



ANOMALÍAS OBSTRUCTIVAS DEL ARCO AÓRTICO.

Luis Antonio González-Ramos*

Guillermo López-Cervantes**

Norma Patricia Ruíz-Bustamante***

RESUMEN

Introducción. Las anomalías obstructivas del arco aórtico comprenden un grupo de malformación anatómica que en el período neonatal revisten importancia por ser causa de insuficiencia cardíaca, choque cardiogénico o muerte si no se establece tratamiento médico quirúrgico.

Objetivo: Mostrar experiencia que se tiene en nuestro hospital en los casos diagnosticados con alguna de las malformaciones obstructivas del arco aórtico.

Material y métodos: De la bitácora de intervenciones quirúrgicas de cirugía cardiovascular y del registro de necropsias del Departamento de patología de 1990 a 2003, se obtuvieron 40 casos con diagnóstico de alguna malformación obstructiva aórtica. Se analizaron variables de interés como edad, cuadro clínico, anomalía cardíaca asociada, síndrome genético y anomalías extracardiacas encontradas en pacientes intervenidos quirúrgicamente y en material de autopsia.

Resultados: La malformación anatómica obstructiva del arco aórtico encontrada más frecuente fue la coartación de aorta en 35 casos (87%), e interrupción de arco aórtico en 5 (13%). La manifestación clínica de insuficiencia respiratoria asociada a cianosis se presentó más frecuente seguida de soplo precordial en el 50% de los estudiados y hepatomegalia en 35%. La alteración en los pulsos periféricos estuvo presente en los casos operados y esta alteración fue descrita con menor frecuencia en los que no se intervinieron quirúrgicamente.

Conclusión: El signo clínico más orientador de coartación de aorta y que tiene igual importancia que la auscultación precordial es la palpación comparativa de los pulsos periféricos en las cuatro extremidades así como la toma de presión arterial en todas las edades.

La mortalidad operatoria en 18 pacientes intervenidos fue elevada, 5 (28%) y se debió a la descompensación hemodinámica aguda (estado de choque), al momento del diagnóstico en el período neonatal y malformaciones cardíacas y extracardiacas asociadas.

Palabras Clave: Anomalía arco aórtico, cardiopatía congénita, presión arterial, pulsos periféri-

SUMMARY

Introduction: Obstructive anomalies of the aortic arch are a very important group of anatomic malformations that in the neonatal period may originate heart failure cardiogenic shock and early death whether the surgical treatments is not oportune.

Objective: We present our experience with obstructive anomalies of the aortic arch in our hospital job.

Material and Methods: Both register surgical interventions and autopsy books were reviewed 40 cases of some obstructive anatomic malformations of the aortic arch since 1990 to 2003. Some interest variable were investigated as age of the patients clinical features association with other congenital heart defects genetics syndrome and noncardiac malformations in operated patients and autopsied patients.

Results: The anatomic malformation more frequently founded was aortic coarctation in 35 (87%) cases and

* Servicio de Cardiología, HIES.

** Jefe Del Servicio de Patología, HIES.

*** Médico Pediatra.

Sobretiros: Dr. Luis Antonio González Ramos, Servicio de Cardiología Hospital Infantil del Estado de Sonora, Reforma No. 355 Norte, Col. Ley 57, C.P. 83100, Hermosillo, Sonora, México.

ANOMALÍAS OBSTRUCTIVAS DEL ARCO AÓRTICO.

* Luis Antonio González Ramos.
Servicio de Cardiología,
HIES.

** Guillermo López Cervantes.
Jefe Del Servicio de Patología,
HIES.

*** Norma Patricia Ruíz Bustamante.
Médico Pediatra.

interruption of the aortic arch 5 (87%). Clinical charts of the obstructive anomalies of the aortic arch was respiratory distress and cyanosis, the systolic murmur was present in 50% and hepatomegaly in 35%. Discrepancy between the amplitude of the pulse in the arms and legs was present in all operated patients and this alteration was reported less frequently in cases without surgical.

Conclusion: The discrepancy between the amplitude of the pulse in the arms and legs is very important and orient to the diagnosis of aortic coarctation, has the same importance as the auscultation of the heart and examinations of blood pressure too.

The operative mortality in 18 patients was exalted 5 (28%) because this patient had acute disproportionate hemodynamic (shock) at diagnosis time in neonatal period and other cardiac malformations and noncardiac.

Key Words: Anomalies of the aortic arch, congenital heart disease, arterial blood pressure, peripheric pulses.

INTRODUCCIÓN

Las anomalías obstructivas del arco aórtico (OAA) comprenden un grupo de malformaciones anatómicas que varían dependiendo de la falta de continuidad del arco aórtico (interrupción del arco aórtico); o bien en presencia de continuidad anatómica del arco aórtico con obstrucción total de la luz del vaso arterial aórtico dando un segmento fibroso (atresia aórtica) o cuando la luz del vaso se reduce ocasionando una obstrucción parcial (coartación aórtica)¹.

La interrupción del arco aórtico varía según el nivel en donde se encuentra la interrupción en relación con los vasos supra-aórticos.

La coartación de aorta se presenta a nivel del istmo que es la continuación del arco aórtico con aorta descendente. La atresia aórtica o segmento fibroso se puede presentar a este nivel.

Las anomalías obstructivas del arco aórtico son causa de insuficiencia cardíaca en el recién nacido acianótico en las primeras semanas de vida, o con cuadro clínico de insuficiencia cardíaca aguda que puede llegar a choque cardiogénico debido a descompensación hemodinámica secundaria a los cambios fisiológicos que se suceden en esta etapa. En el niño mayor, se presenta con hipertensión arterial sistémica y cambios vasculares arteriales, como el desarrollo de circulación bronquial colateral entre otras.

La presente revisión tiene como finalidad mostrar la experiencia que se tiene en nuestro hospital en los casos de anomalía OAA tanto sometidos a cirugía como los que fallecieron sin procedimiento quirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisó la bitácora de intervenciones quirúrgicas cardiovasculares practicadas en el Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES) durante el periodo de la 1990 a 2003. En este lapso se han realizado un total de 272 intervenciones quirúrgicas; se encontraron 18 casos (6.6%) con anomalía obstructiva del arco aórtico que fueron tratados quirúrgicamente.

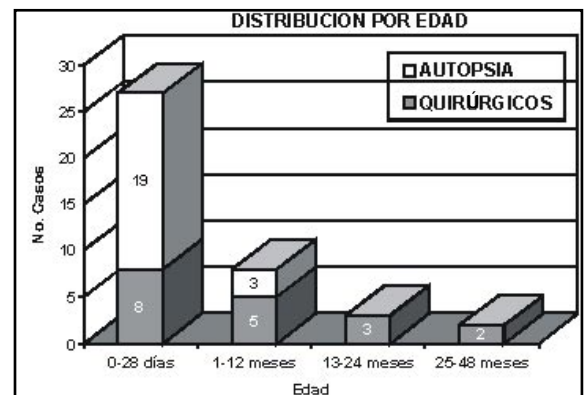
Del registro de necropsias del departamento de patología del hospital se obtuvieron 149 casos con cardiopatía los cuales son revisados en sesión conjun-

ta rutinaria de Cardiología-Patología. De este estudio se obtuvieron 22 (15%) casos con el diagnóstico de anomalía OAA.

Se obtuvieron en general 40 casos con diagnóstico de anomalía OAA, a los cuales se les estudió variables de interés clínico y anatomopatológico. Treinta y cinco pacientes (87%) corresponden a coartación de aorta y 5 (13%) a interrupción de arco aórtico. No se encontró algún caso de atresia de arco aórtico. Veintisiete (68%) fueron del sexo masculino y 12 (31%) del sexo femenino y un caso presentó ambigüedad sexual.

Las edades variaron de recién nacido a 4 años de edad (Figura 1). En 35 casos (88%) menores de 12 meses de edad, 27 (77%) eran recién nacidos. Cinco (12%) fueron mayores de 13 meses de edad.

Figura 1
ANOMALÍA OBSTRUCTIVA DE ARCO AÓRTICO
N = 40



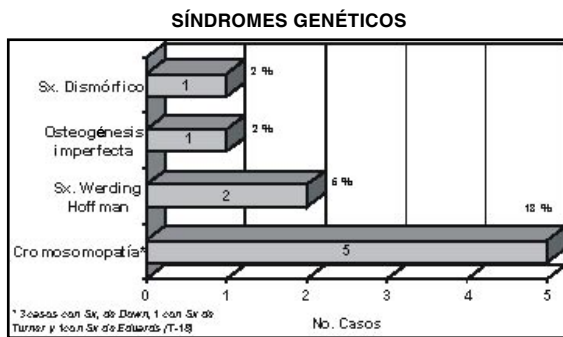
Todos los niños nacieron en el estado de Sonora; en 21 niños (53%) se identificó su origen en la ciudad de Hermosillo y los restantes 13 y 6 casos, del norte y sur respectivamente.

El 20% de los casos mostraron un síndrome genético o dismórfico (Figura 2); 11(27%) niños pre-

sentaron malformaciones asociadas en otros sistemas. (Cuadro 1) Un solo caso presentó antecedente de familiar con cardiopatía.

A los pacientes operados les fue practicado estudio de radiografía de tórax, electrocardiograma y con equipo ATL apogee CX se practicó ecocardiograma que se grabó en video VHS para su control (Figura 3). Solo a un paciente se le practicó estudio de cateterismo cardiaco.

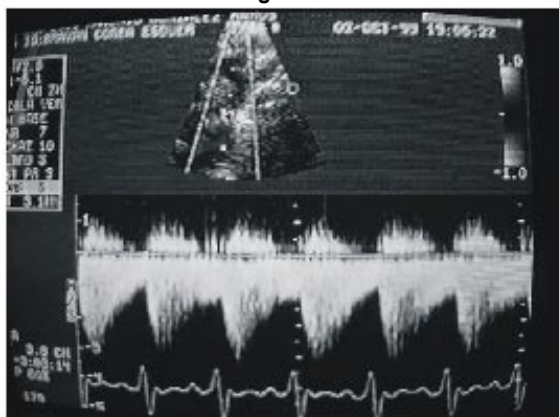
Figura 2
ANOMALÍA OBSTRUCTIVA DE ARCO AÓRTICO
N = 40



Cuadro 1
ANOMALÍA OBSTRUCTIVA DE ARCO AÓRTICO
N = 40
ANOMALÍAS EXTRACARDÍACAS ASOCIADAS

Área Afectada	No. de Casos
SISTEMA GENITOURINARIO	
Genitales ambiguos	1
Hidrocele bilateral	1
Hipospadia y criptorquidea	1
Riñón en herradura	1
SISTEMA DIGESTIVO	
Atresia yeyunal	2
Fístula perianal	1
Hernia de Bochdaleck	1
VÍAS AÉREAS SUPERIORES	
	2
MUSCULO ESQUELÉTICO	
	1
Total	11 (27%)

Figura 3



En 14 (35%) de los pacientes se encontró proceso infeccioso bronconeumónico de repetición; siendo mas frecuente en 10 (55%) de los que se intervinieron quirúrgicamente.

Hubo 13 (72%) niños operados menor de un año de edad y de ellos 8 (44%) fueron recién nacidos.

Los recién nacidos con y sin cirugía 20 (74%) niños fueron de término, 4 (15%) de post-término y 3 (11%) de pre-término

El inicio de los síntomas varió desde el primer día de nacido hasta 1 mes de edad, 35 (88%) manifestaron síntomas en el periodo neonatal, 4 (10%) lo hicieron entre el primero y octavo mes de vida y un paciente que se intervino no refirió síntomas al momento de la cirugía. Los signos de insuficiencia respiratoria asociado a cianosis se presentó en 36 (90%) y en ellos 4 presentaron tinte terroso; 21 (52%) tuvieron rechazo a la vía oral, 20 (50%) presentaron en mal estado general, irritabilidad, hipo-reactividad, flacidez, quejido y llanto frecuente. 5(12%) tuvieron antecedente de apnea neonatal y otros síntomas menores como tos, edema, fatiga y vómitos.

20 (50%) presentaron soplo precordial y 14 (35%) hepatomegalia congestiva.

En 18 pacientes intervenidos quirúrgicamente se reportó alteración en los pulsos periféricos; en 8 (36%) de 22 no operados y que fallecieron reportaron alteración con una calidad de pulsos variable, 5 con disminución del pulso en las cuatro extremidades y 3 con disminución en miembros inferiores comparados con los superiores.

5 (22%) pacientes no operados con estudio de autopsia recibieron atención por Cardiólogo Pediatra.

9 (50%) recién nacidos y 3 (17%) lactantes menores operados, desarrollaron un cuadro clínico de insuficiencia cardiaca y choque cardiogénico. Otros de más edad 4 (22%) no presentaron alteración hemodinámica descrita. Un paciente no refirió síntomas al momento de la cirugía.

Los pacientes no operados que fallecieron y se les practicó autopsia desarrollaron insuficiencia cardiaca y choque cardiogénico 13 (60%).

La técnica quirúrgica practicada para la corrección de la anomalía vascular fue término-terminal en 8 (44%) casos, seguida del colgajo de subclavia en 4 (22%), colocación de parche romboidal en 3 (16%) y colgajo de subclavia con utilización de parche en 2 (11%). No se describió la técnica quirúrgica en un paciente que falleció durante la cirugía.

5 (28%) pacientes operados fallecieron. La edad al momento de su muerte varió de 8 días a 4 meses; sólo a uno le fue practicado estudio post-mortem (no se incluyó en el grupo de no operados fallecidos y con autopsia).

Los pacientes operados siguen su control por consulta externa de cardiología en el hospital, a 3 (16%) se diagnosticó re-coartación de aorta; 2 con diagnóstico previo de coartación y uno con interrupción de arco aórtico.

Las anomalías cardiovasculares asociadas a

ANOMALÍAS OBSTRUCTIVAS DEL ARCO AÓRTICO.

* Luis Antonio González Ramos.
Servicio de Cardiología, HIES.

** Guillermo López Cervantes.
Jefe Del Servicio de Patología, HIES.

*** Norma Patricia Ruíz Bustamante.
Médico Pediatra.

ANOMALÍAS OBSTRUCTIVAS DEL ARCO AÓRTICO.

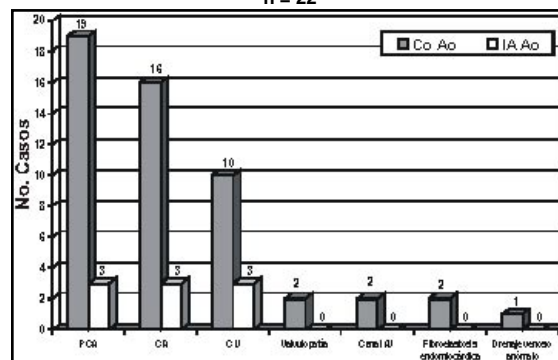
* Luis Antonio González Ramos.
Servicio de Cardiología,
HIES.

** Guillermo López Cervantes.
Jefe Del Servicio de Patología,
HIES.

*** Norma Patricia Ruíz Bustamante.
Médico Pediatra.

obstrucción de arco aórtico fueron el conducto arterioso en 32 (80%) estando presente en todos los casos de autopsia, en estos 16 tuvieron permeabilidad del vaso y 6 se encontró cerrado; comunicación interauricular 24 (60%), en los casos de autopsia ésta fue en el área del foramen oval, 2 tuvieron válvula del foramen oval permeable y competente; comunicación interventricular 17 (42%), ésta estuvo presente 13 (59%) de los casos de estudio post-mortem. La comunicación interventricular fue membranosa en 7 y se encontró cerrada en un caso de interrupción de aórtico, en 3 fue comunicación muscular. Las lesiones valvulares izquierdas (válvula aórtica y válvula mitral) en 8 (20%), presente más frecuente en los pacientes intervenidos quirúrgicamente. Otras malformaciones como canal atrioventricular, hipoplasia del arco aórtico y alteración en el músculo cardiaco debido a fibroelastosis endomiocárdica se encontraron repetidas cada una (Figura 4).

Figura 4
ANOMALÍA OBSTRUCTIVA DE ARCO AÓRTICO
N = 40
ANOMALÍA CARDIOVASCULAR ASOCIADA (AUTOPSIA)
n = 22

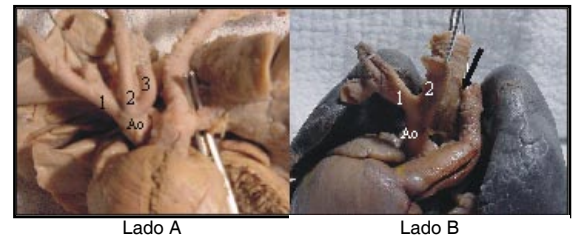


Anomalías que se presentaron en una ocasión son Anomalia de Taussig-Bing, retorno venoso anómalo de venas pulmonares con hipoplasia leve a moderada de ventrículo izquierdo, y un corazón en ortoposición que mostró un pliegue en la pared anterior de la aorta ascendente. Se encontró un caso con isomerismo pulmonar izquierdo aislado.

Los 5 casos de interrupción del arco aórtico mostraron persistencia del conducto arterioso y comunicación interventricular. La comunicación interventricular fue en dos membranas, se encontró cerrada en una con interrupción tipo-A; la otra fue muscular.

La comunicación interauricular a nivel del foramen oval estuvo presente mostrando una válvula permeable y competente en 3 de los 4 casos de autopsia. En 3 se presentó interrupción tipo-A y 2 la tipo-B. (Figura 5). Solo dos fueron operados, uno con interrupción tipo-B falleció y el otro tipo-A actualmente se encuentra con estrechez en el istmo de aorta, (coartación).

Figura 5



DISCUSIÓN

Las anomalías OAA representan un grupo de malformaciones cardiovasculares que frecuentemente ocasionan alteraciones hemodinámicas graves; si no se detectan y se instituye un tratamiento adecuado pueden ser causa de muerte.

Presentamos la experiencia que se tiene con malformaciones cardiovasculares OAA en el HIES. La coartación de aorta e interrupción de arco aórtico son las únicas que se han detectado e indicado tratamiento médico-quirúrgico a la fecha.

Aun cuando la primera intervención quirúrgica cardiovascular en el HIES se realizó en 1989, es a principio de los 90s cuando las operaciones se realizan en forma regular con apoyo de cirujanos cardiovasculares voluntarios quienes operan a corazón cerrado y a corazón abierto. En nuestro reporte previo acerca de la experiencia quirúrgica cardiovascular en el recién nacido, el conducto arterioso fue el motivo más frecuente de intervención quirúrgica, seguido de la anomalía obstructiva izquierda y en este grupo la coartación de aorta la más frecuente^{2,3}.

En estudios de autopsia la coartación de aorta se ha reportado en 14.8%⁴. En este estudio analizamos conjuntamente la coartación de aorta e interrupción de arco aórtico y representan el 15% de las malformaciones cardiovasculares en autopsia. En un estudio previo la coartación de aorta ocupó el segundo lugar y la interrupción de arco aórtico el lugar número diez dentro de las primeras diez cardiopatías congénitas en el HIES⁵.

La coartación de aorta se presentó más frecuente 35 (87%) que la interrupción del arco aórtico 5 (13%) y más frecuentemente en el sexo masculino que en el femenino con una relación 2.2: 1; esta relación es mayor en este estudio que el reportado por otros autores^{6,7}.

La incidencia de coartación de aorta se ha reportado de 1 en 1,200 nacidos vivos y se ha descrito que la coartación de aorta ocurre en 5 a 8% de los pacientes con cardiopatía congénita⁸. En nuestro hospital los pacientes operados por enfermedad cardíaca el 6.6% se debe a OAA.

Los antecedentes referidos en la historia clínica son importantes así como el origen geográfico de los pacientes; cerca de la mitad de ellos fueron referidos de otros centros de salud, lo que motivó el traslado de una población a la capital y por consiguien-



te retraso en atención médica con mayor probabilidad de deterioro hemodinámico principalmente en el recién nacido y como consecuencia mayor riesgo de complicaciones y muerte. Se ha reportado que las cardiopatías constituyen el grupo más frecuente de malformaciones congénitas y son responsables del 33 % de las muertes en el periodo neonatal^{9,10}.

La presencia de un síndrome genético tiene importancia e implicaciones pronósticas como se presentó en 9 (20%) los pacientes estudiados. Los casos con síndrome genético pueden presentar otras malformaciones cardíacas asociadas o bien extracardíacas; por sí mismo ensombrece el pronóstico al ocasionar muerte en el primer año de vida en los casos con trisomía 18 (síndrome de Edwards) quienes cerca del 100% tiene cardiopatía; ésta es la segunda cromosomopatía más frecuente después del síndrome de Down. El síndrome de Down tiene una incidencia de 1/680; presenta cardiopatía congénita en 40 a 50%; las más comunes son los defectos septales intracardíacos asociados o no a alteración en las válvulas aurículoventriculares como se presentó en dos de nuestros pacientes con coartación de aorta.

El Síndrome de Turner se asocia en el 35% a anomalías OAA. Después de la aorta bivalva la coartación de aorta es la que se presenta mas frecuente, como sucedió en nuestro caso.

Los casos de interrupción de arco aórtico no tuvieron asociación con síndrome genético; pero la literatura reporta frecuente asociación con el síndrome de Di George¹¹.

En pacientes con cardiopatías congénitas se ha reportado una variación de 9 a 24% de malformaciones extracardíacas. En otro estudio se encontró 25% de anomalías extracardíacas y de ellas, 40% tuvo anomalía de un sistema, otro 40% de dos sistemas y 15% de tres sistemas en diversas cardiopatías entre ellas la coartación de aorta; situación similar se presentó en nuestro estudio 11 (27%) tuvieron malformaciones extracardíacas¹²⁻¹⁴.

Los niños recién nacidos con OAA suelen ser de término y con buen peso. Están predispuestos a proceso infeccioso pulmonar debido al estado congestivo que condiciona la cardiopatía. Unos iniciaron síntomas desde el primer día de edad y otros a los 4 meses pero la mayoría 88% lo manifestaron en el periodo neonatal como signos de insuficiencia respiratoria asociado a cianosis y otros síntomas inespecíficos como rechazo a vía oral mal estado general, irritabilidad, quejido, flacidez e hiporeactividad entre otros. El estado clínico de choque cardiogénico es frecuente en el recién nacido como se presentó en nuestro estudio. La hepato-megalia manifiesta el deterioro hemodinámico significativo así como los pulsos periféricos débiles o no palpables en miembros inferiores necesarios para la sospecha diagnóstica. Se ha descrito discrepancia en los pulsos periféricos en el 88% de los pacientes con coartación de aorta y en 12% los pulsos se han encontrado normales aún en cardiopatía compleja asociada, en otros en 16%^{15,16}.

Los casos diagnosticados de autopsia en

casi la totalidad de ellos no se encontró en el expediente clínico la exploración de los pulsos de las extremidades, aspecto importante para la sospecha diagnóstica en vida; en cambio en los casos operados fue el punto crucial para la pesquisa de su cardiopatía y por tanto la cirugía. Cabe hacer notar que el hospital no contaba con cardiología pediátrica ni cirugía cardiovascular cuando fallecieron esos niños.

En la actualidad el Hospital Infantil del Estado cuenta con unidad materno infantil y el recién nacido recibe atención en la sala de alojamiento conjunto, donde es posible detectar signos y síntomas de OAA; también se reciben niños que han nacido en otros hospitales y cuando los recibimos un alto porcentaje llegan en condiciones precarias, de ahí el mal pronóstico en varios de nuestros casos operados.

El uso preoperatorio de prostaglandina E-1 está indicado para mantener mayor estabilidad hemodinámica en el paciente en estado crítico por cardiopatía; actualmente en el HIES no tenemos alcance a este producto. La mortalidad operatoria se ha reportado variable según la experiencia del autor y varía de 15 a 40% Esta mortalidad ha sido asociada al número y severidad de anomalías asociadas así como a la condición clínica en que se encuentra al momento del examen médico y momento de envío al hospital para la atención especializada. En nuestros pacientes estos factores fueron condicionantes para la mortalidad quirúrgica que es 5 (28%).

La técnica quirúrgica practicada en nuestros pacientes para la corrección de la OAA fue similar a la reportada por otros autores¹⁷.

Detectamos tres casos de re-coartación en el seguimiento de los pacientes operados, uno con diagnóstico previo de interrupción de arco aórtico y dos con coartación de aorta; de estos uno la presentó en forma temprana, en la segunda semana de operado. Se reintervino quirúrgicamente en medio privado y no se tiene control. Los otros dos pacientes están pendientes de cirugía al momento de esta publicación. Después de una cirugía exitosa en coartación de aorta, la incidencia de re-coartación se ha reportado de 0 a 60% y usualmente se presenta en el sitio de la reparación quirúrgica; influye para su presentación la técnica quirúrgica, asociación de hipoplasia de arco aórtico; ya que en esta se reportó en 12% de los pacientes operados y sin ella la re-coartación se presentó en 2%. Otros tuvieron una incidencia de 16%¹⁸⁻²⁰.

80% de los pacientes tuvo conducto arterioso, 6 tuvieron la luz del vaso cerrada. El frecuente hallazgo de conducto arterioso se debe en parte a la población estudiada. El 87% eran menores de 12 meses de edad y de ellos 77% recién nacidos, situación similar explica la presencia de comunicación interauricular en el área del foramen oval. En los pacientes no operados que fallecieron la comunicación interventricular se encontró en 60% y fue mas frecuente que en el grupo de los operados. La asociación con anomalías valvulares izquierdas fué frecuente 8 (20%) casos. Se encontró anomalías complejas como canal a-v, anomalía de Taussig Bing y fibro-elastosis

ANOMALÍAS OBSTRUC-TIVAS DEL ARCO AÓRTICO.

* Luis Antonio González Ramos.
Servicio de Cardiología,
HIES.

** Guillermo López Cervantes.
Jefe Del Servicio de Patología,
HIES.

*** Norma Patricia Ruíz Bustamante.
Médico Pediatra.

ANOMALÍAS OBSTRUC- TIVAS DEL ARCO AÓRTICO.

* Luis Antonio González Ramos.
Servicio de Cardiología,
HIES.

** Guillermo López Cervantes.
Jefe Del Servicio de Patología,
HIES.

*** Norma Patricia Ruíz Bustamante.
Médico Pediatra.

endomiocárdica.

Se operaron dos pacientes con interrupción de arco aórtico. Uno falleció y el otro operado en el periodo neonatal presentó estrechez post-quirúrgica en el istmo de aorta (re-coartación). La interrupción de arco aórtico tipo A se encontró mas frecuente como se ha reportado en la literatura.

CONCLUSIÓN

En el HIES las OAA representan un grupo importante de malformaciones cardiovasculares que tienen un curso clínico variable y en el periodo neonatal pueden ser letales si no se diagnostican y reciben tratamiento médico quirúrgico adecuado.

El mayor número de pacientes con OAA son no operados, fallecieron en el periodo neonatal en donde la atención médico especializada es aún limitada debido a que se sospecha poco la existencia de una cardiopatía.

Diversos factores que influyeron en el pro-

nóstico de la OAA entre ellos están socio-económicos, nivel de atención primaria, tiempo de traslado de los pacientes al hospital, carencia de prostaglandinas actualmente, presencia de síndrome genético, anomalías asociadas cardíacas y en otros órganos y sistemas.

Es necesario tener en mente que en la exploración física pediátrica el auscultar el corazón tiene igual importancia que la simple palpación comparativa de los pulsos periféricos y el registro de la presión arterial sistémica; y ante la sospecha una cardiopatía la referencia temprana es trascendental.

Estas malformaciones OAA son un reto tanto para el Pediatra como para el Cardiólogo Pediatra y el Cirujano Cardiovascular en el diagnóstico específico y el tratamiento médico quirúrgico adecuado

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Buendía HA. Coartación de la aorta. Interrupción de arco aórtico. En: Cardiología Pediátrica. 1ª. Ed Editorial Médica Panamericana. 1993 pág. 313, 22.
- 2.- Jiménez FJH, Gonzalez RL: persistencia de conducto arterioso. Bol Clin HIES 2001; 18(2): 56-62.
- 3.- González RL, Rivera AA, Ramírez RC, Fajardo OF: Cirugía cardiovascular en el recién nacido en el Hospital Infantil del Estado de Sonora. Bol Clin Hosp Infant Edo Son 1999; 16: 44-8.
- 4.- Mehrizi A, Hirsch SM, Taussig BH: Congenital heart disease in the neonatal period. J Pediatrics 1964; 65: 721-6.
- 5.- González RLA, López CG: Anomalías cardiovasculares en Pediatría detectadas a través de sesiones clínico-patológicas en el HIES. Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2003; 20: 3-9.
- 6.- Weinberg PM. Aortic arch anomalies. Heart Disease in Infants, children, and adolescents. Lippincott Williams & Wilkins 2001; 34: 707-35.
- 7.- Beekman III RH. Coarctation of the aorta. Heart Disease in Infants, children, and adolescents. Lippincott Williams & Wilkins 2001; 49: 988-1010.
- 8.- Rosas VMA, Bolio CA, Reyes RNI, Sienra MJL: Coartación de Aorta y Sibilancias. Bol Med Hosp Infant Mex 1997; 54: 241-3.
- 9.- Alva EC: Comprensión y Diagnóstico de las cardiopatías congénitas complejas II. Bol Med Hosp. Infant Mex 1992; 49: 459-66.
- 10.- Lazebnik N: Recurrence Risks for Cardiac Malformations in Fetal Echocardiography. Appleton & Lange 1999 Chap 7.
- 11.- Aracena AM: Cardiopatías congénitas y síndromes malformativos genéticos. Rev Chil Pediatr. 2003; 74: 426-31.
- 12.- Rowe DR, Freedom MR, Mehrizi A: Congenital malformations of the heart. Incidence and etiology.:The Neonate with Congenital Heart Disease. Second Edition. WB Saunders Company Philadelphia, London, Toronto, Sydney 1981; 8: 110-35.
- 13.- Greenwood DR, Rosenthal A, Parisi L, Fyler CD, Nadas SA: Extracardiac Abnormalities in Infants with Congenital Heart Disease. Pediatrics 1975; 55: 485-92.
- 14.- Morini F, Cozzi AD, Ilari M, Casati A, Cozzi F: Pattern of Cardiovascular Anomalies Associated with Esophageal Atresia: Support for a Caudal Pharyngeal Arch Neurocristopathy. Pediatric Research 2001; 50: 565-8.
- 15.- Ward EK, Prior WR, Matson RJ, Razook DJ, Thompson MW, Elkins CR: Delayed Detection of Coarctation in Infancy Implications for Timing of Newborn Follow-up. Pediatrics 1990; 86: 972-6.
- 16.- Strafford AM, Griffiths PS, Gersony MW: Coarctation of the Aorta: Study in Delayed Detection. Pediatrics 1982; 69: 159-63.
- 17.- Martínez SA, Contreras ZJI, Santamaría DH, Pérez TC: Coartación de aorta asociada a comunicación interventricular. Bol Med Hosp Infant Mex 1981; 38: 279-89.
- 18.- Weber HS: Discrepancias in Aortic Growth Explain Aortic Arch Gradients During Exercise. J Am Coll Cardiol 1993; 21: 1002-7.
- 19.- Castañeda A: Surgical Management of Neonatal Coarctation. J Thorac Cardiovas Surg.1995; 109: 663-75.
- 20.- Eshaghpour E, Olley MP: Recoarctation of the aorta following coarctectomy in the first year of life: A follow-