocando una derivación de izquierda a derecha y la dilatación de la aurícula derecha y ventrículo derecho. Si el foramen oval no se abre, aumenta la presión venosa pulmonar, y la presión arterial pulmonar, además de la dilatación del ventrículo derecho.

Cardiomegalia revelada por radiografía de tórax y la hipertrofia ventricular derecha visto en el electrocardiograma (ECG) y la ecocardiografía, se relaciona con los efectos indirectos de un rápido desarrollo de la obstrucción aórtica severa.

La pos-carga del ventrículo izquierdo (VI) también puede aumentar gradualmente, permitiendo que los niños con coartación menos severa desarrollen vasos arteriales colaterales, que en parte pasan por alto la obstrucción de la aorta. Estos niños pueden ser asintomáticos hasta que la hipertensión se detecta o se desarrolle otra complicación. (2, 5, 7, 25)

El mecanismo para el desarrollo de la hipertensión no ha sido explicado, sin embargo se han postulado dos mecanismos:

Obstrucción mecánica

Se debe al aumento de la presión arterial al postular que, esta se requiere más alta para mantener el flujo, a través del segmento coartado y los vasos colaterales. El volumen de eyección produce una mayor presión proximal a la coartación. Sin embargo, esta teoría no explica lo siguiente:

- La falta de relación entre el grado de elevación de la presión arterial y la magnitud de la obstrucción.
- El aumento de la resistencia vascular periférica distal al sitio de la obstrucción.
- El retraso o la falta de reducción de la presión arterial inmediatamente después de aliviada la obstrucción.

Mecanismos humorales mediados por renina-angiotensina

Postula la activación del sistema renina-angiotensina secundaria a la reducción del flujo sanguíneo renal, esto parece explicar la mayor parte de las características clínicas.

Sin embargo, la medición de la actividad de la renina plasmática en los modelos de animales y seres humanos, no mostraron, constantemente, los niveles plasmáticos elevados de renina en los primeros estudios. Las razones de imposibilidad en la demostración de elevación de niveles de renina, pueden estar relacionadas con la medición inadecuada de la ingesta de sal, la postura, el volumen del líquido extracelular, y las influencias simpáticas en la liberación de renina. Estudios más recientes, han demostrado alteraciones en los sistemas renina-angiotensina-aldosterona. Además, la activación del sistema central nervioso simpático también puede ser responsable de la hipertensión de la coartación aórtica. (3)

Las anomalías asociadas influyen mucho en la fisiopatología. El defecto más frecuente en los pacientes que presentan coartación es la presencia de comunicación interventricular. Otros defectos comunes se asociación a la obstrucción del corazón izquierdo (estenosis aórtica y sub-aórtica) esto añade mas pos-carga al ventrículo izquierdo.

Se producen numerosos cambios neuro-humorales que pueden ocurrir en la insuficiencia cardiaca congestiva. Se produce una activación del sistema nervioso simpático que aumenta la frecuencia cardiaca y la presión arterial. El sistema renina-angiotensina se activa en pacientes que

presentan una insuficiencia cardiaca congestiva, lo que disminuye la perfusión renal. (14)

La activación del sistema renina-angiotensina resulta en vasoconstricción, hipertrofia celular y la liberación de aldosterona. Las drogas que suelen utilizarse en los pacientes que presentan insuficiencia cardiaca congestiva, pueden tener efectos adversos en pacientes con coartación de la aorta. Los intentos de lograr una presión sistémica normal, pueden resultar en disminución de la perfusión inferior del cuerpo e insuficiencia renal secundaria. (24) Una causa adicional de la coartación de la aorta es un trauma que resulta por la disección aórtica. La intervención es urgente en estos casos. (7)

3.1.3 Epidemiología

El 9% de los pacientes que presentan alguna anomalía cardíaca, muestran algún grado de coartación aórtica. (1, 4)

Cuando la coartación se presenta como una lesión dominante, constituye el cuarto defecto más común con síntomas durante la lactancia y justifica el 7.5% de los lactantes con cardiopatía grave. (1, 4)

En el hospital de Boston constituye el séptimo defecto más común y la quinta intervención más frecuente. (1, 2)

La razón hombre-mujer es de 2:1, aunque esta relación no es válida en la coartación de la aorta abdominal, en donde esta rara lesión afecta frecuentemente a mujeres. La proporción de abdominal-a-torácica coartación es de aproximadamente 1:1000. La preponderancia masculina se observa en pacientes de edad

avanzada, pero no se ve en los bebés con coartación de la aorta.
(14,7)

3.1.4 Embriología

La formación de la coartación de la aorta es, todavía, un enigma, sin embargo se proponen tres teorías, las cuales no explican la génesis, estas teorías son: (3, 27)

- Teoría propuesta por Skoda

Plantea que la extensión del músculo liso ductal dentro de la aorta durante la vida fetal, se constriñe en el periodo posnatal. Esto origina una estrechez en el sitio de inserción del ductus. La teoría no explica la protrusión de la media, que se origina sobre la pared de la aorta opuesta a la inserción ductal.

- Teoría hemodinámica

Esta teoría permite explicar la asociación frecuente de coartación de la aorta y:

- Las lesiones estenóticas de la válvula aórtica
 - Cortocircuitos intracardiacos de izquierda a derecha
 - La reducción del gasto cardíaco izquierdo.
- Teoría Embriopática

Se refiere a la falta de migración en sentido cefálico de la arteria subclavia izquierda, donde se origina la coartación, que genera una retracción en el momento del cierre del ductus. (3,15)

3.1.5 Anomalías asociadas

Los defectos más comunes son las anomalías a válvula aórtica, como la válvula aórtica bicúspide, oscilando entre un 15% a 85%. (5)

Los defectos septales interventriculares se presenta en el 55% de los pacientes. Entre ellos se encuentran: las anomalías de válvula mitral con variación del tamaño del anillo valvular, la restricción de los márgenes libres de la válvula anterior, la variación anormal de los músculos papilares, la válvula mitral en paracaídas y síndrome de Shone.

Se han observado otras anomalías como el canal auriculo-ventricular, transposición de grandes vasos y truncus arterioso. (4)

3.1.6 Clasificación

En 1903, Bonnet realiza la primera clasificación de coartación de la aorta, dividiéndolos por edades, denominando así a la pre ductal o infantil y post ductal o del adulto y se basaba en la posición del ductus arterioso. Sin embargo, esta clasificación no era satisfactoria porque ambas formas pueden estar en los dos grupos etarios. (3)

Desde el punto de vista quirúrgico se dividen en :

- Coartación de la aorta aislada
- Coartación de la aorta y defecto septal interventricular
- Coartación de la aorta y anomalías complejas intracardiacas. (3)

Amato, en 1991, propuso tres grupos, dividiendo cada uno de tipo A con comunicación interventricular y B defectos cardiacos mayores, resultando:

- Coartación de la aorta primaria
- Coartación de la aorta con hipoplasia del istmo
- Coartación de aorta con hipoplasia tubular que involucra el istmo aórtico y el segmento entre la carótida izquierda y la arteria subclavia izquierda. (3)

Anato-patológicamente, la coartación se clasifica en:

- Pre-ductal: presentándose antes del ductus
 - Pos-ductal: formada después del ductus
 - Yuxtaductal: formada junto el ductus
 - Simple: presentada como un defecto aislado.
 - Compleja: teniendo malformaciones cardíacas asociadas.
- (4)

3.1.7 Historia Clínica

Abbott, en 1928, reportó 200 casos de pacientes mayores de dos años con diagnóstico de coartación de la aorta. Reinfestein, Levine y Gross, en 1947, reportaron otros 104 casos. En ambos documentos, se coincidía que la vida media de estos pacientes era de la cuarta a la quinta década. Además presentaban 304 muertes de pacientes con diagnóstico de coartación de la aorta, en la cual una cuarta parte fallecían por causas no asociadas a ella. (6)

También se demostró que un 25% fallecían antes de los 20 años, más de 50% fallecían a la edad de 30 años y que un 90% fallecían antes de los 55 años. (6)

La historia de los pacientes, con coartación de la aorta, incluye lo siguiente:

- Primeros años

Dependiendo de la severidad de la obstrucción y lesiones cardíacas asociadas, los pacientes pueden presentar insuficiencia

cardíaca congestiva, acidosis grave o mala perfusión a la parte inferior del cuerpo. (1, 2, 5, 27)

- Más allá de la infancia

Los pacientes suelen ser asintomáticos, presentan hipertensión, dolor de cabeza, hemorragia nasal, calambres en las piernas, debilidad muscular, los pies fríos o alteraciones neurológicas. (1, 2, 3, 5)

3.1.8 Manifestaciones Clínicas

Las manifestaciones clínicas son características del paciente con coartación de la aorta. Consisten en la discrepancia de pulsos y tensión arterial sistólica entre los miembros superiores e inferiores. Los pulsos están disminuidos por debajo de la coartación, la presión arterial sistólica aumenta en extremidades superiores a comparación de los miembros inferiores, esta diferencia es mayor o igual a 20 mm Hg. (18)

Hay muchas causas que pueden hacer difícil la detección de la disminución de los pulsos y gradientes de presión entre las extremidades superiores e inferiores, las principales son:

- Gradiente mínimo en el área coartada, secundario a una coartación leve.
- Falla cardíaca y disminución del gasto cardíaco.
- Ductus arterioso con cortocircuito de derecha a izquierda.
- Origen anómalo de arteria subclavia derecha distal a la coartación que origina presiones iguales entre miembros superiores e inferiores derechos.
- Origen de la arteria subclavia izquierda adyacente al área coartada.

A nivel precordial secundario a la sobrecarga de presión y volumen ventricular izquierdo, se observa el punto de impulsión máxima desplazado, cuando hay hipertensión pulmonar asociada, se observará un impulso ventricular derecho prominente en borde para esternal izquierdo bajo o subxifoideo.

El primero y segundo ruidos generalmente son normales, hay una acentuación en el componente pulmonar del segundo ruido cardiaco, esto si hay hipertensión pulmonar. (24, 4)

Un soplo sistólico eyectivo GIII/VI (grado tres sobre seis) se oirá en el borde esternal superior izquierdo y la base con irradiación al área ínter escapular izquierdo. (18)

Cuando hay circulación colateral desarrollada se puede escuchar soplo sistodiastólico en la región anterior, lateral y posterior del tórax.

Un clic sistólico en ápex y borde superior esternal derecho se oirá cuando hay válvula aórtica bivalva.

Otros soplos cardíacos pueden ser escuchados cuando hay otras lesiones intracardiacas asociadas. (18)

3.1.9 Examen Físico

El diagnóstico de coartación, en general, se puede hacer en el examen físico. Son patognomónicos el diferencial de la presión arterial y el pulso entre las extremidades superiores e inferiores:

3.1.9.1 La apariencia física

Los pacientes pueden parecer saludables. Si la coartación compromete el origen de la arteria subclavia izquierda, el brazo izquierdo es más pequeño de lo normal. De lo contrario, el desarrollo en general es normal. (2, 18)

3.1.9.2 Pulso arterial:

Las diferencias anormales de los pulsos y presiones arteriales entre las extremidades superiores o inferiores son las características clínicas de la coartación de la aorta. Los pulsos distales a la obstrucción se ven disminuidos y presentan un retraso característico. Esto puede apreciarse mejor al palpar el pulso braquial y el pulso perió o tibial simultáneamente. (2, 18)

3.1.9.3 Auscultación

Un soplo sistólico continuo y/o tardío se oye mejor por la columna vertebral torácica. Soplos arteriales colaterales son de crescendo a decrescendo en forma, presentando un retraso en el inicio y en la terminación, debido a sus orígenes en los vasos a cierta distancia del corazón. Si el paciente presenta válvula aórtica bicúspide, muestra también un ruido de eyección aórtico, un soplo mesosistólico corto y/o soplo diastólico precoz de la insuficiencia aórtica. (2, 18)

3.1.9.4 Defectos cardíacos asociados

Estos se observan en aproximadamente el 50% de los pacientes con coartación. (4)

Los defectos más comunes son del lado izquierdo, pueden ser de tipo hipoplásico, obstructivos y del tabique ventricular. La válvula aórtica bicúspide se observa en el 85% de los pacientes. Además, presentan hipoplasia del arco aórtico y se encuentra comúnmente en la coartación asociados con defectos intracardiacos. (4)

Lesiones del lado derecho obstructivas cardiacas, como la estenosis pulmonar, atresia pulmonar, o la tetralogía de Fallot, se observan con poca frecuencia. (2, 3)

3.1.9.5 Anomalías vasculares extra-cardíacas

Estas suelen emplearse en los pacientes con coartación. Una arteria subclavia derecha aberrante surge de la aorta descendente distal a la coartación y ocurre en el 5% de los pacientes. En raras ocasiones, ambas arterias subclavias presentan origen distal a la coartación. (7, 24)

Los aneurismas del polígono de Willis ocurren del 3% al 5% de los pacientes y puede resultar en hemorragia sub-aracnoidea. (7, 24, 28)

Después de años de la coartación, las grandes arterias colaterales se desarrollan desde el superior al inferior del cuerpo. Los hemangiomas también se han reportado debido a ella. (24, 28)

3.1.9.6 Anomalías extra-cardíacas no vasculares

Se producen en el 25% de los pacientes con coartación de la aorta, esta última, se produce en el 35% de los pacientes con síndrome de Turner. Anormalidades en el sistema músculo-esquelético, sistema genitourinario, sistema gastrointestinal, o del sistema respiratorio se puede observar hasta en un 25% de los niños con coartación. Además, un número creciente de niños tienen anomalías de cabeza y cuello observados por ecografía. (4, 19)

3.1.10 Causas

La etiología exacta de la coartación de la aorta no se conoce.

- Genética: La coartación es 7 veces más común en personas de raza blanca que en asiáticas. Tiene una incidencia más baja entre los nativos americanos que otros grupos de población en Minnesota. (1, 2, 29)

- Medio ambiente: La variación ambiental y la variación estacional se han sugerido para influir en el desarrollo de la coartación. Un estudio ha demostrado una mayor incidencia de ella a finales del otoño y los nacimientos de invierno. (29)

3.1.11 Diagnóstico

3.1.11.1 Estudios de Imagen

3.1.11.1.1 Radiografía

Hallazgos radiológicos varían de acuerdo con la presentación clínica del paciente. En la coartación, la radiografía de tórax muestra cardiomegalia y congestión venosa pulmonar. Defectos cardíacos asociados pueden enmascarar estos hallazgos. (2, 14, 30)

En niños mayores, los resultados de la radiografía de tórax son normales. El estudio muestra, típicamente, un botón aórtico prominente y la región estenóticas puede observarse una sangría de la aorta torácica descendente proximal en la forma de un número 3. (2, 30)

Se observa un entallado costal como las irregularidades y festoneado sobre la superficie inferior de las costillas posteriores. Este hallazgo es inusual en niños menores de 5 años y se observa con mayor frecuencia en pacientes con gradiente significativo a través de la coartación de larga data. (2, 30)

3.1.11.1.2 Esofagograma con bario

Muestra el clásico "la señal E," que representa la compresión de la dilatada arteria subclavia izquierda y dilatación post-estenótica de la aorta descendente. (2, 30)

3.1.11.1.3 Ecocardiografía

El diagnóstico de coartación de la aorta se hace por métodos de ecocardiografía bidimensional, doppler pulsado de onda, y el mapeo de flujo color. Hallazgos clásicos son el estrechamiento del istmo y sangrado posterior. Velocidades del flujo sanguíneo proximal y distal a la obstrucción medida por los trazados de doppler. Para estimar gradiente de presión a través de la coartación, se puede utilizar la ecuación de bernoulli modificada. El doppler a color muestra los cambios en el sitio de la obstrucción, debido al aumento de velocidad de la sangre y la turbulencia. (1)

En pacientes de edad avanzada, la coartación puede ser difícil de diagnosticar por ecocardiografía de superficie. Para estos pacientes, la resonancia magnética, la ecocardiografía transesofágica, o un cateterismo cardíaco con angiografía puede ser una alternativa para el diagnóstico. (1)

3.1.11.1.4 Resonancia magnética

Es una prueba sensible para la localización y el alcance de la coartación, así como la participación de los vasos adyacentes y la presencia de colaterales. Sin embargo, es costoso, consume tiempo, y no está disponible universalmente. (7)

La resonancia magnética rara vez se utiliza como una herramienta de diagnóstico primario. Es útil para detectar y vigilar los aneurismas y re-estenosis. (7, 28, 8)

3.1.11.1.5 Electrocardiograma (ECG)

Los recién nacidos y niños mayores, con formas más leves de la coartación pueden tener un ECG normal. Si presenta otro

tipo de anomalías cardíacas asociadas, el hallazgo puede ser anormal. (1, 2, 18) En pacientes de mayor edad, se presenta hipertrofia ventricular izquierda. (1, 7)

3.1.12 Tratamiento

Los recién nacido con diagnóstico de coartación aórtica crítica primero deben estabilizarse. (2,18)

Se debe apoyar, en primer lugar un colapso respiratorio con la intubación. En segundo lugar, infusión de prostaglandina E1 para abrir el conducto arterioso. Compensar si presenta defectos de ácido base sistémico. Por último, prestar apoyo inotrópico para mejorar los síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva. (2, 18)

Los pacientes que presentan coartación de la aorta no crítica y se extiende del período neonatal, por lo general aumentan pos-carga. Si inician con insuficiencia cardíaca congestiva estos pacientes deben ser tratados con digoxina y diuréticos.

Se debe tratar de posponer la intervención, como la cirugía o la dilatación con balón, hasta que el paciente se encuentra hemodinámicamente estable. (2, 5)

3.1.12.1 Cateterismo cardíaco intervencionista

La técnica grutzin de la angioplastia con balón fue adoptada en los años entre 1979 y 1983 por Sperling, esto funcionó para la ampliación de segmentos de la aorta coartados en las muestras pos-mortem, re-coartación pos-quirúrgica y la coartación nativa.

Otros cardiólogos utilizaron esta técnica para el tratamiento definitivo de la coartación de la aorta. Numerosos investigadores informaron de sus experiencias de la angioplastia con balón de coartación es aórticas nativas. Sin embargo, el uso de la misma es motivo de controversia por la alta incidencia de re coartaciones. (8, 9)

3.1.12.1.1 Stent aórtico:

El cateterismo cardiaco se lleva a cabo para confirmar el diagnóstico clínico, para excluir otro defecto cardiaco y evaluar el éxito de la colocación del stent. (12)

Las lesiones vasculares estenóticas se pueden dilatar perfectamente con angioplastia con balón, pero a causa de la recuperación elástica de la pared vascular, la luz del vaso puede volver al diámetro original pre dilatado después de ser retirado el cateterismo con balón. Dotter, a finales de 1960, sugirió la colocación del Stent endovascular en lesiones arteriales estenóticas. El concepto de Stent fue inactivo, hasta la década de 1980, sin embargo los Stent expansibles y auto-expansibles fueron diseñados y utilizados. En un principio los stent se utilizaban en el tratamiento de enfermedades arteriales periféricas y las lesiones de las arterias estenóticas en el adulto. (10)

El stent endovascular es una malla que se introduce por medio de una guía endovascular y se impacta en la pared del vaso que se desea dilatar, esto permite que la luz del vaso no colapse después de ser dilatado. (31)

La técnica fue acuñada a diferentes enfermedades estenóticas, incluyendo la coartación de la aorta. (3, 31)

A pesar de los resultados a corto y largo plazo razonablemente buenos en la angioplastia con balón, aun persisten algunos problemas, entre ellos: la reestenosis, rotura de la aorta, formación de aneurismas e incapacidad para tratar con eficacia a lo largo del segmento de estrechamiento tubular. Debido a estas razones, el Stent endovascular para coartación de la aorta ha ganado aceptación en las últimas décadas. (12, 31)

Las ventajas del Stent frente la angioplastia con balón son:

- Capacidad de expandirse a lo largo del segmento coartado, la hipoplasia del istmo y el arco de la aorta transversal.
 - Capacidad de aumentar el diámetro del segmento coartado independientemente de la rotura de la intima.
 - Disminuye la probabilidad de reestenosis
 - Prevención de la disección de la intima.
 - Capacidad de prevenir los aneurismas por el apoyo de la pared aórtica debilitada con el stent y la neointima.
- (12, 31)

O'Laughlin, en 1991, fue el primero en usar un stent para el tratamiento de la coartación aórtica en un paciente de 12 años, sin buenos resultados. (11)

Posteriormente, muchos otros informaron la utilización de un stent para la corrección de coartación aórtica con resultados alentadores. (10)

Debido a los problemas de crecimiento la mayoría de cardiólogos limitan el uso de stent en adolescentes y adultos, algunas indicaciones para el uso de stent en estos pacientes son:

- Largo segmento coartado
- Hipoplasia del istmo o arco aórtico asociado a coartación de la aorta
- Coartación tortuosa con mala alineación del segmento de la aorta proximal y distal
- Coartación de la aorta o aneurisma recurrente post-tratamiento quirúrgico o dilatación con balón. (10, 13, 32)

3.1.12.1.1.1 Características del Stent

El CP Stent se compone de 0.013 "de platino/iridio que se dispone en un zig, soldado con láser en cada unión y otra con soldadura fuerte utilizando oro de 24K. Se permite la expansión de 12,0mm a 24,0mm. El CP Stent cubierto esta compuesto por el Stent CP desnudo que se cubre con un manguito expansible de ePTFE. (31, 6)

Indicado para la implantación de la coartación nativa y/o re-coartaciones de la aorta, en pacientes, con las siguientes características:

- La estenosis de la aorta que resulta en el estrechamiento anatómico significativo determinado por angiografía o imagen no invasiva como la ecografía, resonancia magnética nuclear y la tomografía computarizada.

- La estenosis de la aorta en el estrechamiento anatómico significativo dando como resultado el estrechamiento anatómico significativo, que resulta en un gradiente de presión sistólica, hipertensión arterial sistémica o alteración de la función ventricular izquierda.
- La estenosis de la aorta, donde la angioplastia con balón sea ineficaz o este contraindicado.
- Diámetro de la estenosis > 20% del diámetro de la aorta. (6, 10, 13, 31, 32)

3.1.12.1.1.2 Stent Recubierto

Este indicado para la implantación de la coartación nativa o recurrente de la aorta, en pacientes, con la siguiente condiciones clínicas: (31)

- La estenosis de la aorta que resulta en el estrechamiento anatómico significativo, determinado por angiografía o imagen no invasiva como la ecografía, resonancia magnética nuclear y la tomografía computarizada.
- La estenosis de la aorta en el estrechamiento anatómico significativo, que resulta en un gradiente de presión sistólica, hipertensión arterial sistémica o en alteración de la función ventricular izquierda.
- La estenosis de la aorta, donde la angioplastia con balón se ineficaz o este contraindicado.
- Diámetro de la estenosis > 20% del diámetro de la aorta.

- Estenosis que presenta mayor riesgo a daño vascular o interrupción del arco aórtico.
- Aneurisma asociado a coartación de la aorta. (6, 10, 13, 31, 32)

3.1.12.1.2 Técnica:

El procedimiento se realiza bajo sedación o anestesia general. El cateterismo cardiaco se realiza para confirmar el diagnóstico clínico, ecocardiográfico y excluir otras patologías cardíacas. Los gradientes de presión a través de la coartación y la fluroscopía con medio de contraste en múltiples proyecciones hagiográficas se llevan a cabo para demostrar lesiones estenóticas. (31, 33)

Las mediciones que se realizan con la técnica son:

- Diámetro de la lesión estenóticas.
- Diámetro de la aorta proximal y distal al segmento obstruido.
- Mediciones para la medición del stent que se va a colocar.

Todas las mediciones se hacen en dos vistas ortogonales y se promedian. El diámetro del stent se tiene en cuenta a base de la anatomía. Las mediciones que se utilizan son el diámetro del stent expandido y la longitud del stent. (13, 31)

Al finalizar el procedimiento, se ha demostrado una reducción de los picos de gradientes de presión sistólica al aumentar el diámetro del segmento

coartado, después de la implantación del stent. Se ha encontrado que el stent era eficaz en tratamiento postquirúrgico y las re-coartaciones con balón, así como en coartaciones nativas. (12, 13, 33)

3.1.13 Complicaciones

El cateterismo cardiaco intervencionista de la coartación aórtica es la terapia preferida. Esta se basa en la dilatación con balón o la colocación de stent. Los resultados son buenos en manos expertas, pero la coartación residual o recurrente con hipertensión resultante y la formación de aneurismas en el sitio, son un factor de riesgo. El tratamiento basado en catéter puede causar la muerte por rotura aórtica y la disección, pero la mortalidad se compara favorablemente con la cirugía si la coartación es recurrente, y tal vez para el tratamiento inicial. (10, 11)

El desplazamiento del stent, la fractura del stent y los aneurismas son otras complicaciones que puede presentar el paciente, aunque estas son complicaciones poco comunes que pueden ocurrir. La rotura del balón tiene como resultado la inadecuada expansión del stent y así mismo la migración del stent es una de las complicaciones que se han informado al practicar dicho procedimiento, este puede prevenirse evitando la curvatura del globo o el montaje del stent, el uso de nuevos stent con extremos menos perjudiciales y el uso de catéteres BIB. (11)

Debido al gran tamaño de la vaina es necesario tomar como una complicación potencial el sangrado en el sitio de la punción. Otras complicaciones raras son infarto agudo al miocardio y hemorragia retroperitoneal. (2, 13, 33)

La mejora inmediata en la hipertensión y la morbilidad fueron similares en todos los grupos. El tratamiento quirúrgico se asoció con un bajo riesgo de re-estenosis y la recurrencia, mientras que la terapia endovascular tuvo una incidencia mucho más elevada de re-estenosis y la necesidad de intervenciones repetidas. La terapia endovascular es muy prometedora en pacientes de edad avanzada y con enfermedades asociadas que representan un alto riesgo quirúrgico. En general, resultados a largo plazo de los enfoques endovasculares deben ser evaluados. (9, 12,10).

Los aneurismas aórticos y la fractura de los stent se han encontrado y reportado después de la reparación quirúrgica, además del tratamiento intervencionista en la coartación aórtica. Actualmente los stents CP cubiertos son la terapia de elección en aneurismas presentados en la coartación aórtica y complicaciones relacionadas. (31)

3.1.13.1 Las complicaciones pos-intervencionismo

- Serio colapso hemodinámico pos-operatorio puede deberse a una hemorragia como consecuencia de una lesión a la pared torácica y/o de la anastomosis.
- La hipertensión de rebote y paradójico que se observa con frecuencia y puede estar relacionado con el aumento de los barorreceptores mediada por la actividad simpática y el vasoespasmo reflejo en el territorio vascular distal a la coartación.
- El síndrome de Pos-coartectomía es un problema temprano en el período pos-operatorio. Los aumentos en el flujo sanguíneo y la presión en las arterias mesentéricas después de la reparación de la coartación, puede dar lugar a distensión abdominal y vómitos, dolor y la disminución de los ruidos

intestinales. Este síndrome puede estar enmascarado por la hipertensión arterial mal controlada pos-operatoria y la alimentación entera temprana.

- La parálisis de la parte inferior del cuerpo como resultado de lesión de la médula espinal es la complicación más grave. Debido a la formación de arterias colaterales, la isquemia de la médula espinal comunmente es difícil de predecir y, por tanto, puede ser inevitable. (2, 6, 7, 11, 12, 18)

3.1.13.2 Complicaciones a largo plazo

- La hipertensión arterial sistémica es la más común a largo plazo. Esto puede ser acentuada por el ejercicio, creando la necesidad de excluir la obstrucción residual o recurrente. (8, 9, 10, 12)

3.1.13.3 **Aneurisma Aórtico**

Los aneurismas se definen como la dilatación focal de una arteria, o el aumento del 50% respecto a su diámetro normal o la ampliación de al menos tres centímetros de la aorta abdominal. Los aneurismas aórticos constituyen una emergencia quirúrgica. (34, 35)

Suelen ser el resultado de la degeneración de las uniones entre las paredes arteriales, dando lugar a una dilatación lenta y continua de la luz del vaso. Las causas son infección, necrosis quística de la media, arteritis, traumatismos, trastornos hereditarios del tejido conectivo, dehiscencias anastomóticas y procedimientos endovasculares. (34)

La mayoría de los aneurismas son asintomáticos y muchos se detectan como hallazgo incidental en diagnósticos por imágenes obtenidas por otras razones. La ecografía es la herramienta de imagen diagnóstica dadas para los aneurismas. (35)

El tratamiento de los aneurismas es la reparación quirúrgica. Los aneurismas no rotos, pueden someterse a cirugía electiva para su reparación, cuando este indicado. La detección ecográfica, la reducción de riesgos pre-intervención y nuevas técnicas mínimamente invasivas, amplían el tratamiento de los aneurismas aórticos. Los aneurismas rotos suelen requerir reparación quirúrgica de urgencia. (34, 35)

3.1.13.3.1 Anatomía

La aorta tiene 3 capas de tejido diferentes: íntima, media y adventicia. La íntima se compone de capa endotelial. Los desmosomas comprenden células musculares lisas rodeadas por elastina, colágeno y proteoglicanos; en general, esta capa imparte las propiedades estructurales y elásticas de las arterias. La adventicia compuesta principalmente por colágeno, fibroblastos y células inmunomoduladoras.

El diámetro de la aorta disminuye de tamaño de su porción torácica a las porciones abdominales e infra renales. Una aorta normal muestra una reducción en las capas de elastina medial de la zona torácica a la porción abdominal. La elastina y el contenido de colágeno también se reducen. (36)

La mayoría de los aneurismas comienzan por debajo de las arterias renales y al final por encima de las arterias ilíacas. El tamaño, forma y el alcance de los aneurismas varía considerablemente. Los aneurismas se clasifican en fusiforme (circular) o sacular (mas localizada). Las consideraciones importantes anatómicas quirúrgicas y endovasculares incluyen la participación de la arteria renal y visceral.

La arteria hipogástrica, específicamente la arteria ilíaca interna, es importante realizarle una planificación quirúrgica detenida, ya

que la pérdida de flujo sanguíneo de esta puede resultar en isquemia del colon sigmoides. (35)

Los aneurismas inflamatorios representan un sub-segmento de los aneurismas y se caracterizan por una capa inflamatoria. Estos aneurismas se asocian con fibrosis retroperitoneal y la adhesión del duodeno y la fibrosis. (34, 35)

3.1.13.4 Hipertensión Arterial

La definición de presión arterial anormalmente alta es extremadamente difícil y arbitraria. Además, la relación entre la presión arterial sistémica y la morbilidad parece ser cuantitativa más que cualitativa. Un nivel de presión arterial alta debe ser acordado en la práctica clínica para el tamizaje de pacientes con hipertensión y para la institución de evaluación diagnóstica y el inicio de la terapia. Debido a que el riesgo para un paciente individual puede correlacionarse con la gravedad de la hipertensión, un sistema de clasificación es esencial para tomar decisiones acerca de la agresividad del tratamiento o intervenciones terapéuticas. (37, 48)

Basándose en las recomendaciones del séptimo informe de la Comisión Paritaria Nacional de Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial (JNC VII), la clasificación de la presión arterial (expresada en mm Hg) para los adultos mayores de 18 años o más es el siguiente:

Clasificación de Hipertensión arterial según el séptimo reporte de *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* en el año 2003

Clasificación	Sistólica	Diastólica
Normal	< 120mmHg	< 80mmHg
Pre hipertensión	120 mmHg – 139 mmHg	80 mmHg -90 mmHg
Etapla I	140 mmHg – 159 mmHg	90 mmHg – 99 mmHg
Etapla II	>160 mmHg	> 100 mmHg

National High Blood Pressure Education Program. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. JAMA May 21, 2003; 289:2560-2572

La clasificación anterior se basa en el promedio de 2 o más lecturas tomadas de 2 o más visitas después de la toma inicial. La presión arterial normal con respecto al riesgo cardiovascular es menor de 120/80 mm Hg. Sin embargo, las lecturas inusualmente bajas deben ser evaluadas para la significación clínica. (37)

La pre hipertensión, una nueva categoría designada en el informe JNC VII, destaca que los pacientes con pre hipertensión tienen un riesgo de progresión a hipertensión y que las modificaciones de estilo de vida son importantes las estrategias de prevención. (37)

Desde otra perspectiva, la hipertensión puede ser categorizada como esencial o secundaria. La hipertensión esencial se diagnóstica en ausencia de una causa secundaria identificable. De los pacientes con hipertensión aproximadamente el 95% del total presentan hipertensión esencial, mientras que solamente el 5% de los pacientes presenta hipertensión secundaria. Sin embargo, las formas secundarias de hipertensión, como hiperalдостеронismo primario, representan el 20% de la hipertensión resistente (hipertensión que requiere 4 o más medicamentos para controlar). (37, 38)

Casos especialmente graves de la hipertensión puede ser una labor de clasificación. Hipertensión severa se define por una presión arterial por encima de 180/110 sin síntomas. La urgencia hipertensiva se define como una presión arterial superior a 180/110 con leves efectos de los extremos de órganos, tales como dolor de cabeza y disnea. De emergencia hipertensiva es una presión arterial de 220/140 con daño a órgano blanco. (37)

Las emergencias hipertensivas abarcan un espectro de presentaciones clínicas en las que el aumento de la presión arterial no controlada llevan a una progresiva o inminente final de la disfunción del órgano, en estas condiciones, la presión arterial se debe reducir agresivamente en minutos u horas. Agudo daño a un órgano en el contexto de una crisis hipertensiva puede incluir lo siguiente: (37)

- Neurológico: Encefalopatía hipertensiva, accidente cerebrovascular, infarto cerebral, hemorragia sub-aracnoidea, hemorragia intracraneal.
- Cardiovascular: Isquemia miocárdica, infarto, disfunción ventricular izquierda, edema agudo de pulmón, disección aórtica.
- Otros: Insuficiencia renal aguda, retinopatía, eclampsia, anemia hemolítica microangiopática. (37)

Con el advenimiento de los antihipertensivos, la incidencia de emergencias hipertensivas ha disminuido de 7% a aproximadamente 1%. Además, la tasa de supervivencia 1 año asociado con esta condición ha aumentado de sólo 20% (antes de 1950) a una la tasa de supervivencia de más del 90% con el tratamiento médico adecuado. (38)

2.1.13.5 Evento Cerebrovascular

Los términos de hemorragia intracerebral (HIC) y accidente cerebrovascular hemorrágico se utilizan indistintamente en esta discusión y que son considerados como entidades separadas de la transformación hemorrágica del ictus isquémico. Hemorragia intracerebral se presenta en un 10% al 15% de todos los ictus y está asociada con tasas de mortalidad más altas que los infartos cerebrales.

Accidente cerebrovascular isquémico agudo se refiere a un accidente cerebrovascular causado por trombosis o embolia y es más común que el accidente cerebrovascular hemorrágico. (39, 40)

Los pacientes con accidente cerebrovascular hemorrágico presentan con similares déficits neurológicos focales, pero tienden a ser más afectados que los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico. Los pacientes con hemorragias intracerebrales son más propensos a tener dolor de cabeza, alteración del estado mental, convulsiones, náuseas y vómitos, y/o hipertensión arterial marcada. Sin embargo, ninguno de estos hallazgos de forma fiable distingue entre el accidente cerebrovascular hemorrágico y accidente cerebrovascular isquémico. A pesar de derrames cerebrales menos frecuentes en los niños, la presentación clínica es similar. (39)

El conocimiento, de la anatomía vascular cerebral arterial y los territorios proporcionados por cada uno, es útil para determinar cuáles son las áreas dañadas en el accidente cerebrovascular agudo. Patrones atípicos que no se ajusten a una distribución vascular puede indicar otro tipo de diagnóstico, tales como el infarto venoso. Los hemisferios cerebrales son suministrados por 3 pares de arterias principales, anterior, medio y posterior. Las arterias cerebral anterior y media incluyen la circulación. Las arterias cerebrales posteriores se derivan de la arteria basilar y formarla

circulación posterior, que también suministra el tálamo, el tronco encefálico y el cerebelo. (40)

La hemorragia intracerebral se produce directamente en el parénquima cerebral. El mecanismo habitual es posible que se deba a las fugas de pequeñas arterias intracerebrales dañadas por el aumento de la presión arterial. Otros mecanismos incluyen diátesis hemorrágica, anticoagulación atrogénica, amiloidosis cerebral, y el abuso de la cocaína. (40)

La hemorragia intracerebral tiene una predilección por ciertos sitios en el cerebro, como el tálamo, el putamen, cerebelo y tronco cerebral. Además de la zona de la lesión cerebral por la hemorragia, el cerebro circundante puede ser dañado por la presión producida por el efecto de masa del hematoma. (39, 40)

3.1.13.6 Hemoperitoneo

Se refiere a la presencia de sangre en la cavidad abdominal. La sangre se acumula entre el revestimiento anterior de la pared abdominal y los órganos abdominales internos. Es una urgencia quirúrgica, se realiza una laparotomía de urgencia para identificar y controlar el sangrado. (42)

La pérdida de sangre o gran escala o rápida induce al Shock hemorrágico. (41, 42)

Las causas de hemoperitoneo se debe a:

- Traumatismo penetrante abdominal
- Traumatismo contuso
- Accidentes vasculares
- Coagulación intravascular diseminada. (41)

El diagnóstico se realiza por los siguientes métodos:

- FAST
- Paracentesis o lavado peritoneal diagnóstico
- Tomografía Axial computarizada
- Laparoscopia diagnóstica y laparotomía exploratoria. (41)

El tratamiento es cirugía de emergencia para reparar el sitio de sangrado y determinar el lugar de sangrado. El método control de daños depende de la pérdida de sangre. El sangrado vascular es tratado por pinzamiento ligadura de vaso. En la reparación de las grandes arterias, se realiza anastomosis término terminal de la arteria. En raras ocasiones, la ruptura del aneurisma aórtico suele repararse por medio de técnica endovascular aunque generalmente esto no se realiza en el marco de la ruptura aguda. (41, 42)

3.1.13.6 Disección Aórtica

Se define como la separación de las capas dentro de la pared aórtica. Se clasifican en proximal o distal secundaria al acumulo de sangre que se da en la intima-media. La disección aórtica aguda (menos de 2 semanas) se asocia con una elevada morbilidad y mortalidad. La mortalidad es mayor en los primeros siete días, de hecho, muchos pacientes mueren antes de presentarse al servicio de emergencia. Los pacientes con disección aórtica crónica (más de 2 semanas) tienen mejor pronóstico. La mortalidad por disección aórtica aun son elevadas a pesar de los avances en el diagnóstico y terapéuticos. (43)

En la disección aórtica aguda clásica se produce la aparición repentina de dolor en el pecho que a menudo tienen un desgarró o rasgadura de la pared del vaso. Los pacientes pueden ser asintomáticos y las manifestaciones clínicas son muy variadas lo que hace el diagnóstico difícil y requiere un alto

índice de sospecha. Se estima que un 38% de las disecciones aórticas agudas se pasan por alto al inicio en la evaluación inicial. Una buena historia clínica del paciente y el examen físico son esenciales junto con estudios por imágenes, electrocardiograma y estudios de laboratorio. (43)

La disección aórtica aguda puede ser tratada quirúrgicamente o medicamente, en el tratamiento quirúrgico, el área de la aorta con el desgarro de la íntima es usualmente resecado y se reemplaza con un injerto de dacron. (43)

El primer caso de disección aórtica se produjo en 1760. El rey Jorge II de Inglaterra falleció posterior a estirarse, el célebre anatomista italiano Giovanni Battista Morgagni proporcionó la primera descripción detallada patológica de la disección aórtica. (43)

La disección aórtica se asocia con una alta tasa de mortalidad antes de la introducción de la circulación extracorpórea en la década de 1950, lo que llevó a la reparación y construcción del arco aórtico. DeBakey, en 1955, realizó la primera reparación quirúrgica exitosa. (43)

Los recientes avances en el campo de la colocación de stent, las fenestraciones aórticas percutánea han reducido mas las tasas de mortalidad. Sin embargo, a pesar de estos avances la tasa de mortalidad por disección aórtica sigue siendo elevada. (43)

3.1.14 Pronóstico

Los pacientes que no reciben tratamiento de la coartación de la aorta puede llegar a la edad de 35 años, menos del 20% sobrevive a la edad de 50 años. Si la coartación, se repara antes de la edad de 14 años, la tasa de supervivencia a 20 años es del 91%. Si la coartación, se repara después de la edad de 14 años, la tasa de supervivencia a 20 años es del 79%. (27)

Después de la reparación de la coartación de la aorta, del 97% al 98% de los pacientes son hipertensos de clase I. Alteración de la función diastólica del ventrículo izquierdo e hipertrofia persistente debido a un aumento de gradiente presión en el sitio de la coartación. Durante el ejercicio puede dar lugar a la hipertrofia del miocardio a pesar de los exitosos resultados hemodinámicos. En general, la función sistólica del ventrículo izquierdo es normal o hiperdinámica en estos pacientes. (9, 14, 25)

La mayoría de las mujeres alcanzan la edad fértil. Si la coartación materna no se repara, los riesgos para el feto y la madre se incrementan. La tasa de mortalidad materna es de aproximadamente 3.8%. (44)

A pesar de la reparación, las mujeres tienen un mayor riesgo de disección aórtica y ruptura de aneurisma cerebral en el tercer trimestre y el período perinatal, debido a cambios hemodinámicos y hormonales. (44)

Todas las mujeres embarazadas con antecedentes de la coartación, ya sea nativo o reparado, debe ser considerado de alto riesgo. (44)

Estenosis nativa significativa, residual o recurrente, es una contraindicación para el embarazo. (44)

3.2 MALFORMACIONES CARDIACAS ASOCIADAS A LA COARTACIÓN AÓRTICA

3.2.1 Persistencia del Ductus arterioso

La persistencia del ductus arterioso (PDA), es la comunicación constante entre la aorta torácica descendente y la arteria pulmonar que resulta de una deficiencia fisiológica normal de cierre del

ductus fetal, es uno de los defectos cardíacos congénitos más comunes. (1)

La presentación del paciente con persistencia del ductus arterioso (PDA) es muy variable. Aunque con frecuencia se diagnóstica en niños, el descubrimiento de esta enfermedad se puede retrasar hasta la edad adulta o infancia. En la persistencia de ductus arterioso de forma aislada (PDA), los signos y síntomas son consistentes con la derivación de izquierda a derecha. La derivación volumen se determina por el tamaño de la comunicación abierta y la resistencia vascular pulmonar (PVR). (1, 2)

La persistencia del ductus arterioso (PDA) también puede existir con otras anomalías cardíacas, que deben tenerse en cuenta en el momento del diagnóstico. En muchos casos, el diagnóstico y el tratamiento de un PDA es crítico para la supervivencia de los recién nacidos con lesiones obstructivas severas ya sea el lado derecho o izquierdo del corazón. (1, 3)

Galeno describió, a principios del primer siglo, inicialmente el ductus arterioso. Harvey llevó a cabo un estudio más fisiológico en la circulación fetal. Sin embargo, no fue sino hasta 1888 que Munro llevó a cabo la disección y ligadura del ductus arterioso en un cadáver infantil, y sería otros 50 años antes de que Robert E. Gross ligó con éxito un conducto arterioso permeable (PDA) ende 7 años de edad. Esto marcó un hito en la historia de la cirugía y marcó el verdadero comienzo del campo de la cirugía cardíaca congénita. En 1971, se realizó por primera vez el cierre por medio de cateterismo cardíaco intervencionista. (2)

Durante la vida fetal, el conducto arterioso es una estructura normal que permite que la mayor parte de la sangre, salga del ventrículo derecho y pase por alto la circulación pulmonar a la aorta descendente. Típicamente, sólo 10% de la salida del ventrículo derecho pasa a través del lecho vascular pulmonar. (2)

El conducto arterioso es un remanente del arco aórtico distal sexto y conecta la arteria pulmonar a la unión de la arteria pulmonar principal y el origen de la arteria pulmonar izquierda a la aorta descendente proximal, justo después del origen de la arteria subclavia izquierda. Típicamente, el conducto tiene una forma cónica con un extremo aórtico gran conicidad en la conexión pulmonar pequeña. El conducto puede tomar muchas formas y maneras, a corto y tubular a largo y tortuoso. (1)

Un marcador anatómico del conducto es el nervio laríngeo recurrente, que normalmente surge del nervio del nervio vago anterior y justo caudal al ductus y posteriormente y alrededor del conducto para subir detrás de la aorta en el camino a la laringe. Es la estructura más comúnmente lesionada durante la ligadura del conducto. Otras estructuras comúnmente lesionadas son el nervio frénico y el conducto torácico.

Aunque de lado izquierdo el conducto arterioso es una estructura normal durante el desarrollo fetal normal, la presencia de un ductus arterioso derecho se asocia generalmente con otras anomalías congénitas del sistema cardiovascular, más típicamente implican el arco aórtico o desarrollo conotruncal. (2)

La clasificación Krichenko de PDA se basa en la angiografía e incluye el tipo A (cónico), tipo B (ventana), tipo C (tubular), tipo D

(complejo), y el tipo E (alargada) PDA. (1)

En presencia de complejos defectos congénitos del corazón, la anatomía normal del conducto puede no estar presente. Anormalidades anatómicas pueden variar ampliamente y son comunes en relación con las anomalías complejas del arco aórtico. Las estructuras que se han confundido con la persistencia del conducto arterioso (PDA) en los procedimientos quirúrgicos incluyen la aorta, la arteria pulmonar y la arteria carótida. (2)

El conducto arterioso es normal, durante la vida fetal, una estructura importante en el desarrollo del mismo, ya que contribuye al flujo de la sangre al resto de los órganos del feto y de la estructura. Desde la semana a partir de vida fetal, el conducto es responsable de la mayor parte del flujo de salida del ventrículo derecho, y que contribuye a 60% de la producción total cardíaco durante la vida fetal. Sólo alrededor del 5% al 10% de su flujo de salida pasa a través de los pulmones. (1,2)

Esta permeabilidad es promovida por la producción continua de prostaglandina E2 (PGE2) por el conducto. El cierre del ductus antes del nacimiento puede conducir a insuficiencia cardíaca derecha. Antagonismo prostaglandina, como el uso materno de medicamentos anti-inflamatorios no esteroideos (AINES), puede causar el cierre fetal del conducto arterioso. (3)

Así, un conducto arterioso permeable (PDA) produce una desviación de izquierda a derecha. En otras palabras, permite a la sangre pasar de la circulación sistémica a la circulación pulmonar. Por lo tanto, el flujo sanguíneo pulmonar es excesivo. (2)

La magnitud del flujo sanguíneo pulmonar excesivo depende de pocos factores. El mayor diámetro interno de la porción más estrecha del conducto arterioso, más grande de la derivación de izquierda a derecha. Si el conducto arterioso es restrictivo, entonces la longitud de la zona estrechada también afecta a la magnitud de la derivación. Un conducto ya no se asocia con una derivación más pequeña. Finalmente, la magnitud de la desviación de izquierda a derecha está parcialmente controlada por la relación de la resistencia vascular pulmonar (PVR) de la resistencia vascular sistémica (RVS).

En el feto, la tensión de oxígeno es relativamente baja, debido a que el sistema pulmonar no es funcional. Junto con los altos niveles de prostaglandinas circulantes, esto actúa para mantener abierto el ductus. Los niveles más elevados de prostaglandinas a partir de la pequeña cantidad de la circulación pulmonar y los altos niveles de producción en la placenta. (1,2)

En el nacimiento, la placenta se retira, lo que elimina una fuente importante de la producción de prostaglandinas, y los pulmones se expanden, la activación del órgano en el que la mayoría de las prostaglandinas son metabolizadas. Además, con el inicio de la respiración normal, la tensión de oxígeno en la sangre aumenta notablemente. La resistencia vascular pulmonar disminuye con esta actividad. (2)

Normalmente, el cierre funcional del ductus arterioso se produce alrededor de las primeras 15 horas de vida en recién nacidos sanos, nacidos a término. Esto se produce por la contracción abrupta de la pared muscular del conducto arterioso, que está asociado con aumentos en la presión parcial de oxígeno (PO₂)

coincide con la primera respiración. Un cambio preferencial de flujo de la sangre se produce, la sangre se aleja del conducto y directamente desde el ventrículo derecho a los pulmones. (2)

Un equilibrio de los factores que causan la relajación y contracción determinar el tono vascular del conducto. Entre los principales factores causantes de la relajación son los altos niveles de prostaglandina, hipoxemia y la producción de óxido nítrico en el conducto. Factores que resultan en la contracción incluyen la disminución de los niveles de prostaglandina, aumento de PO₂, el aumento de la endotelina-1, norepinefrina, acetilcolina, bradiquinina, y la disminución de los receptores de PGE. Aumento de la sensibilidad prostaglandina, conjuntamente con la inmadurez pulmonar que conduce a la hipoxia, contribuye al aumento de la frecuencia de persistencia del conducto arterioso (PDA) en los recién nacidos prematuros. (2, 3)

Aunque el cierre funcional, por lo general, ocurre en las primeras horas de vida, el cierre anatómico real en la que el ductus pierde la capacidad de volver a abrir, puede tomar varias semanas. Una segunda etapa de cierre relacionada con la proliferación fibrosa de la íntima es completa en 2-3 semanas. (2, 3)

El cierre espontáneo después de 5 meses es poco frecuente en el recién nacido a término. Sin tratamiento, los pacientes con una gran persistencia del conducto arterioso (PDA) están en riesgo de desarrollar el síndrome de Eisenmenger, en la que el PVR puede exceder SVR, y derivación normalmente de izquierda a derecha pasa a ser de derecha a debido al aumento de la presión venosa pulmonar. En esta etapa, el PVR es irreversible, el cierre del conducto arterioso permeable (PDA) está contraindicado, y el

trasplante de pulmón puede ser la única esperanza para la supervivencia a largo plazo. (2)

3.2.2 Comunicación interventricular

Un defecto septal ventricular (VSD) es un agujero o un defecto en el tabique que divide las dos cavidades inferiores del corazón, lo que resulta en la comunicación entre las cavidades ventriculares. Un VSD puede ocurrir como una anomalía primaria, con o sin adicionales importantes defectos cardíacos asociados. También puede ocurrir como un único componente de una amplia variedad de anomalías intracardíacas, incluyendo tetralogía de Fallot (TOF), atrioventricular completo (AV) defectos del canal, la transposición de las grandes arterias, y transposiciones corregidas. (1)

El término comunicación interventricular se refiere a una comunicación aislada, o un defecto en un corazón con concordancia AV. Es decir, las aurículas están conectadas al ventrículo correcto y las arterias normalmente relacionadas, sin lesiones importantes. Una CIV aislada se produce en aproximadamente el 2-6 de cada 1000 nacidos vivos y representa más del 20% de todas las cardiopatías congénitas. Después de válvulas aórticas bicúspides, los VSD son los defectos cardíacos congénitos más comúnmente encontrados (2)

CIV, clínicamente fue descrita por primera vez, gracias a Roger en 1879, el término maladie del investigador todavía se utiliza para referirse a una comunicación interventricular asintomática. En 1898, Eisenmenger describió a un paciente con CIV, cianosis e hipertensión pulmonar. Esta combinación se ha denominado el complejo de Eisenmenger. Enfermedad vascular pulmonar y

cianosis en combinación con cualquier otra conexión sistémico-pulmonar se ha llamado el síndrome de Eisenmenger. (2)

Heath y Edwards, en 1958, describieron los cambios morfológicos asociados con la enfermedad vascular pulmonar, y sus 6 categorías de cambio vascular han mantenido el nivel de comparación hasta el día de hoy. (1)

Los síntomas y hallazgos físicos asociados con defectos del tabique ventricular (CIV) dependen del tamaño del defecto y de la magnitud del shunt de izquierda a derecha. (2)

Pueden aportar información útil la radiografía de tórax, resonancia magnética (MRI), y el electrocardiograma (ECG). Aunque el cateterismo cardíaco es una parte estándar de la evaluación, aun así el ecocardiograma es el examen de preferencia en muchas instituciones. (1)

Los niños con CIV pequeños son asintomáticos y tienen un excelente pronóstico a largo plazo. Ninguna terapia médica ni tratamiento quirúrgico está indicado. En los niños con CIV moderadas o grandes, un ensayo de tratamiento médico está indicado para la gestión clínica de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), ya que los CIV es posible que muchos se hagan más pequeños con el tiempo. Ni la edad, ni el tamaño de la paciente es contraindicación para realizar cirugía correctiva. (1,2)

A las 4-8 semanas de gestación, la cámara ventricular solo está efectivamente dividida en dos cámaras. Esta división se lleva a cabo con la fusión de la porción membranosa del tabique interventricular, los cojines endocárdicos, y la cordisbulbosa (la porción proximal del tronco arterioso).

el septo interventricular es una estructura curvilínea compleja que puede ser dividido en 4 zonas, sobre la base de puntos de referencia anatómicos en el ventrículo derecho (VD). (1, 2)

La VD tiene muchas trabeculaciones. El más firme de estos es un haz en forma de “Y” conocido como el trabecula del septomarginalis, que avanza hacia el vértice y que da lugar a que la banda moderadora cursos transversalmente cerca del ápice. El septo marginalis es una estructura importante que ayuda en la identificación de la VD, independientemente de su ubicación en el pecho. (1)

Las 4 partes del septo interventricular son:

- Septo de entrada

Esta regiones de pared lisa se extienden desde la válvula tricúspide al aparato tensor tricúspide, también se llama el tabique canal AV.

- Septumtrabecular

Esta zona apical trabecular, separa las trabéculas gruesas de la RV de los que se ven en el ventrículo izquierdo (VI), sino que también se conoce como el septo muscular o el tabique ventricular del seno.

- Infundibular septum

Esta región de pared lisa esta separada de la porción trabeculado de la RV, por la banda septal de la trabéculamarginalis, también se conoce como la banda parietal o el septo conal distal.

- Membranosa del tabique-

Esta región, la última y la más pequeña parte del tabique interventricular, se encuentra entre la parte anterior. (1,3)

Muchas clasificaciones de los VSD se han propuesto. El siguiente es un resumen de una clasificación subyacente que es quirúrgica y clínicamente útil:

- Perimembranosa

VSD se encuentran en el tracto de salida del VI justo debajo de la válvula aórtica. Debido a que se producen en el tabique membranoso, con defectos en la porción adyacente muscular del tabique, que se sub-clasifican como entrada perimembranosa, salida perimembranosa, operi-membranosa muscular. Estos son los tipos más comunes de la CIV y representan el 80% de esos defectos. VSD perimembranosa están asociados con las bolsas o los aneurismas de la valva septal de la válvula tricúspide, que se puede cerrar parcial o totalmente el defecto. Además, una derivación LV-a-RA puede estar asociada con este defecto.

- Supracristal

CIV representan el 5-8% de los VSD aislados en los Estados Unidos, pero el 30% de tales defectos en Japón. Estos defectos se encuentran debajo de la válvula pulmonar y comunicado con el tracto de salida de VD encima de la cresta supra-ventricular y están asociados con regurgitación aórtica secundaria a prolapso de la cúspide aórtica derecha.

- CIV musculares

Son totalmente limitadas por el tabique muscular y son a menudo múltiples. Otras sub clasificaciones dependerán de la ubicación y musculares incluyen central o media muscular, apical y marginal (cuando el defecto es a lo largo de la unión RV-septal). Estos representan los VSD para el 5-20% de todos

los defectos. Cualquier defecto observado solo desde el punto de LV pueden tener varias aberturas en el aspecto RV.

- Posterior

VSD se encuentran por detrás de la valva septal de la válvula tricúspide. Aunque las ubicaciones de los VSD posteriores son similares a los de los VSD observados con AV defectos septales, que no están asociados con defectos de las válvulas AV. Sobre el 8-10% de los VSD son de este tipo. (1,3)

3.2.3 Aorta bivalva

La válvula aórtica normal tiene tres valvas de igual tamaño o valvas con 3 líneas de coaptación. Una válvula aórtica bicúspide congénita tiene 2 valvas funcionales. La mayoría tiene una línea completa de coaptación. Aproximadamente la mitad de los casos tienen un rafe baja. (1)

La embrionario tronco arterioso es dividido por el tabique espiral cono truncal durante el desarrollo. El derecho normal y valvas aórticas izquierdas se forman de la unión de la ventricular y extremos arteriales del canal cono truncal. (2)

La cúspide posterior normalmente se forma a partir del tejido adicional cono truncal. Las anomalías en esta área pueden conducir al desarrollo de una válvula bicúspide, a menudo a través de la separación incompleta(o fusión) de tejido de la válvula. (2)

La válvula aórtica bicúspide se observa a menudo con otras lesiones obstructivas izquierdas como la coartación de la aorta o interrupción del arco aórtico, lo que sugiere un mecanismo común de desarrollo. (3)

La aorta bivalva esta compuesta por dos valvas usualmente de tamaño diferente. (3)

Dos comisuras (o puntos de articulación) están presentes, por lo general, no está parcialmente unidos. La presencia de una comisura parcialmente formada, que también ha sido llamado un rafe alta, probablemente pre dispone hacia la este no si se ventual. Al menos la mitad de todas las válvulas bicúspides congénitas tienen un bajo rafe, que nunca alcanza el plano de los archivos adjuntos de las dos comisuras y nunca se extiende hasta el borde libre de la cúspide. La redundancia de las cúspides puede llevar al prolapso e insuficiencia. (1,2)

Las arterias coronarias pueden ser anormales. Un sistema coronario izquierdo dominante (es decir, posterior-arteria coronaria descendente procedentes de la arteria coronaria izquierda) es más comúnmente observado con válvula aórtica bicúspide. En raras ocasiones, la arteria coronaria izquierda anómala puede surgir a partir de la arteria pulmonar. La arteria coronaria izquierda principal puede ser hasta un 50% menor en los pacientes con válvula aórtica bicúspide. (1,3)

En ocasiones, el ostium coronario puede ser congénitamente este nótico en asociación con válvula aórtica bicúspide. (1)

La raíz de la aorta puede estar dilatada. Esta dilatación tiene algunas similitudes con la dilatación de la aorta en el síndrome de Marfan. La dilatación puede implicarla aorta ascendente (el más común), pero también puede implicarla raíz aórtica o transversal del arco aórtico. (2, 3)

3.2.4 Comunicación interauricular (CIA)

Es un trastorno congénito cardíaco causado por la malformación espontánea del tabique interauricular. (1)

Es una anomalía congénita cardíaca más común, se presentan en la edad adulta. Defecto septal auricular se caracteriza por un defecto en el tabique interauricular permitiendo el retorno venosopulmonar desde la aurícula izquierda para pasar directamente a la aurícula derecha. Dependiendo del tamaño del defecto, el tamaño de la derivación, y anomalías asociadas, esto puede resultar en un espectro de enfermedad desde sin secuelas cardíaca significativa a la sobrecarga de volumen en el lado derecho, la hipertensión arterial pulmonar, e incluso arritmias auriculares. (1,3)

Los tres tipos principales de defectos del tabique auricular (CIA) representan el 10% de todas las cardiopatías congénitas y tanto como el 20-40% de las cardiopatías congénitas presentan en la edad adulta. Los tipos más comunes de CIA son las siguientes:

- Ostium secundum

El tipo más común CIA, representa 75% de todos los casos de CIA, lo que representa aproximadamente el 7% de todas las cardiopatías congénitas y el 30-40% de todas las cardiopatías congénitas en pacientes mayores de 40 años. Este tipo es resultado de adhesión incompleta entre la cúspide de la válvula asociada con el foramen oval y el tabique secundario después del nacimiento. El foramen oval permeable resulta generalmente de la resorción anormal del septum primum durante la formación del foramen oval. La reabsorción en

lugares anormales causa una fenestración o septum primum en forma de red. Reabsorción excesiva de los resultados en un primer tabique septum primum corto que no cierra el foramen oval. Un foramen oval anormalmente grande puede ocurrir como resultado de defectos en el desarrollo del septum secundum. Una combinación de resorción excesiva del septum primum y un foramen oval grande produce una gran ostium secundum.

- Ostium primum

El segundo tipo más común de CIA representa 15-20% de todos los trastornos. Primum es una forma de defecto del septo atrioventricular y se asocia comúnmente con anomalías de la válvula mitral. Estos defectos son causados por la fusión incompleta del septum primum con el cojín endocárdico. El defecto se encuentra inmediatamente adyacente al nódulo auriculo ventricular (AV), cualquiera de los cuales puede deformarse y ser incompetente. En la mayoría de los casos, sólo la valva anterior o septal de la válvula mitral se desplaza, y se forma una hendidura. La válvula tricúspide no suele participar.

- Seno venoso: el menos común de los tres, el seno venoso (SV) CIA se observa en el 5-10% de todos los trastornos. El defecto se encuentra a lo largo de la cara superior del tabique auricular. Conexión anómala de venas pulmonares del lado derecho es comúnmente asociada. La fusión anormal entre el seno venoso embriológico y el atrio causa estos defectos. En la mayoría de los casos, el defecto se encuentra superior en el tabique auricular cerca de la entrada de la vena cava superior. A menudo hay drenaje asociado anómalo de la vena pulmonar superior derecha. El

tipo inferior relativamente poco común asociado con drenaje anómalo parcial de la vena pulmonar inferior derecha. El drenaje anómalo puede ser en la aurícula derecha, la vena cava superior, o la vena cava inferior. (1,2,3)

3.2.5 Estenosis Aórtica

La estenosis aórtica es la obstrucción del flujo sanguíneo a través de la válvula aórtica. La estenosis aórtica tiene diversas etiologías: congénitas (válvula bicúspide o unicúspide), calcificada (debido a cambios degenerativos), y reumáticos. La estenosis aórtica calcificada de generativa es ahora la principal indicación para el reemplazo de la válvula aórtica. La favorable evolución a largo plazo después de la cirugía de válvula aórtica y el riesgo operativo relativamente bajo enfatiza la importancia de un diagnóstico preciso y oportuno. (3)

Los síntomas de la estenosis aórtica suelen desarrollarse gradualmente después de un período latente asintomática de 10-20 años. Disnea de esfuerzo o fatiga es el síntoma inicial más común. En última instancia, la mayoría de los pacientes experimentan la tríada clásica de dolor de pecho, insuficiencia cardíaca y síncope. (3)

Cuando la válvula aórtica se encuentra estenótica, se produce una resistencia a la eyección sistólica y un gradiente de presión sistólica, lo cual se desarrolla entre el ventrículo izquierdo y la aorta. Esta obstrucción del flujo conduce a un aumento en la presión sistólica ventricular izquierda (VI). Como un mecanismo de compensación para normalizar la tensión de la pared del VI, el grosor de la pared se aumenta la replicación paralelo de

sarcómeros, produciendo hipertrofia concéntrica. En esta etapa, la cámara no está dilatada y la función ventricular está preservada, aunque distensibilidad diastólica se reduce. (2)

Eventualmente, sin embargo, la presión diastólica VI final aumenta, lo que provoca un aumento correspondiente en la presión capilar pulmonar arterial y una disminución en el gasto cardíaco por disfunción diastólica. La contractilidad del miocardio también puede disminuir, lo que conduce a una disminución en el gasto cardíaco debido a la disfunción sistólica. Finalmente, la insuficiencia cardíaca se desarrolla. (1)

En la mayoría de los pacientes con estenosis aórtica, la función sistólica VI se conserva y el gasto cardíaco se mantiene durante muchos años a pesar de una elevación de la presión sistólica del VI. Aunque el gasto cardíaco es normal en reposo, falla a menudo al aumentar adecuadamente durante el ejercicio, lo que puede resultar en síntomas inducidos por ejercicio. (2)

La disfunción diastólica se puede producir como consecuencia de la alteración de VI, como resultado de aumento de la poscarga, la hipertrofia ventricular izquierda, o isquemia de miocardio. Hipertrofia ventricular izquierda a menudo regresa después reparación de valvular. Sin embargo, algunos individuos desarrollan fibrosis miocárdica extensa, que no puede resolverse a pesar de la regresión de la hipertrofia. (3)

En los pacientes con estenosis aórtica severa, la contracción auricular juega un papel particularmente importante en el llenado diastólico del ventrículo izquierdo. Así, el desarrollo de fibrilación auricular en la estenosis aórtica a menudo conduce a la

insuficiencia cardiaca debido a una incapacidad para mantener el gasto cardíaco. (3)

El aumento de la masa del VI, el aumento de la presión sistólica del VI, y la prolongación de la fase de eyección sistólica todo se resumen en la elevación de la necesidad de oxígeno del miocardio, especialmente en la región subendocárdica. Aunque el flujo sanguíneo coronario puede ser normal cuando se corrige la masa del VI, la reserva de flujo coronario se reduce a menudo. (3)

Perfusión miocárdica es así comprometida por la disminución relativa de la densidad capilar miocárdica y por una reducción de la perfusión diastólica gradiente transmiocárdica (coronaria) debido a la elevación de la presión diastólica del VI. Por lo tanto, el subendocardio es susceptible a la hipoperfusión, que da lugar a isquemia miocárdica. (2)

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Diseño del estudio

Estudio Observacional, descriptivo, retrospectivo.

4.2 Unidad de análisis

Se tomaron como unidad de análisis y sujetos de estudios todos los expedientes médicos de pacientes diagnosticados con coartación aórtica, se realizó una corrección mediante cateterismo cardiaco intervencionista y colocación de Stent endovascular en el departamento de hemodinamia, de la unidad de cirugía cardiovascular de Guatemala en el periodo de enero 2006 a enero 2012. Dado que se tomó el total de la población en este período no será necesario calcular el tamaño de la población.

4.3 Población

Se revisaron el total de expedientes clínicos de pacientes que han sido diagnosticados por coartación aórtica quienes hayan sido intervenidos por cateterismo cardíaco y se les haya colocado Stent en el área coartada, en la unidad de cirugía Cardiovascular de Guatemala en el período comprendido entre enero de 2006 a enero del 2012.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

4.4.1 Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes diagnosticados por coartación aórtica.
- Expediente de pacientes que han sido sometidos a tratamiento por cateterismo cardiaco intervencionista más colocación de Stent.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Expedientes extraviado.
- Expedientes incompleto.

4.5 Definición y operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Indicador
Sexo	Diferencia biológica entre hombres y mujeres basada en sus características sexuales	Dato obtenido de la historia clínica	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombre Mujer
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	Años Cumplidos
Peso	Medida de masa corporal utilizada para evolución nutricional de los pacientes	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	Kilogramos
Talla	Estatura o altura de las personas	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	Centímetros
Forma que se realizó el diagnóstico	Procedimiento que se llevo a cabo para realizar el diagnóstico	Datos Obtenidos de la historia Clínica	Cualitativa Nominal Politómica	Ecocardiograma Resonancia magnética nuclear Cateterismo Cardíaco Electrocardiograma Ecocardiografía con Doppler Otros
Tipo de Coartación aórtica	Segmento aórtico restringido que comprende engrosamiento localizada con formación de tejido en la media que se superpone	Datos obtenido de la ficha clínica	Cualitativa Nominal Politómica	Preductal Yuxtaductal Postductal Simple Compleja
Malformaciones cardiacas asociadas	Anomalía en el desarrollo, especialmente cuando constituye un defecto estructural relacionada al aparato cardiovascular	Dato obtenido de la historia clínica	Cualitativa Nominal Politómica	Defecto Hipoplásico Defecto Obstruccion Defecto del tabique ventricular.
Hallazgos al Examen Físico	Signos clínicos que orienta al diagnóstico	Datos obtenidos de la historia clínica	Cualitativa Nominal Politómica	Discrepancia de pulsos Hipertensión Arterial Otros
Tipo de Procedimiento	Método de ejecutar alguna acción.	Dato obtenido de la historia clínica	Cualitativa Nominal	Anterógrado. Retrogrado Otro
Gradiente de presión antes del procedimiento	Diferencia de presión diastólica antes de la coartación y después de la coartación.	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	mmHg

Gradiente de presión post procedimiento	Diferencia de presión diastólica antes de la coartación y después de la coartación.	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	mmHg
Gradiente de presión post procedimiento	Diferencia de presión diastólica antes de la coartación y después de la coartación.	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	mmHg
Duración del procedimiento	Lapso de entre la hora de inicio hasta la hora de finalización del procedimiento	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	Minutos
Complicaciones	Dificultades procedentes de la concurrencia y encuentro de cosas diversas	Dato obtenido de la historia clínica Corto plazo: complicación presentada después del procedimiento hasta 1 mes después del procedimiento. Largo plazo: Complicación que se presenta después de las 1 mes post cateterismo cardiaco intervencionista mas colocación de Stent.	Cualitativa Nominal Politómica	Corto plazo Largo plazo Evento cerebrovascular. Diseción Aórtica Hipertensión arterial Hemoperitoneo Aneurisma Aórtico Ruptura Aórtica Migración del Stent Muerte
Estancia intrahospitalaria	Tiempo en días desde el día de ingreso hasta el día de egreso	Dato obtenido de la historia clínica	Cuantitativa De razón	días
Procedimientos adicionales realizados	Método de ejecutar alguna acción secundaria a complicaciones presentadas.	Dato obtenido de la historia clínica	Cualitativa Nominal Dicotómica	Procedimiento Quirúrgico Procedimiento intervencionista

4.6 Procedimiento

I Etapa: Autorización

- Autorización del trabajo por parte del Comité de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rafael Landívar.
- Se envió el protocolo a Comité de Ética de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

II Etapa: Trabajo de Campo

- Se revisaron los libros de procedimientos hemodinámica comprendidos entre el 2006 al 2012 y se seleccionaron

pacientes quienes fueron diagnosticados por coartación aórtica y se les sometió a tratamiento por cateterismo percutáneo mas colocación de Stent.

- Se solicitaron las papeletas según los pacientes identificados.
- Se llenó la boleta de recolección de datos por cada paciente diagnosticado e intervenido. (Ver anexo 1)

III Etapa: Tabulación de datos

- Se evaluaron los cuestionarios obtenidos tabulando la información en una base de datos previamente estructurada en Microsoft Excel.
- Se realizará el apropiado manejo estadístico de los datos para su futura interpretación, comparación y análisis estadístico.

IV Etapa: Elaboración del informe final y presentación

- Se elaboró el informe final
- Se presentó el informe final al Comité de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rafael Landívar.
- Defensa de tesis.

4.6.1 Técnica e instrumentos

4.6.1.1 Técnica: Recolección de datos por revisión de expedientes

Se revisaron registros de los libros de hemodinamia en la Unidad de Hemodinamia de la Unidad de Cirugía Cardiovascular en el periodo comprendido entre enero del 2006 a enero del 2012. Se anotaron los nombres y se registró a los médicos de los pacientes

que fueron diagnosticados por coartación de la aorta, así como quienes se sometieron a cateterismo cardiaco percutáneo y colocación de Stent. Posteriormente se buscaron en el departamento de archivo los expedientes de cada paciente. Se verificó el procedimiento realizado. Se registraron las complicaciones de los siguientes pacientes tanto tempranas (complicaciones que se presentaron antes de 1 mes) como tardías (complicaciones que se presentaron después de las 1 mes a 1 año). Esto se recopiló por el record del procedimiento intervencionista, la evolución postoperatoria, se buscaron procedimientos realizados posteriormente al intervencionismo cardiaco más colocación de Stent, los seguimientos por consulta externa que estaban registrados en la papelería.

Se utilizará una boleta que incluyen datos generales y características de el procedimiento realizado como sus complicaciones.

4.6.1.2 Instrumento

Se empleó una boleta de recolección de datos por cada ficha clínica registrada, este cuestionario cuantificó las complicaciones inmediatas o tardías de los pacientes diagnosticados por coartación de la aorta y que fueron sometidos a cateterismo cardiaco percutáneo más colocación de Stent, esto se cuestionario compone de:

- Datos generales
- Tipo de Coartación
- Anomalías cardiacas asociadas
- Indicaciones de tratamiento
- Procedimiento realizado

- Complicaciones inmediatas
- Complicaciones tardías
- Descripción de la re intervenciones y procedimientos adicionales.

En cada área se trata de responder las preguntas de investigación, los cuales se trataran como variables independientes.

4.7 Plan de procesamiento y análisis de datos

- Se utilizó el instrumento de recolección de datos previamente diseñado en Microsoft Word 2012, donde se evaluó por medio de la ficha clínica las variables a estudiar.
- Se creará un base de datos en Microsoft Excel 2010 para ingresar los datos obtenidos de los expedientes médicos de los pacientes con diagnóstico de coartación aórtica que fueron intervenidos mediante cateterismo cardiaco y colocación de Stent.
- Los resultados de dicho estudio se analizaron de acuerdo a los objetivos y variables previamente estructuradas, así mismo se realizó la descripción de dicha muestra con cada variable ya descrita.
- Se realizó un análisis estadístico descriptivo sobre cada resultado obtenido de cada variable, se presentaron los datos en tablas por medio de códigos y numerales ya establecidos, se presentaron los datos en tablas según la variables específicas en Microsoft Excel donde se realizó un análisis univariado realizando porcentajes de cada variable cualitativa. Se reportó cada dato por medio de números absolutos y porcentajes.

- Para las variables cuantitativas se utilizó mediana e intervalos de confianza. Mientras que las variables cualitativas se analizaron por medio de porcentajes. Se realizó el análisis junto con el asesor de tesis.

4.8 Alcances y límites de la investigación

Este estudio determinó la incidencia de complicaciones de los pacientes adultos que fueron intervenidos por cateterismo intervencionista más colocación de Stent con el diagnóstico de coartación aórtica en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala en el periodo comprendido entre enero de 2006 a enero de 2012. Este estudio se limita a la valoración de la colocación de Stent en pacientes con diagnóstico de coartación aórtica.

4.8.1 Alcances

- Se determinó la incidencia de complicaciones presentadas en pacientes que fueron intervenidos por cateterismo cardíaco intervencionista más colocación de Stent.
- Se identificaron las diferentes complicaciones que presentaron los pacientes durante y después del procedimiento.
- Se determinó el seguimiento que se le realizó a cada paciente intra-hospitalario y por consulta externa.

- Se identificó los diferentes procedimientos que fueron sometidos los pacientes frente a las diversas complicaciones.

4.8.2 Límites

Solo se tomaron en cuenta pacientes que ha sido intervenidos por cateterismo cardiaco intervencionista y no se tomaron en cuenta pacientes con diagnóstico de coartación aórtica. Además, de los que hayan sido intervenidos quirúrgicamente y hayan sido intervenidos por cateterismo cardiaco mas dilatación con balón. Por lo que los resultados de esta investigación solo podrán ser aplicables a este grupo de sujetos en particular.

Al tratarse de un estudio retrospectivo, este solo puede basarse en los hallazgos que se han documentado en los expedientes clínicos, limitando, por lo tanto a la información recopilada y analizada.

Una parte de los pacientes no regresa a control pos-tratamiento por diferentes circunstancias, por lo tanto esto repercutió en los resultados a largo plazo.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

Este estudio representó beneficios al dar a conocer las complicaciones de los pacientes que fueron diagnosticados con coartación aórtica y fueron intervenidos por cateterismo cardíaco y colocación de Stent, ya que se valoró riesgo beneficio de este procedimiento y frente a las diferentes

complicaciones realizar intervenciones oportunas para el bienestar del paciente.

No representa algún tipo de daño a pacientes ya que lo que se realizó fue el análisis de los expedientes clínicos de los pacientes y no se hicieron intervenciones por parte del investigador a los pacientes.

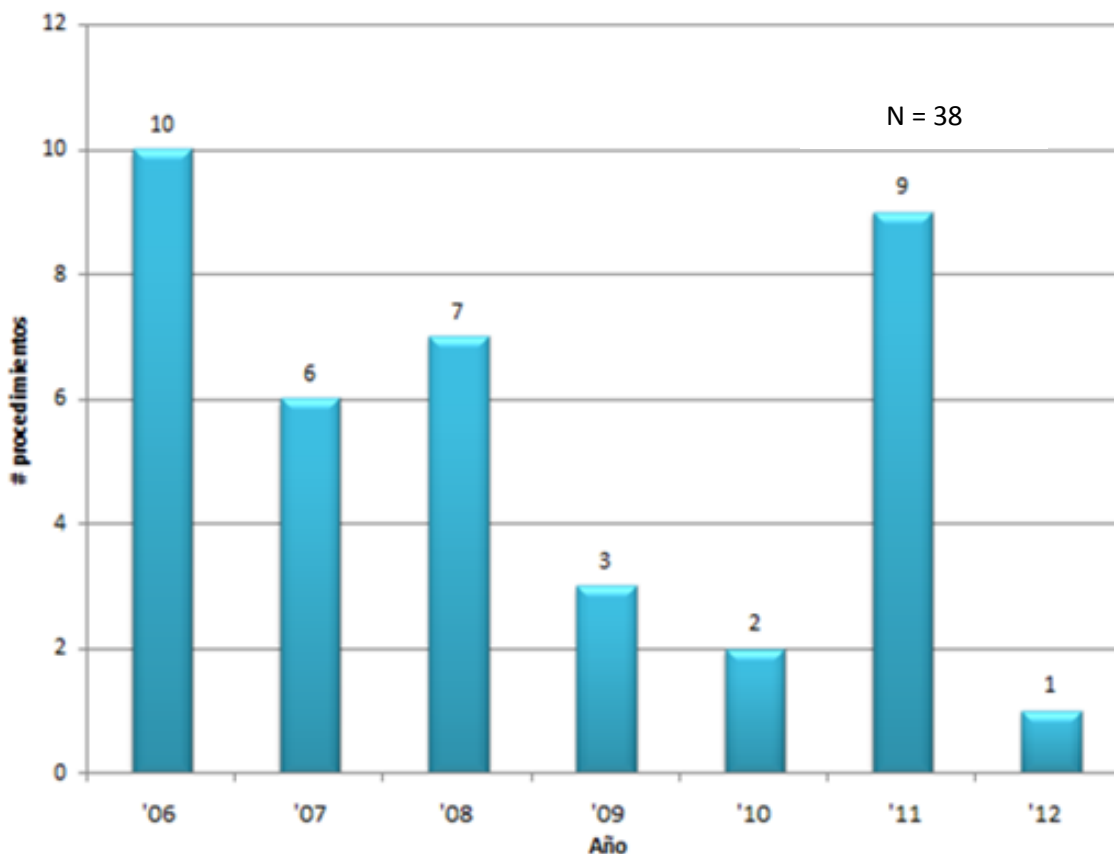
Los datos personales del paciente y los resultados que brinde esta investigación se manejaron con estricta confidencialidad. En esta investigación, se tomaron en cuenta todos los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de coartación aórtica mas colocación de Stent siempre y cuando cumplan con los criterios de inclusión.

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Este estudio se realizó en el departamento de Pediatría de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, ubicada en la zona 11, en donde se realizaron 38 procedimientos de los cuales dos expedientes no cumplían con los criterios de inclusión. Se revisaron 36 expedientes de pacientes que fueron programados a hemodinamia para la colocación de Stent en la coartación aórtica.

Grafica 1

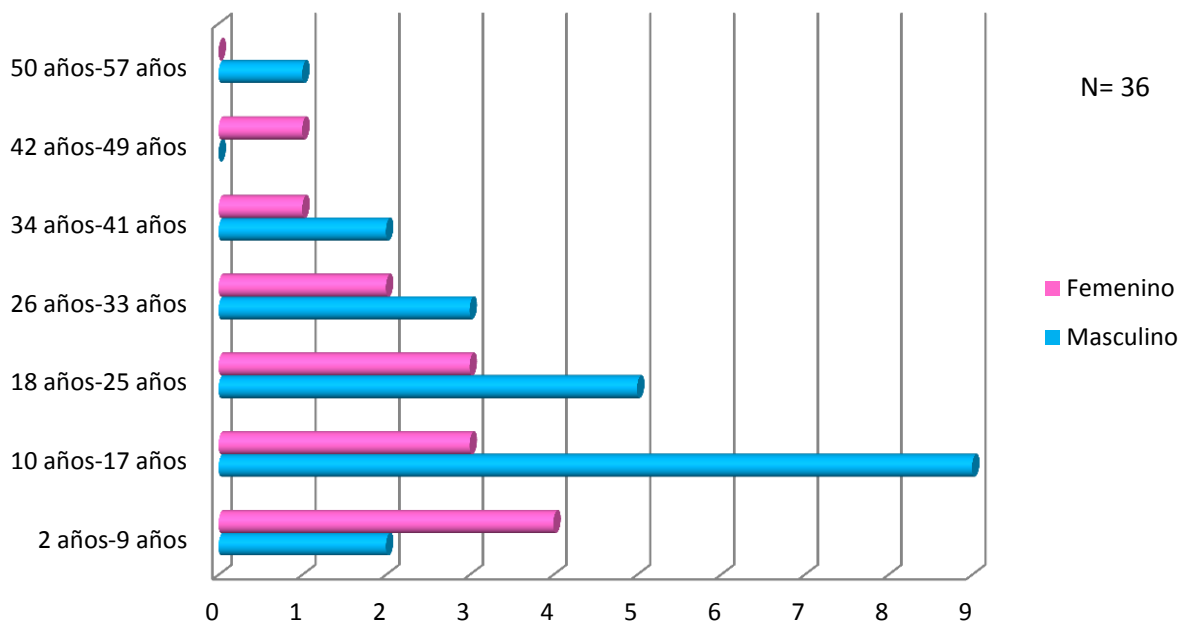
Distribución de procedimientos de Stenting de la Aorta por año



Fuente: datos obtenidos de los libros de registro de procedimientos de hemodinamia

De las papeletas revisadas, 20 (56%) eran de sexo masculino y 16 (44%) eran de sexo femenino.

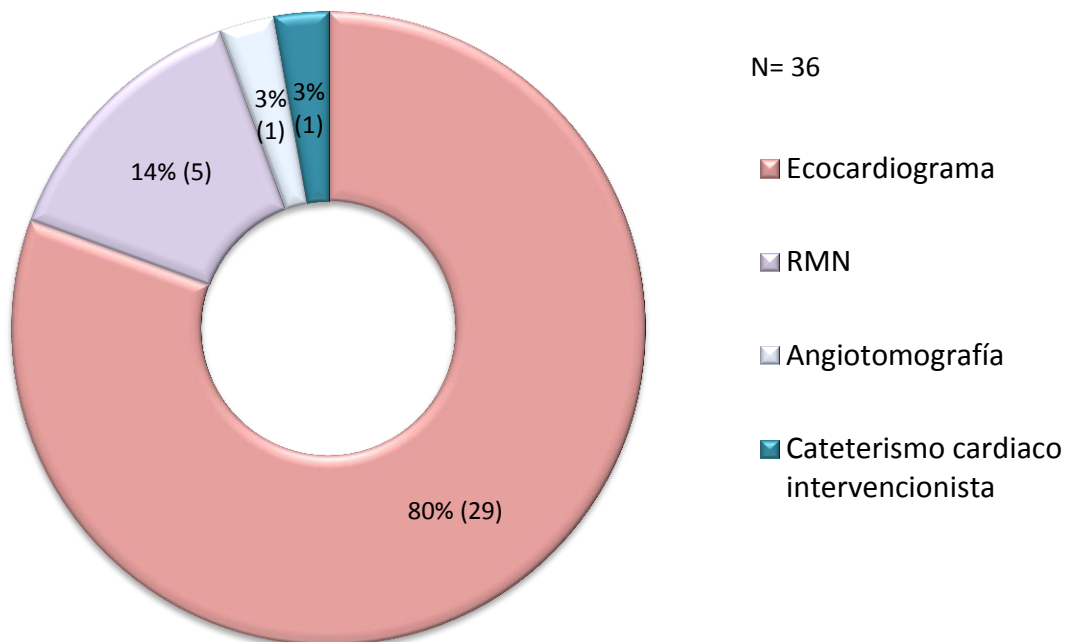
Gráfica 2
Distribución por sexo y edad de los pacientes que fueron llevado a hemodinamia con el diagnóstico de coartación aórtica para la colocación de Stent de Unicar en el periodo comprendido entre Enero del 2006 a Enero de 2012



Fuente: datos obtenidos de la historia clínica por medio del instrumento de investigación

El rango de edad al tratamiento de los pacientes fue de 3 años a 54 años de edad, con una mediana de 17.5 años (IC al 95% = 13.6 años; 21.4 años), el rango de edad al diagnóstico de los pacientes fue de 20 días a 40 años de edad, con una mediana de 17 años (IC al 95% = 12.95 años; 21.05 años), la forma en como se realizó el diagnóstico 29 (80%) caso se realizaron por medio de Ecocardiograma, 5 (14%) casos se les realizó resonancia magnética nuclear, 1 (3%) caso se le realizó angiogramografía y un (3%) caso se realizó el diagnóstico por cateterismo cardíaco intervencionista, a través de los diferentes estudios se determinó que 20 pacientes (56%) no presentaron ningún tipo malformación cardíaca, mientras que 16 pacientes (44%) presentaba la malformación de forma compleja.

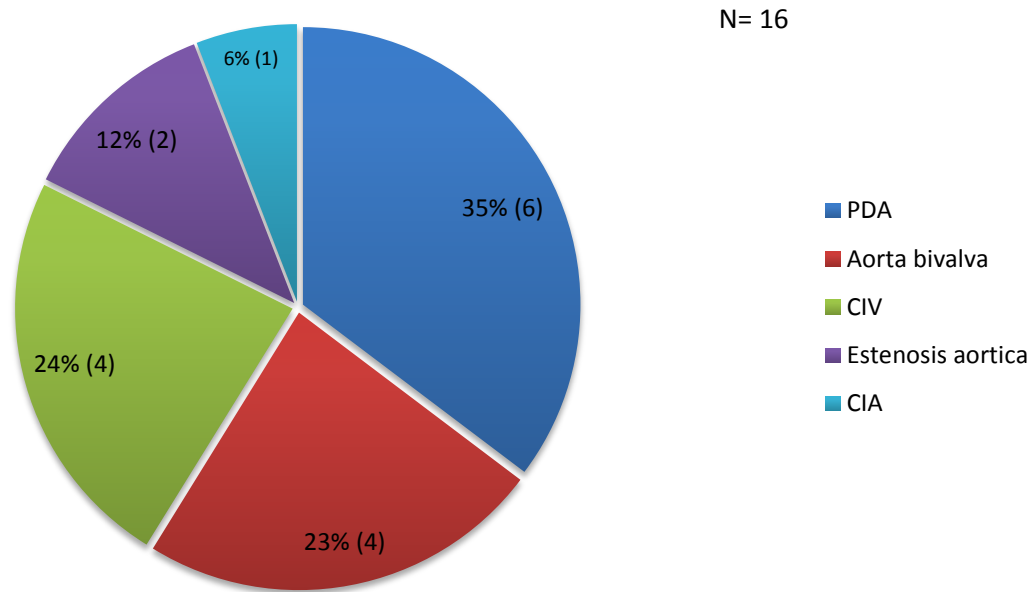
Gráfica 3
Examen diagnóstico para la confirmación de la malformación cardíaca,
previo al cateterismo cardíaco intervencionista y la colocación de Stent



Fuente: datos obtenidos del expediente clínico por medio del instrumento de investigación

De los 36 pacientes evaluados por los diferentes métodos diagnóstico tenemos que 16 pacientes presentaban alguna malformación cardíaca asociada, entre las que encontramos persistencia del ductus arterioso en 6 (35%) casos, aorta bivalva 4 (23%) casos, comunicación interventricular 4 (24%) casos, estenosis aórtica 2 (12%) casos y comunicación interauricular 1 (6%) caso.

Gráfica 4
Distribución de malformaciones cardíacas asociadas encontradas en los pacientes con diagnóstico de coartación aórtica que fueron llevados a cateterismo cardíaco intervencionista más colocación de Stent en el periodo comprendido entre Enero del 200



Fuente: datos obtenidos del expediente clínico por medio del instrumento de investigación

El examen físico previo a ser llevado a cateterismo cardíaco intervencionista se determinó que el rango de presión sistólica se encontraba de 90 mmHg a 210 mmHg con una media de 145 mmHg con una desviación estándar de 32.95 mmHg.

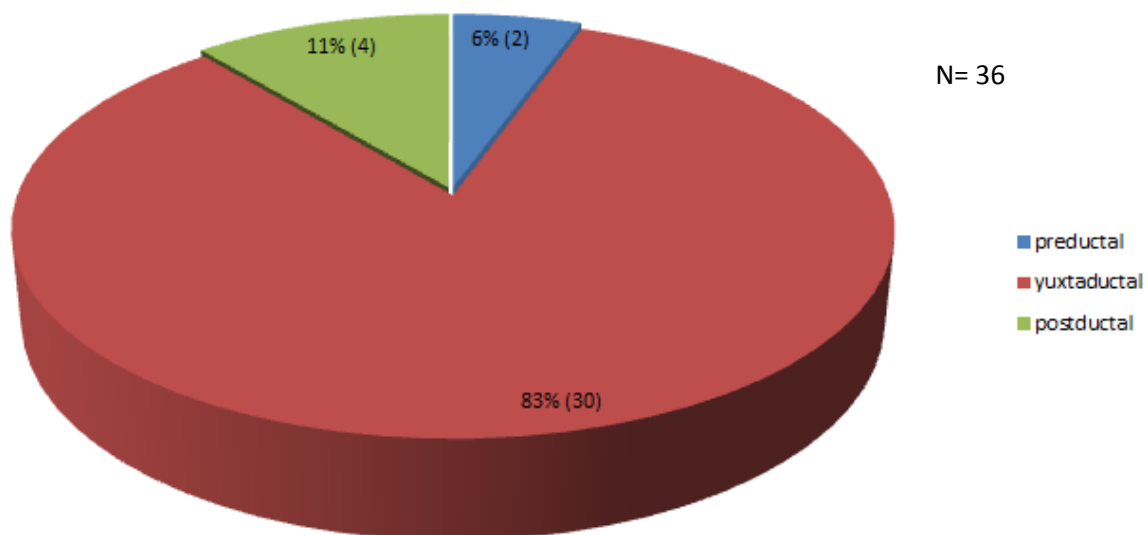
Los rango de la presión diastólica era de 120mmHg a 28 mmHg con una media de 77.88 mmHg con una desviación estándar de 19.93 mmHg.

Otros hallazgos al examen físico fueron que 11 (31%) pacientes presentaban pulsos de miembros inferiores abolidos, 12 (33%) pacientes presentaba disminución de los pulsos de miembros inferiores y un paciente presentaba pulsos saltones. Mientras que 12 (33%) pacientes presentaban pulsos periféricos rítmicos palpables en ambas extremidades. Mientras que solamente un paciente no presentaba alteraciones en la palpación de pulsos.

Otros hallazgos al examen físico que un (2.77%) paciente presentaba soplo holosistólico II/VI, 2 (5.55%) pacientes presentaban soplo holosistólico III/VI, un (2.77%) paciente se reportó con soplo continuo en espalda no especificaban grado, se determinó que 6 (16.67%) pacientes presentaban soplo sistólico II/VI, 15 (41.66%) pacientes presentaban soplo sistólico III/VI, un (2.77%) paciente presentaba soplo sistólico IV/VI y dos (5.55%) pacientes presentaba soplo sistólico V/VI. Ocho (22.22%) pacientes no se auscultaba soplo al momento del examen físico.

Al momento del cateterismo diagnóstico previo a la colocación de Stent se logró clasificar de manera anatomopatológica las malformaciones por lo que tenemos que 2 (5.55%) eran de tipo preductal, 4 (11.11%) de tipo posductal y 30 (83.33%) de tipo yuxtaductal.

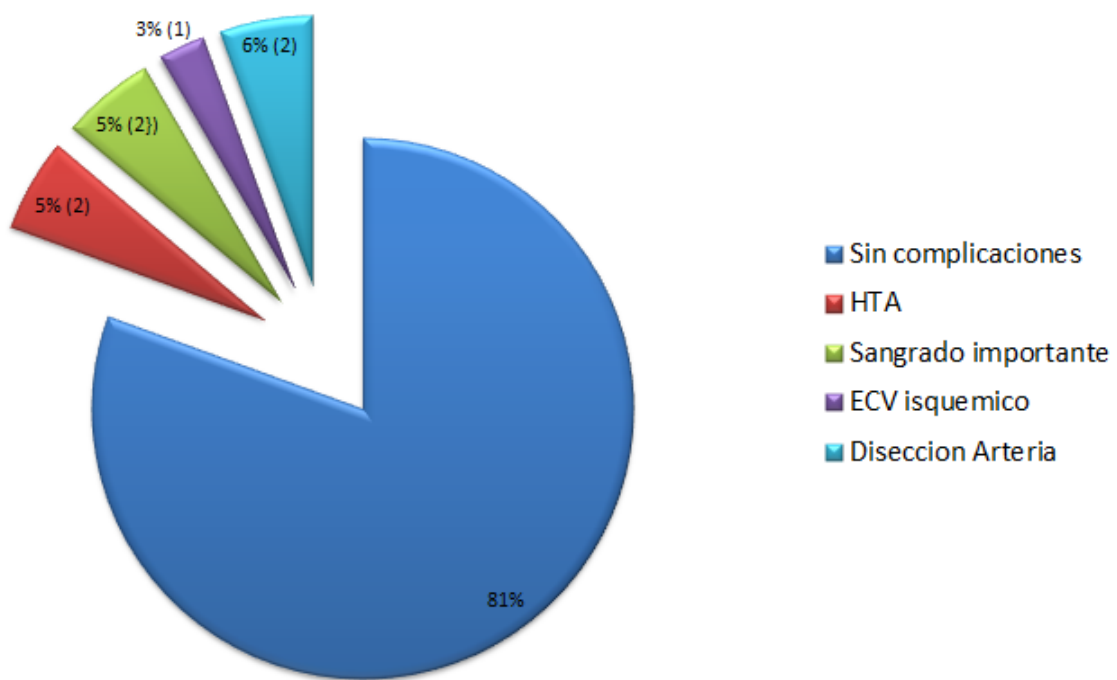
Gráfica 5
Porcentaje de pacientes que presentaron diferentes formas de coartación aórtica según clasificación anatomopatológica



Fuente: datos obtenidos del expediente clínico por medio del instrumento de investigación

El gradiente de presión pre dilatación transcoartación estaba entre los rangos 0mmHg a 133 mmHg con una media de 59.15mmHg y una desviación estándar de 30.66 mmHg. De los 32 (89%) procedimientos realizados 4 (11%) se realizaron de forma anterógrada, 28 (77.88%) de forma retrograda y un procedimiento que no lo reportaron en la nota de intervencionismo. A los 32 pacientes se le pudo colocar Stent, el gradiente pos dilatación y colocación de Stent se encontraba entre los rangos de 0mmHg a 51 mmHg con una media de 59.15 mmHg y una desviación estándar de 30.66 mmHg. El total de duración de procedimientos se encontraba entre los rangos de 55 minutos y el tiempo máximo se encontraba en 390 minutos con una media de 179 minutos de duración y una desviación estándar de 63.29 minutos.

Gráfica 6
Complicaciones inmediatas en pacientes sometidos a cateterismo intervencionista mas colocación de Stent

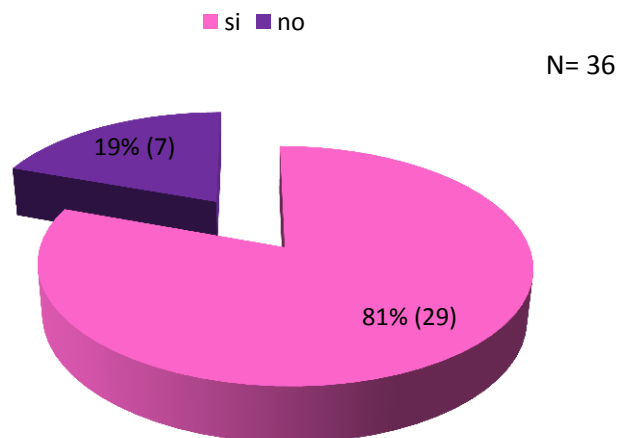


Fuente: datos obtenidos del expediente clínico por medio del instrumento de investigación

De los 36 pacientes intervenidos ocho (22.22%) presentaron complicaciones inmediatas, se encontraban entre rango de edades de 10 años a 35 años con una mediana de 19.5 años (IC al 95% = 11.15 años; 27.85 años), entre las complicaciones que presentaron tenemos que dos presentaron hipertensión arterial que fueron tratados con antihipertensivos, dos presentaron sangrado importante a uno se le administró vitamina K y al otro paciente se transfundió una unidad de células empacadas, dos procedimientos fueron suspendidos uno por disección de la arteria ilíaca derecha, uno por disección de arteria femoral derecha, un paciente presentó evento cerebrovascular isquémico el cual resolvió a los meses, después de terapia de rehabilitación.

Después del procedimiento 9 (25%) pacientes fueron llevados a la unidad de cuidados intensivos en donde la media de estancia en la estación de cuidados intensivos fue de 3 días con una desviación estándar de 2.87 días, mientras que 25 (69.44%) pacientes fueron llevados a planta con una estancia media intrahospitalaria de 4.41 días con una desviación de 2.45 días, el total de estancia intrahospitalaria de los pacientes fue de una media de 5 días con una desviación estándar de 3.80 días.

Grafica 7
Pacientes con diagnóstico de Coartación aórtica y colocación de Stent que continuaron en seguimiento por consulta externa posterior a ser egresados en el periodo de enero del 2006 a enero del 2012

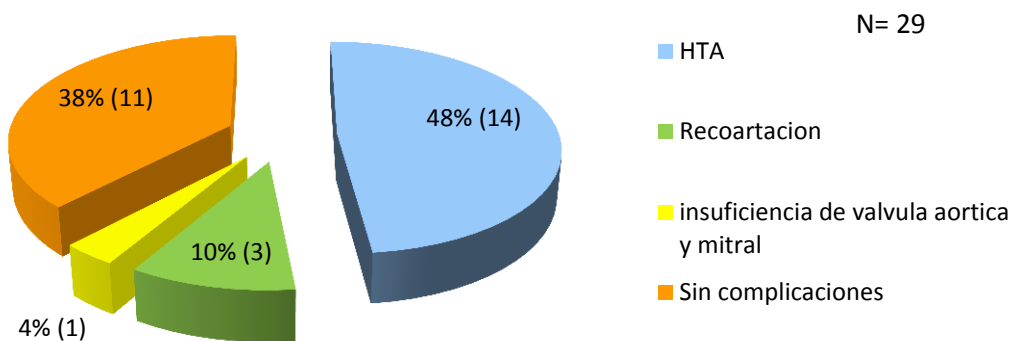


Fuente: datos obtenidos del expediente clínico por medio del instrumento de investigación

Todos los pacientes fueron egresados y citados por consulta externa, 29 (80.55%) pacientes asistieron a las citas y 7 (19.44%) nunca asistieron a cita después de dada el alta. Del total de los 29 (80.55%) pacientes 18 (62.06%) presentaron complicaciones a largo plazo. Los pacientes se encontraban en un rango de edad de 3 años a 54 años con una mediana de 21 años (IC al 95% = 15.5 años; 26.5 años). En donde se destaca que 14 (48.27%) presentaban al examen físico hipertensión arterial, los cuales se encontraban en rangos de edad de 7 a 37 años con una mediana de 22 años (IC al 95% = 17.18 años; 26.82 años), 2 (5.5%) pacientes presentaron recoartación y uno (3.44%) presentó insuficiencia de válvula aórtica. Los pacientes que presentaron recoartación uno solicitó egreso contraindicado, nunca más fue localizado y uno se le colocó de Stent en el área de recoartación, el paciente que presentó insuficiencia valvular aórtica se llevó a sala de operaciones para reemplazo de válvula mitral y aórtica, procedimiento sin complicaciones.

Mientras que un total de 11 (37.94%) pacientes no presentaron complicaciones ni a corto ni a largo plazo. Esto pacientes comprendían los rangos de edades de 2 años a 43 años con una mediana de 15 años (IC al 95% = 9.56 años; 21.44 años).

Gráfica 8
Complicaciones que se encontraron en pacientes que asistieron a sus citas de seguimiento en consulta externa posterior a cateterismo cardíaco intervencionista más colocación de Stent en el periodo de Enero del 2006 a Enero del 2012



Fuente: datos obtenidos del expediente clínico por medio del instrumento de investigación

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La coartación de la aorta es un defecto relativamente común que representa el 5-8% de todos los defectos congénitos del corazón. La coartación de la aorta puede presentarse como un defecto aislado o en asociación con varias lesiones, entre las lesiones más comunes tenemos válvula aórtica bicúspide con más frecuencia y el defecto septal ventricular (DSV). El diagnóstico de coartación de la aorta puede pasar desapercibida y el diagnóstico a menudo se retrasa hasta que el paciente desarrolla insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o hipertensión. (3, 4). La razón hombre mujer de pacientes que presentan coartación aórtica es de 2:1. (14)

Se realizaron 38 cateterismos cardíacos intervencionistas de los cuales solamente 36 expedientes cumplían con los criterios de inclusión. Se evaluaron pacientes femeninos (44%) y masculinos (56%) de 3 a 54 años de edad con una mediana de 17.5 años. La mediana de la edad de los pacientes en el momento del diagnóstico fue de 17 años.

En Abbott (1928) y Reinfestein, Levine y Gross (1947) documentaron que la vida media de los pacientes con coartación aórtica oscilaba entre la cuarta y quinta década de vida. También demostraron que un 25% de los pacientes fallecían antes de los 20 años, más del 50% fallecían a los 30 años y un 90% fallecían a los 55 años, sin embargo la causa no estaba relacionada a la coartación aórtica. (6)

El diagnóstico se realizó por medio de ecocardiograma (80%), resonancia magnética nuclear (14%), angiotomografía (3%) y durante el cateterismo cardíaco intervencionista (3%).

Como sabemos el método preferido en el ecocardiograma el cual se hace de manera bidimensional, Doppler pulsado de onda y mapeo de flujo color, en el cual se evidencia estrechamiento del istmo y sangrado posterior. Sin

embargo pacientes de edad avanzada la coartación puede ser difícil de diagnosticar por medio de la ecocardiografía transtorácica, por lo tanto para estos pacientes esta indicado realizar resonancia magnética nuclear o hacer el diagnóstico durante el cateterismo cardíaco con angiografía. (1, 7) Mediante el estudio por imágenes se determinó que el 44% de los pacientes presentaban alguna anomalía cardíaca entre las que se destacaban la persistencia del ductus arterioso (6), Aorta bivalva (4), Defectos del septo interventricular (4), estenosis aórtica (2) y defectos del septo interauricular (1).

Se ha demostrado que los defectos más comunes son la válvula aórtica bicúspide presentándose un 15 a 85 %, otros de los defectos más comunes son los defectos septales interventriculares que se presentan en un 55%. Otras anomalías que se pueden encontrar en raras ocasiones son el canal auriculoventricular, transposición de grandes arterias, síndrome de shone, las anomalías de válvula mitral con variación del tamaño del anillo valvular, la restricción de los márgenes libres de la válvula anterior, variación anormal de los músculos papilares y válvula mitral en paracaídas. (5,4)

Al examen físico se determinó que la media de presión sistólica era de 145 mmHg con una desviación estándar de 32.95 mmHg y la presión diastólica con una media de 77.88 mmHg y una desviación estándar de 19.83 mmHg. 80 mmHg. Las manifestaciones clínicas características del paciente con diagnóstico de coartación de la aorta son la discrepancia de pulsos y presiones arteriales entre miembros superiores e inferiores.

Otros hallazgos al examen físico se encontró que 31% de los pacientes presentaban pulsos de miembros inferiores abolidos, 33% presentaba disminución de los pulsos de miembros inferiores y 1 paciente presentaba pulsos saltones. Mientras que solamente un paciente no presentaba alteraciones en la palpación de pulsos.

Las diferencias anormales de los pulsos arteriales y presiones arteriales entre las extremidades superiores o inferiores son las características

clínicas de la coartación de la aorta. Los pulsos distales a la obstrucción se ven disminuidos y presentan un retraso característico. Esto puede apreciarse mejor al palpar el pulso braquial y el pulso pedio o tibial simultáneamente. (2, 18)

Otros hallazgos al examen físico que 2.77% de los paciente presentaba soplo holosistólico II/VI, 5.55% de los pacientes presentaban soplo holosistólico III/VI, 2.77% de los paciente se reportó con soplo continuo en espalda no especificaban grado, se determinó que 16.67% de los pacientes presentaban soplo sistólico II/VI, el 41.66% de los pacientes presentaban soplo sistólico III/VI, 2.77% de los paciente presentaba soplo sistólico IV/VI y 5.55% de los pacientes presentaba soplo sistólico V/VI. 22.22% de los pacientes no se auscultaba soplo al momento del examen físico.

Un soplo sistólico eyectivo GIII/VI se oirá en el borde esternal superior izquierdo y la base con irradiación al área ínter escapular izquierda. (18)

Otros soplos cardíacos pueden ser escuchados cuando hay otras lesiones intracardíacas asociadas. (18)

Al momento del cateterismo diagnóstico previo a la colocación de Stent se logro clasificar de manera anatomopatológica las malformaciones por lo que tenemos que 5.55% eran de tipo preductal, 11.11% de tipo posductal y 83.33% de tipo yuxtaductal.

En 1903 Bonnet realizó la primera clasificación de coartación de la aorta, dividiéndolos por edades, denominando así a la preductal o infantil y post ductal o del adulto, se basaba en la posición del ductus arterioso, esta clasificación no era satisfactoria por que ambas formas pueden estar en ambos grupos etarios. (3)

Por lo tanto actualmente se utiliza la clasificación de forma anatomopatológica, esta se divide en simple, cuando no hay otra

malformación cardíaca asociada y compleja si esta presenta otra malformación asociada a la coartación. Por ubicación se dividen en Preductal si esta se presenta en el proximal al corazón, Yuxtaductal, si esta se presenta al mismo nivel que el ductus arterioso, postductal si esta se presenta posterior y distal al ductus arterioso. (4)

De los 36 procedimientos registrados 4 fueron suspendidos, dos casos por disección arterial, uno por trombosis de arterias femorales y uno por que la guía del cateterismo no pudo pasar a través de la coartación. Del resto de los procedimientos fueron realizados de forma anterógrada (11) y retrograda (28), un procedimiento no presentaba reporte de abordaje. A los 32 pacientes se dilató con balón y posteriormente se impactó el Stent a la pared de la aorta. Después de impactado el Stent el gradiente de presión el gradiente de presión disminuyó a una media de 6.09 mmHg con una desviación estándar de 10.44 mmHg. La media de duración de los procedimientos era de 179.26 minutos con una desviación estándar de 63.25 minutos.

Después del procedimiento 25% de los pacientes fueron llevados a la unidad de cuidados intensivos en donde la media de estancia en la estación de cuidados intensivos fue de 3 días con una desviación estándar de 2.87 días, mientras que 69.44% de los pacientes fueron llevados a planta con una estancia media intrahospitalaria de 4.41 días con 2.45 días, el total de estancia intrahospitalaria de los pacientes fue de una mediana de 3 días. De los 36 pacientes intervenidos el 22% presentaron complicaciones inmediatas como Hipertensión Arterial (2), Sangrado (2), disección arterial (2) y evento cerebrovascular isquémico (1).

Todos los pacientes fueron egresados y citados por consulta externa, 80.55% de los pacientes asistieron a las citas y 19.44% nunca asistieron a cita después de dada el alta. Del total de los 29 pacientes 62.06%

presentaron complicaciones a largo plazo. Los pacientes se encontraban en la mediana de 21 años. En donde se destaca que 48.27% presentaban al examen físico Hipertensión arterial, 5.5% pacientes presentaron recoartación y 3.44% presentó insuficiencia de válvula aórtica.

Mientras que un total de 11 (37.94%) pacientes no presentaron complicaciones ni a corto ni a largo plazo. Esto pacientes comprendían una mediana de 15 años.

Los resultados del cateterismo cardíaco intervencionista más la colocación de Stent son buenos, pero la coartación residual o recurrente con hipertensión resultante y la formación de aneurismas en el sitio son un factor de riesgo. El tratamiento basado en catéter puede causar la muerte por rotura aórtica y la disección, pero la mortalidad se compara favorablemente con la cirugía si la coartación es recurrente, y tal vez para el tratamiento inicial. (10, 11)

Debido al gran tamaño de la vaina es necesario tomar como una complicación potencial el sangrado en el sitio de la punción. Otras complicaciones raras son infarto agudo al miocardio y hemorragia retroperitoneal. (2, 13, 33)

La mejora inmediata en la hipertensión y la morbilidad fueron similares en todos los grupos. El tratamiento quirúrgico se asoció con un bajo riesgo de reestenosis y la recurrencia, mientras que la terapia endovascular tuvieron una incidencia mucho más elevada de reestenosis y la necesidad de intervenciones repetidas. La terapia endovascular es muy prometedora en pacientes de edad avanzada y con enfermedades asociadas que representan un alto riesgo quirúrgico. En general, resultados a largo plazo de los enfoques endovasculares deben ser evaluados. (9, 12,10).

La hipertensión arterial sistémica es la complicación más común a largo plazo. Esto puede ser acentuado por el ejercicio, creando la necesidad de excluir la obstrucción residual o recurrente. (8, 9, 10, 12)

7. CONCLUSIONES

- El 44% de los pacientes presentaban alguna malformación cardíaca en las que destacan, válvula aórtica bivalva (4), persistencia de conducto arterioso (6) y comunicación interventricular (4).
- El tiempo de duración del procedimiento fue de una media de 179 minutos con una desviación estándar de 63.25 minutos.
- La presencia de complicaciones tempranas de la Coartación Aórtica es de 22.22% de los pacientes.
- Las complicaciones tempranas más comunes fueron Hipertensión arterial (2), Disección arterial en el sitio de punción (2) y sangrado después del procedimiento (2).
- 25% de los pacientes fueron llevados a la unidad de cuidados intensivos, La estancia media total intrahospitalaria fue de 5.05 días con desviación estándar de 3.80 días.
- Todos los pacientes fueron citados a la consulta externa, sin embargo solamente el 80% de los pacientes asistieron a seguimiento por consulta externa y un 20% nunca continuo en seguimiento, ya que nunca se presentaron
- Del 80% de los pacientes que continuaron en seguimiento por consulta externa, el 48.27% presentó hipertensión arterial como complicación después del seguimiento en consulta externa y un 10.34% presentó recoartación aórtica.

- El 37% de los pacientes no presentaban complicaciones a largo plazo, este grupo de pacientes comprendían una mediana de edad de 15 años, haciendo una diferencia de 6 años más joven que los pacientes que presentaron complicaciones.

8. RECOMENDACIONES

- De acuerdo con la Asociación del Corazón de adultos congénita canadiense, todos los pacientes con coartación de la aorta deben ser supervisados por un cardiólogo. Una estrecha vigilancia y un control intensivo son necesarios para la hipertensión residual, insuficiencia cardíaca o enfermedad intra-cardíaca, asociado válvula aórtica bicúspide, coartación de la aorta recurrente, y la diferencia significativa entre los gradientes de presión entre miembros superiores e inferiores y presencia de pulsos periféricos.
- Los pacientes que han sido referidos por el instituto Guatemalteco de Seguridad Social, deben de tener un seguimiento por parte de la unidad de cirugía cardiovascular pediátrica por el médico intervencionista que realizo el cateterismo cardíaco y la colocación de Stent, ya que estos pacientes son contra referidos después del tratamiento y ya no siguen ningún tipo de seguimiento por parte de UNICAR, desconociendo así su evolución.
- Valorar el uso de antihipertensivos orales antes y después del procedimiento. Principalmente en pacientes ya de edad avanzada.
- Valorar la colocación de Stent en la Coartación a aórtica, frente a las diferentes técnicas tanto quirúrgica como intervencionista.
- Proporcionarles a los pacientes un adecuado plan educacional, para conocimiento de la patología y el seguimiento por consulta externa.

9. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Alain Fraisse, *Stenting the paediatric Heart*. Heart 2009; 95: 100-10.1
- 2) Aphrodite Tzifa, Peter Ewert, Grazyna Brzezinska-Rajszys, Bjoern Peters. *Covered Cheatham – platinum Stent for aortic coarctation*, 2006, 47(7); 1457 – 1463.
- 3) Becker AE, Becker MJ, Edwards JE. *Anomalies associated with coarctation of aorta: particular reference to infancy*. *Circulation*. 1970 Jun; 41(6): 1067-1075.
- 4) Bouet, Jerome. Issam Kammache, Beatrice Bonello, Mohamed El Tahlawi, Virginie Fouilloux, Thomas Cuisset, Gilbert Habib, Alain Fraisse , 288 *Residual hypertension and aortic wall abnormalities at mid-term follow-up after native aortic coarctation Stenting*, *Archives of Cardiovascular Diseases Supplements*, Volume 3, Issue 1, January 2011, Page 96.
- 5) Brunicardi, Charles. Dana K. Andersen, Timothy Billar John Hunter, David Dunn, *Schwarz's Principles of Surgery Chapter 22 Thoracic Aneurysms and Aortic Dissection*. Ninth edition, McGraw Hill.
- 6) Callafel N. *Cardiopatías congénitas*, 2da Ed, Habana, Cuba: Ciencias medicas; 2005: Pages 111- 115.
- 7) Campbell Maurice, *Natural history of coarctation of the aorta*, *British Heart Journal*, 1970; 32, Pages 633 – 640.
- 8) Carr, John Alfred. *The results of cateter-Based Therapy compared with surgical Repair of adult Aortic Coarctation*, *Journal of American college of cardiology*, 2006, Pages 1101-1107.
- 9) Castañeda A, Richard J, Mayer J, Hanley F. *Cardiac Surgery of the neonate and infant*. 1st Ed, Philadelphia, PA: Saunders; 1992: Pages. 333- 350.
- 10) Connolly H M, Huston 3rd J, Brown Jr R D. et al. *Intracranial aneurysms in patients with coarctation of the aorta a prospective magnetic resonance angiographic study of 100 patients*. *Mayo Clin Proc* 2003; Pages 1491-1499.
- 11) Crawford D, Linsey A. Tynan M. *Coarctation of the aorta in prenatal life: an echocardiographic, anatomical, and functional study*, *Br Heart J*.

- 12) Eleftherakis, Nicholas, Konstandinos Tzanos, Ioannis Skoularigis, Fillipos Triposkiadis. *Stent Implantation for Adult Aortic Coarctation*, JACC, nov. 25 2008. 22 Pages 1813 – 1816.
- 13) Fauci, Antony. Eugene Braunwald, Denis Kasper, Stephen Hauser, Dan Longo, Larry Jameson, Joseph Loscalzo, Harrison. *Principios de medicina Interna*, capítulo 242 Enfermedades de la aorta. 17 Edición.
- 14) Fauci, Antony. Eugene Braunwald, Denis Kasper, Stephen Hauser, Dan Longo, Larry Jameson, Joseph Loscalzo, Harrison. *Principios de medicina Interna*, capítulo 241 Enfermedad cardiovascular hipertensiva. 17 edición.
- 15) Fauci, Antony. Eugene Braunwald, Denis Kasper, Stephen Hauser, Dan Longo, Larry Jameson, Joseph Loscalzo, Harrison. *Principios de medicina Interna*, capítulo 364, enfermedades cerebrovasculares. 17 edición.
- 16) Forbes, Thomas J. MD, Dennis W. Kim, MD, PhD, Wei Du, PhD, *Comparison of Surgical, Stent, and Balloon Angioplasty Treatment of Native Coarctation of the Aorta*, J Am Coll Cardiol, 2011; pages:2664-267
- 17) Geneser, Finn. *Histología*, Capítulo 15, Aparato circulatorio. Tercera edición, Editorial médica panamericana.
- 18) Godart, François. *Intravascular Stenting for the treatment of coarctation of the aorta in adolescent and adult patients*. *Archives of Cardiovascular Diseases*, Volume 104, Issue 12, December 2011, Pages 627-635.
- 19) Goldblatt H, Kahn JR, Hanzal RF. *Studies on experimental hypertension. The effect on blood pressure of constriction of the abdominal aorta above and below the site of origin of both renal arteries*. J Exper Med. 1939;69 Pages:649-674.
- 20) Ho VB, Bakalov VK, Cooley M, Van PL, Hood MN, Burklow TR, Bondy CA. *Major vascular anomalies in Turner syndrome: prevalence and magnetic resonance angiographic features*. *Circulation*. 2004 Sep 21; 110(12): 1694-1700.
- 21) Huhmann W, Kunitsch G, Dalichau H. *Coarctation of the aorta on the plain chest x-ray*. Dtsch med Wochenschr 1976; 101: 1477-1481

- 22)Karl, Tom. *Surgery is the best treatment for primary Coarctation in the majority of cases*. Journal of Cardiovascular medicine 2007, 8: Pages 50-56.
- 23)Ledesma Mariano, Carlos Alva, Felipe David Gómez, Agustín Sánchez-Soberanis, Enrique Díaz y Díaz, Carlos Benítez-Pérez, Rodolfo Herrera-Franco, Rubén Arguero, Ted Feldman, *Results of Stenting for aortic coarctation, The American Journal of Cardiology*, Volume 88, Issue 4, 15 August 2001, Pages 460-462.
- 24)Lezo, José Suárez de, Manuel Pan, Miguel Romero, Alfonso Medina, José Segura, Djordje Pavlovic, Carlos Martinez, Ignacio Tejero, Juan Perez Navero, Francisco Torres, Mercedes Lafuente, Enrique Hernández, Francisco Melián, Manuel Concha. *Balloon-expandable Stent repair of severe coarctation of aorta, American Heart Journal*, Volume 129, Issue 5, May 1995, Pages 1002-1008.
- 25)Lezo, José Suárez de. Manuel Pan, Miguel Romero, Alfonso Medina, José Segura, Djordje Pavlovic, Carlos Martinez, Ignacio Tejero, Juan Pérez Navero, Francisco Torres, Mercedes Lafuente, Enrique Hernández, Francisco Melián, Manuel Concha, *Balloon-expandable Stent repair of severe coarctation of aorta, American Heart Journal*, Volume 129, Issue 5, May 1995, Pages 1002-1008.
- 26)Michael Mulholland, Keith Lillemoe, *Greenfield's surgery, Chapter 25 Abdominal Trauma*. Fourth edition, LWW.
- 27)Michael Mulholland, Keith Lillemoe, *Greenfield's surgery, Chapter 7 Shock*. Fourth edition, LWW.
- 28)Michael Mulholland, Keith Lillemoe, *Greenfield's surgery, Chapter 100 Thoracic Aortic Aneurysms*. Fourth edition, LWW.
- 29)Morgan L. Brown, Harold M. Burkhart, Heidi M. Connolly, Joseph A. Dearani, Donald J. Hangler, Hartzell V Schaff, *Late Outcomes of reintervention on the descending Aorta After Repair of Aortic Coarctation, Circulation*. 2010; Pages 122 (1): 81-84.

- Mulholland, Michael. Keith Lillemoe, Greenfield's surgery, fourth edition, LWW, Chapter 114 neurosurgery 1988; Pages 59:356-60.
- 30) National High Blood Pressure Education Program. *The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. JAMA May 21, 2003; Pages 289:2560-2572.
- 31) Nora JJ. *Multifactorial inheritance hypothesis for etiology of congenital heart disease: the genetic-environmental interaction*. *Circulation*. 1968;38:604-17.
- 32) Popelov Jana, Erwin Oechslin, Harald Kaemmerer, *Congenital Heart Disease*. in Adults, *Chapter 8, Coarctation of the aorta*. 1st Ed. Philadelphia, PA: Informa Healthcare; 2008.
- 33) Redington, Andrew. Alison Hayes, Siew Ywn Ho, *Transcatheter Stent implantation to treat aortic coarctation in infancy*. *Br Heart* 1993; Pages 69: 80-82
- 34) Rodés-Cabau J, Miró J, Dancea A, Ibrahim R, Piette E, Lapierre C, Jutras L, Perron J, Tchervenkov CI, Poirier N, Dahdah NS, Houde C. *Comparison of surgical and transcatheter treatment for native coarctation of the aorta in patients > or = 1 year old. The Quebec Native Coarctation of the Aorta study*. *Am Heart J*. 2007 Jul;195:4 Pages(1):186-92.
- 35) Sakopoulos AG, Hahn TL, Turrentine M, Brown JW. *Recurrent aortic coarctation: is surgical repair still the gold standard?* *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998 Oct; Pages 116(4):560-5.
- 36) Scheld H, A. Hoffmeier, R. Gradaus, *Korrektur der Aortenisthmusstenose im Erwachsenenalter. Inauguraldissertation*. Frankfurt 2005.
- 37) Scott HW Jr, Collins HA, Langa AM, Olsen NS. *Additional observations concerning the physiology of the hypertension associated with experimental coarctation of the aorta*. *Surgery*. Sep 1954; Pages 36(3):445-59.
- 38) Sharland GK, Chan KY, Allan LD. *Coarctation of the aorta: difficulties in prenatal diagnosis*. *Br Heart J*. 1994; Pages 71:70 –75.
- 39) Stephen P. Sanders, *Endovascular Stent treatment of aortic coarctation*, *American Heart Journal*, Volume 139, Issue 6, June 2000, Pages 936-938.

- 40) Szinnyai M: *Aortenisthmusstenose und Schwangerschaft. Gynaecologia* 1961; Pages 152:375-381.
- 41) Thanopoulos, B. D. L. Hadjinikolaou, G. N. Konstadopoulou, G. S. Tsaousis, F. Triposkiadis, P. Spirou, *Stente treatment for coarctation of the aorta: intermediate term follow up and technical considerations.* Hearsh; 1984. Pages 65-70.

ANEXO 1



Facultad de Ciencias de la Salud
Medicina
Estudiante: Mitzi Castellanos

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS "Colocación de Stent en la Coartación Aórtica"

DATOS GENERALES

Registro Médico: _____ Nombre: _____ Edad: _____

Peso: _____ Talla: _____ Sexo: M / F Edad al diagnóstico: _____ Edad al tratamiento: _____

1. FORMA QUE SE REALIZÓ EL DIAGNÓSTICO

- 1.A Resonancia magnética nuclear 1.B Ecocardiografía
1.C Cateterismo cardíaco intervencionista 1.D Otros:

REPORTE DE PROCEDIMIENTO DIAGNÓSTICO

2. TIPO DE COARTACIÓN (CLASIFICACIÓN ANATOPATOLÓGICA)

- 2.A Preductal 2.B Yuxtaductal
2.C Posductal 2.D Simple
2.E Compleja

3. ENFERMEDADES CARDÍACAS ASOCIADAS

- 3.A Persistencia del ductus arterioso 3.B Estenosis aórtica
3.C Comunicación interventricular 3.D Válvula aórtica bicúspide
3.E Válvula mitral en paracaídas 3.F Estenosis Subaórtica
3.G Otros:

4. HALLAZGOS AL EXAMEN FISICO

- 4.A Presión Arterial 4.B Discrepancias de pulsos
4.C Discrepancia de presión arterial entre miembro superior y miembro inferior > de 20 mmHg 4.D Otros:

5. TIPO DE CATETERISMO CARDÍACO INTERVENCIONISTA MÁS COLOCACIÓN DE STENT

- 5.A Anterógrado 5.B Retrogrado
5.D Otros:

5.1 Gradiente de presión pre dilatación: _____

5.2 Gradiente de presión Post dilatación: _____

6. Descripción del procedimiento realizado

Médico que realizó el procedimiento: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

7. COMPLICACIONES INMEDIATAS

7.A Si

7.B No

Fecha que presenta la complicación: _____

- | | | | | | |
|-------|------------------------|--------------------------|-------|-----------------------|--------------------------|
| | Evento cerebrovascular | <input type="checkbox"/> | F.1.5 | Hipertensión Arterial | <input type="checkbox"/> |
| F.1.2 | Ruptura aórtica | <input type="checkbox"/> | F.1.6 | Dissección Aórtica | <input type="checkbox"/> |
| F.1.3 | Hemoperitoneo | <input type="checkbox"/> | F.1.7 | Migración del Stent | <input type="checkbox"/> |
| F.1.4 | Aneurisma Aórtico | <input type="checkbox"/> | F.1.8 | Otros: | <input type="checkbox"/> |

8. PROCEDIMIENTOS ADICIONALES REALIZADOS

Fecha	Procedimiento Realizado	Causa

Total Tiempo de Estancia intrahospitalaria del paciente: _____

UCI Intermedios

Pisos Otros:

9. SEGUIMIENTO POR CONSULTA EXTERNA

F.1 Si

F.2 No

Fecha de última consulta: _____

Fecha que presenta la complicación: _____

10. COMPLICACIONES ENCONTRADAS EN ULTIMA CONSULTA REALIZADA

F.1 Si

F.2 No

- | | | | | | |
|-------|------------------------|--------------------------|-------|-----------------------|--------------------------|
| F.1.1 | Evento cerebrovascular | <input type="checkbox"/> | F.1.5 | Hipertensión Arterial | <input type="checkbox"/> |
| F.1.2 | Ruptura aórtica | <input type="checkbox"/> | F.1.6 | Disección Aórtica | <input type="checkbox"/> |
| F.1.3 | Hemoperitoneo | <input type="checkbox"/> | F.1.7 | Migración del Stent | <input type="checkbox"/> |
| F.1.4 | Aneurisma Aórtico | <input type="checkbox"/> | F.1.8 | Otros: | <input type="checkbox"/> |

11. PROCEDIMIENTOS ADICIONALES REALIZADOS

Fecha	Procedimiento Realizado	Causa

Total Tiempo de Estancia intrahospitalaria del paciente: _____

UCI Intermedios

Pisos Otros: