

Coartación de la aorta

Evaluación de técnicas quirúrgicas

Dres. José V. Nozar, Eduardo M. Galíndez, Rodolfo Neirotti
y Guillermo Kreutzer*

Desde 1961 a 1975, 187 pacientes con coartación de aorta torácica han sido operados en este Servicio. Cincuenta y tres eran menores de un año de edad y el 86 % de ellos tenían defectos cardíacos asociados. Se realizaron fundamentalmente dos tipos de técnica quirúrgica: resección y anastomosis término-terminal (79 casos), o algún tipo de angioplastia (99 casos). Las malformaciones asociadas, excepto el ductus arterioso, fueron tratadas en un segundo tiempo, aunque en 9 pacientes conjuntamente a la reparación de la coartación aórtica se realizó cerclage de la arteria pulmonar. Se estudian las indicaciones de la cirugía en los lactantes, con especial énfasis al tratamiento de la coartación de aorta asociada a alteraciones valvulares aórticas y subaórticas y a fibroelastosis endocárdica. Se discuten los detalles técnicos de la angioplastia y las ventajas que brinda su uso, como ser el eliminar el riesgo de constricción circular a nivel de la anastomosis y de tensión en la línea de sutura; el facilitar la hemostasis post-declampeo; el retener pared posterior de aorta y el adaptarse a casi todos los tipos de coartación. Se concluye recomendando este procedimiento como de rutina en el tratamiento quirúrgico de la coartación de aorta torácica del lactante y el niño menor.

Palabras clave (Key words, Mots clés). MEDLARS: Aorta coarctation / surgery.

El fin del tratamiento quirúrgico de la coartación de aorta torácica (CoAo) es la creación de un lumen aórtico de adecuado tamaño que asegure un normal pasaje del flujo sanguíneo a la aorta distal. Varias técnicas quirúrgicas han sido descritas para cumplir este propósito. La primera en emplearse y la más común es la resección y anastomosis término-terminal, técnica que ha producido excelentes resultados (8, 14, 16). Sin embargo, cuando el segmento coartado es extenso, cuando hay discrepan-

Unidad de Cirugía Cardiovascular (Prof. Dr. Eduardo M. Galíndez). Hospital de Niños. Buenos Aires. Argentina.

cia de tamaño entre los cabos a anastomosar o cuando hay grandes colaterales o calcificación importantes problemas técnicos se presentan. En vista de ello otros métodos de reparación han sido propuestos y consisten en la interposición de subclavicular izquierda (3, 4) de homoinjertos aórticos (15), de prótesis vasculares (25), o en la ampliación del segmento coartado mediante el uso de parches angioplásticos (37, 38) autólogos o protésicos.

En la Unidad de Cirugía Cardiovascular del Hospital de Niños de Buenos Aires, hasta 1971 se realizó en el cien por ciento de los casos resección y anastomosis término-terminal. A partir de ese momento, y con la intención de evitar la estenosis residual y la recoartación, fundamentalmente en los lactantes (19, 23, 35), se comenzó a utilizar la angioplastia como método de reparación. El propósito de este trabajo es presentar nuestra experiencia con este método, que por las ventajas que brinda lo convierten en el tratamiento quirúrgico de elección de la Coartación de Aorta torácica.

MATERIAL Y METODOS

Desde 1961 a 1975, 187 pacientes con CoAo han sido operados en este Servicio. Las edades oscilaron entre 26 días y 22 años. Ciento diecisiete tenían CoAo aislada y 69 tenían otras malformaciones cardiovasculares asociadas. (Tabla 1).

TABLA 1
EXPERIENCIA TOTAL: 187 CASOS

Menores de 1 año: 53 casos	29%
—Con lesiones asociadas: 46 casos	87%
Mayores de 1 año: 134 casos ...	71%
—Con lesiones asociadas: 23 casos	17%
—Con recoartación: 2 casos.	

Los pacientes se dividieron en dos grupos: mayores y menores de un año de edad. En el grupo de los menores de un año de edad, de 53 pacientes solamente 7 tenían CoAo aislada.

Presentado como Tema Libre al XXVI Congreso Uruguayo de Cirugía, el 19 de diciembre de 1975.

* Asistente de Clínica Quirúrgica (Fac. de Medicina de Montevideo), Jefe de Servicio, Cirujano y Jefe de la Unidad de Cirugía (Hospital de Niños, Buenos Aires, Argentina).

Dirección: Máximo Tajés 6895, Montevideo (Dr. Nozar).

TABLA 2
DEECTOS CARDIACOS ASOCIADOS
69 casos: 37%

	< 1 año / > 1 año	
Ductus	20	3
Ductus + Dextrocardia	1	—
Ductus + Aneurisma Aórtico	1	—
C.I.V. + Ductus	9	2
C.I.V.	7	5
Alt. Vál. Mitrales	1	3
C.I.A. + I.M.	—	2
Fibroelastosis	2	2
Alt. Válv. Ao. y Subaórtica	—	5
Ductus + C.I.V. + Est. Sub Aór. .	—	1
TCGV + C.I.V. + Ductus	2	—
TCGV + V. Unico + Atr Tri Cusp + Ductus	1	—
TCGV + V. Unico	2	—
Total	46	23

Los restantes 46 pacientes tenían defectos cardíacos asociados, de los cuales el más frecuente fue el ductus arterioso que se encontró en 34 pacientes, seguido de la comunicación interventricular que se encontró en 16 casos. (Tabla 2).

Veinte de estos pacientes tenían hipertensión pulmonar severa y en 9 de ellos, concomitantemente con el reparo de la CoAo se realizó cerclage de la arteria pulmonar. En otro paciente de este grupo se realizó en el mismo acto quirúrgico comisurotomía mitral digital.

En el grupo de los mayores de un año de edad, de 134 pacientes, 108 presentaban CoAo aislada; 2 habían sido operados previamente y presentaban recoartación y 23 tenían defectos cardíacos asociados, siendo los más comunes las alteraciones valvulares aórticas y mitrales que se encontraron en 12 pacientes. (Tabla 2).

TABLA 3
OTRAS ALTERACIONES

Enf. de Moia Moia	2
Subclavia retroesofágica	2
Subclavia intracoartación	1
Subclavia postcoartación	1

TABLA 4
TECNICAS QUIRURGICAS

	< 1 año / > 1 año	
Resección y anastomosis término-terminal		
Resec. y anast. T.T.	8	62
" " + Sec. y Sut. Ductus	2	1
" " + Lig. Ductus	2	1
" " + Cerclage Art. Pul.	1	—
" " + Cerclage + Lig. Ductus	2	—
Total	15	64—79 (42%)
Otras técnicas		
Resección e injerto aorto-aórtico	—	6
By-pass subclavio-aórtico	—	1
Anastomosis aorto-subclavia	—	1
Resec. y anast. T.T. + Angioplastia	1	—
Total	1	8—9 (5%)
Angioplastia		
Angiop. con Dacrón	5	58
" " + Sec. y Sut. Ductus	3	1
" " + Lig. Ductus	17	—
" " + Valvulot. Mitral	1	—
Angiop. con pericardio + Lig. Ductus	2	—
" " + Cerclage A.P. + Ductus	3	—
Angiop. con art. mamaria int.	—	2
" " Sec. y Sut. Ductus	—	1
Angiop. con flap de subclavia + Lig. Ductus	3	—
" " + Cerc. A.P. + Lig. Ductus	3	—
Total	37	62—99 (53%)
Total	53	134—187

TECNICAS

Diversas técnicas se han empleado para la corrección de esta malformación, con dos grupos mayoritarios: la clásica resección y anastomosis se realizó en 79 pacientes, mientras que en 99 se realizó algún tipo de angioplastia. (Tabla 4). En 6 pacientes se realizó resección e interposición de prótesis vascular de dacron aorto-aórtica; en 1 interposición de prótesis vascular de dacron aorto-subclavia; en 1 anastomosis aorto subclavia y en 1 resección y anastomosis término-terminal y como quedaba gradiente se realizó sobre ella una angioplastia con dacron. (Tabla 4).

El tórax fue abierto a través del cuarto espacio intercostal izquierdo. Se separó el pulmón hacia adelante y se abrió la pleura mediastinal en el área de la coartación por detrás del nervio neumogástrico. En dos casos, a consecuencia de alteraciones broncopulmonares se realizó abordaje extrapleural. Se disecó y movilizó la aorta desde la carótida izquierda hasta por debajo del área coartada; se disecó la subclavia izquierda y las primeras arterias intercostales. Cuando se encontró un ductus arterioso permeable, cosa que sucedió en 39 pacientes, se disecó y en 34 se realizó doble ligadura, mientras que en 5 se efectuó sección y sutura. (Tabla 4).

El clamp superior fue colocado de modo que no obstruyera la carótida izquierda. La subclavia izquierda fue clampeada independientemente o incluida en el clamp superior.

El clamp inferior fue colocado tomando la aorta junto con las arterias intercostales. En ocasiones éstas fueron clampeadas independientemente.

La técnica de resección y anastomosis (Figura 1) se realizó en todo de acuerdo a la clásica descripción de Craaford y Nylin y Gross y Hufnagel (8, 16) con sutura de Blalock o continua en la cara posterior y sutura continua o puntos separados en la cara anterior. En los lactantes se utilizó una corona de puntos simples en toda la circunferencia.

De las 99 angioplastias, 85 fueron realizadas utilizando un parche de dacron; 5 con un parche de pericardio 3 con un parche de



FIG. 1.—Resección y anastomosis.

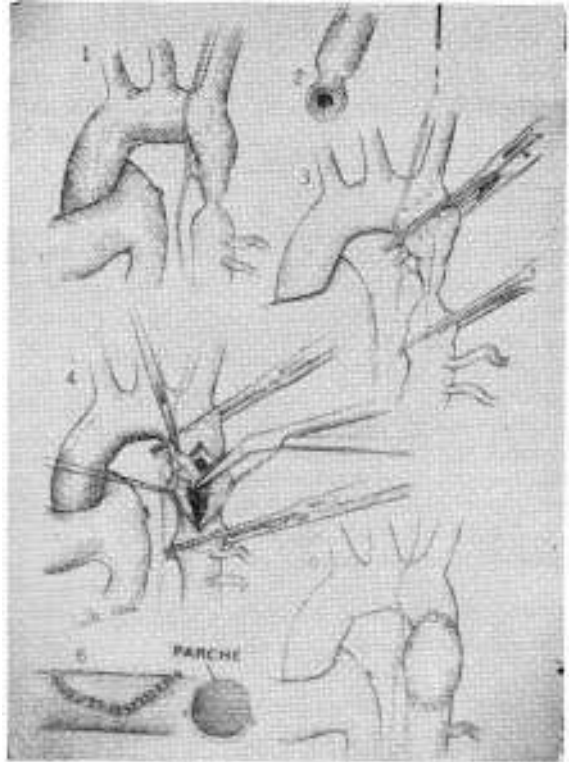


FIG. 2.—Técnica de angioplastia.

arteria mamaria interna y 6 utilizando un parche pediculado de arteria subclavia izquierda. (Tabla 4).

Para realizar la angioplastia (Figura 2), la aorta se abrió longitudinalmente sobre su cara anterior desde el origen de la subclavia izquierda (en ocasiones por encima) hasta 1 ½-2 cm. por debajo del segmento coartado. Si existía un diafragma, éste fue resecaado. Cuando la resección del diafragma fue extensa y la íntima quedó decolada se la fijó con puntos simples. El tamaño del parche utilizado fue lo suficientemente ancho como para dar una luz adecuada a la aorta; siendo en los lactantes bastante más ancho que el calibre de la aorta, con la finalidad de evitar la estenosis con el crecimiento. La forma fue elíptica (Figura 3) para evitar la estenosis a nivel de los sectores proximal y distal y del segmento coartado, que constituyen los tres puntos críticos del procedimiento. El parche se fijó con sutura continua.

El empleo de colgajo (flap) de subclavia merece un comentario especial (Figura 4). Una vez disecada la región como en el caso anterior se disecciona la subclavia ligando sus colaterales hasta el nacimiento de la arteria vertebral. A este nivel la subclavia es ligada, incluyéndose en la ligadura a la arteria vertebral, para evitar el síndrome de robo.

La subclavia es entonces dividida e incidida siguiendo su borde lateral. La incisión se



FIG. 3.— Angioplastia realizada.

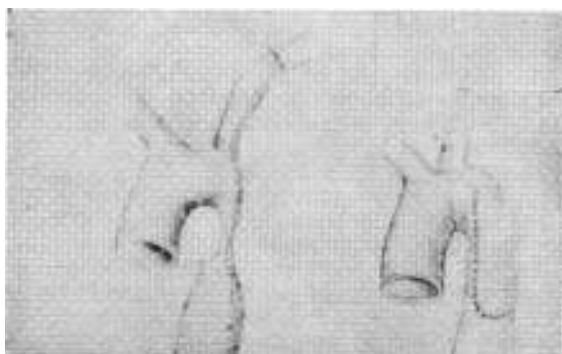


FIG. 4.— Flap de subclavía.

extiende a través del istmo cruzando la coartación hasta la dilatación postestenótica.

El diafragma si existe es resecao. La subclavia abierta se baja como colgajo y se sutura borde a borde con la incisión aórtica.

En todos los casos, luego del declampeo se detecta la existencia de frémito a nivel de la zona reparada y se toman presiones por debajo y por encima.

RESULTADOS

Catorce de los 187 pacientes fallecieron en el periodo per o postoperatorio inmediato. De ellos 8 pertenecían al grupo de los menores de un año de edad y 6 al grupo de los mayores de un año de edad. (Tabla 5).

Todos los menores de un año de edad tenían lesiones asociadas: 4 grandes comunicaciones interventriculares con hipertensión pulmonar; 2 ductus con hipertensión pulmonar; uno fibroelastosis ventricular izquierda y uno tenía ventrículo único, ductus, atresia tricuspídea y transposición completa de grandes vasos. A dos de ellos concomitantemente con la reparación de la CoAo se les había realizado cerclage de la arteria pulmonar.

TABLA 5
MORTALIDAD — 14 CASOS — 7.8%

	< 1 año / > 1 año	
C.I.V. con H.P.	4	2
Ductus con H.P.	2	—
Fibroelastosis End.	1	—
V.U.-Ductus-Atr.Tric.-TCGV	1	—
I. Mitral - Fibroelastosis	—	1
Fibrilación ventricular	—	1
Aneurisma micótico	—	1
Art. mesentérica	—	1

De los 134 pacientes mayores de un año de edad, fallecieron 6, de los cuales 3 tenían lesiones asociadas: 2 comunicación interventricular con hipertensión pulmonar; y uno insuficiencia mitral con fibroelastosis. De los restantes tres pacientes, uno falleció debido a fibrilación ventricular; otro a consecuencia de la rotura de un aneurisma micótico de aorta torácica y el restante a causa de arteritis mesentérica. (Tabla 5). Todos los fallecidos fueron autopsiados. En todos los casos, salvo el del aneurisma micótico, la reparación se encontraba en buenas condiciones.

Dentro de las complicaciones inmediatas (Tabla 6) en el grupo de los menores de un año de edad, 2 pacientes sufrieron paraplejía,

TABLA 6
COMPLICACIONES — 18 casos

	< 1 año / > 1 año	
Hemorragia (Reop.)	—	5
Trombosis de la prótesis (Reop.)	—	1
Paraplejía	2	—
Art. mesentérica	2	2
Empiema pleural	—	2
Aneurisma micótico	—	1
Neumotórax hipertensivo	—	1
Hemorragia digestiva (U.G.D.)	—	1
Recoartación	—	1

uno de los cuales se encuentra plenamente recuperado un año después de la intervención; y 2 presentaron arteritis mesentérica. Gran parte de los pacientes de este grupo fueron digitalizados en el postoperatorio inmediato debido a falla cardíaca.

En el grupo de los mayores de un año de edad, 5 pacientes presentaron importante hemorragia torácica en el postoperatorio inmediato; 2 arteritis mesentérica; 2 empiema pleural; 1 trombosis aguda de la prótesis vascular interpuesta entre los cabos aórticos; 1 aneurisma micótico; uno hemorragia digestiva (ulcus

gastro-duodenal) 1 neumotorax hipertensivo y 1 presentaba un cuadro clínico de recoartación en el momento del alta.

Fueron reintervenidos en el período postoperatorio inmediato 6 pacientes: los 5 con hemorragia y el paciente que presentó trombosis aguda de la prótesis. Todos ellos tuvieron excelente evolución.

A los 2 pacientes que presentaban recoartación y en quienes se había efectuado la técnica de resección y anastomosis término-terminal, se les realizó una angioplastia con dacron y mantienen un excelente estado a los dos y tres años de su intervención.

DISCUSION

La primera exitosa operación de CoAo fue realizada por Craaford y Nylin (8) y Gross y Hufnagel (14) utilizando el procedimiento de resección y anastomosis término-terminal. Gross (16) describió el uso de homoinjertos aórticos para interposición (15); De Bakey el uso de prótesis arteriales de dacron (25) y Shumacker, Blalock y Clagett la interposición de arteria subclavia izquierda (3, 4, 29). King (22) describe un método de aortoplastia que consiste en la incisión longitudinal del segmento coartado, seguido de la sutura transversal de la aorta. En 1957, Vosschulte describe un procedimiento de angioplastia que denomina "Isthmusplastik" (37, 38) y finalmente en 1966, Waldhausen propone el uso de colgajo (flap) de subclavia izquierda como método para la corrección de la CoAo en niños pequeños (40).

Aunque la reparación de la CoAo por el método de la angioplastia fue recomendada para ser utilizada solamente en niños pequeños y con defectos asociados (9, 21), recientemente su uso fue considerado como de elección en el tratamiento quirúrgico de la CoAo torácica (24, 28).

En la experiencia de este Servicio, hasta 1971 fue empleado exclusivamente el método de resección y anastomosis término-terminal. De allí en adelante se comenzó con la angioplastia y hoy día es el método de elección en el tratamiento de esta patología. Esto no significa desechar como técnica de reparación la resección y anastomosis término-terminal que ha brindado y brinda excelentes resultados. Otros autores, sin embargo, limitan la angioplastia a aquellos pacientes con largos segmentos hipoplásicos o a aquellos con gran incongruencia de los cabos a anastomosar o finalmente a aquellos pacientes con patología asociada que exija una cirugía rápida (34). Están también aquellos que sostienen que la resección y anastomosis término-terminal es la técnica a emplear en todos los casos de CoAo (14, 18).

La evaluación clínica postoperatoria alejada de esta casuística no muestra recoartaciones en los 4 años de experiencia con angioplastias.

Las ventajas que ofrece la angioplastia sobre la resección y anastomosis término-terminal son las siguientes (Tabla 7):

TABLA 7

VENTAJAS DE LA ANGIOPLASTIA

- Ausencia de recoartaciones.
- Baja morbi-mortalidad:
 - No lesiones nerviosas.
 - No hemorragia accidental intraoperatoria.
- Poca movilización de aorta.
- El sangrado post reparación es sobre cara ant. de la aorta.
- No tensión en línea de sutura.
- Evita colocación de tubos protésicos.
- No sacrifica las art. intercostales.
- Respeto la pared post. de aorta.
- Es rápido, sencillo y seguro.
- Es adaptable a largos segmentos hipoplásicos.
- Es de elección en las recoartaciones.

1. La cirugía es técnicamente más fácil, y requiere poca movilización de aorta, con lo que disminuye el riesgo de hemorragia accidental peroperatoria.

2. La sutura se hace sobre la cara anterior de aorta lo que facilita el control hemostático luego del declampeco.

3. La sutura no es hecha bajo tensión alguna, lo que elimina el riesgo de retracción y fibrosis (13) y de ruptura intraoperatoria de la aorta.

4. Son obviadas las dificultades técnicas que representa la incongruencia de los cabos aórticos a anastomosar, especialmente a nivel de la dilatación post-estenótica.

5. Es aplicable a las coartaciones calcificadas en las cuales la resección y anastomosis sería muy peligrosa y a las recoartaciones (en nuestro criterio el método de elección), donde las adherencias hacen dificultosa y a veces imposible la liberación y movilización de la aorta.

6. Es el tratamiento de elección en los lactantes, ya que disminuye el riesgo de recoartación dejando pared posterior libre que facilita el potencial de crecimiento del vaso.

7. Es el tratamiento de elección en las coartaciones extensas con tramos de aorta hipoplásicos, situación frecuente en el lactante. En estos casos la resección y anastomosis término-terminal sería una operación larga, sangrante y dificultosa en niños graves, y requeriría una amplia disección, con gran movilización de aorta y sacrificio de muchas colaterales, con resultado incierto, ya que aún realizada con la técnica recomendada por Gross (16) y por Hallman y Cocley (17) con puntos separados sobre la cara anterior, el porcentaje de recoartación se sitúa en alrededor de un 20 % (19, 29 35). Demás está mencionar que en estos pacientes está proscripto el uso de prótesis vasculares (Figura 5).

8. Evita el sacrificio de las arterias intercostales.

9. No hemos visto si han sido comunicadas complicaciones directamente atribuibles a la colocación de dacron en la aorta torácica.

10. Finalmente, la morbi-mortalidad es baja, comparable a otras estadísticas e íntima-

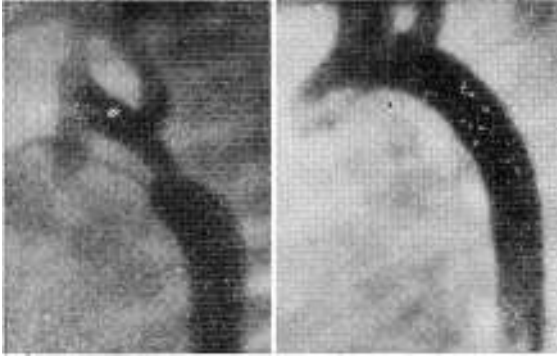


FIG. 5.—Angioplastia. Aortografía preoperatoria (izq.) y 18 meses postoperatoria.

mente relacionada a la existencia de defectos cardiacos asociados (1, 5, 6, 10, 11, 12, 18, 26, 27, 33, 41).

Sin embargo, no todas son ventajas, están también los inconvenientes, y ellos son (Tabla 8):

1. Se deben valorar los peligros a corto y largo plazo del uso de un elemento protésico (dacron) como ser la menor resistencia a infección y el pseudo aneurisma a nivel de la zona de sutura. No hemos encontrado estas complicaciones y ellas existen en bajo porcentaje en otros niveles donde hay larga experiencia con la colocación de prótesis de dacron.
2. No elimina totalmente la zona de tejido patológico que corresponde a la coartación.
3. Es posible el desprendimiento de la íntima cuando se reseca el diafragma de la coartación, siempre y cuando éste no tenga un plano de disección circunferencial (Figura 6).
4. El potencial de crecimiento del resto de pared aórtica es discutible (13); sin embargo, en esta serie no existieron recoartaciones.
5. El uso de la angioplastia como método de reparación no es aplicable a aquellas coartaciones que ocluyen totalmente la acrta y en las cuales los cabos aórticos se encuentran separados. En estos casos (2 de esta serie)



FIG. 6

debe realizarse resección y anastomosis término-terminal o repararse la CoAo mediante la interposición de material protésico o autólogo (interposición de prótesis vascular bypass aorto subclavio con prótesis o anastomosis aorto subclavio). (Figura 7) (32).

El uso de material autólogo, especialmente el pediculado (flap de subclavia), aparte de tener las mismas ventajas que toda angioplastia, disminuye los inconvenientes del uso de material protésico y asegura además el potencial de crecimiento de toda la neoaorta y no sólo de su pared posterior. Por otra parte, como se ha demostrado por el uso de las anastomosis de Blalock - Taussig, la ligadura de la subclavia en general no crea inconvenientes (2). La ligadura de la arteria vertebral, que habitualmente tampoco produce secuela es necesaria para evitar el síndrome de robo subclavio.

El abordaje de elección para la CoAo torácica fue la toracotomía transpleural. En 2 ocasiones, por alteraciones (30) broncopulmonares presentes en los pacientes se realizó abordaje extrapleural. El tiempo extra de operación, el traumatismo que lleva consigo la disección extrapleural y la dificultad que existe en reconocer una probable y pequeña rotura pleural, como ocurrió en uno de nuestros pacientes y llevó a un neumotórax hipertensivo,

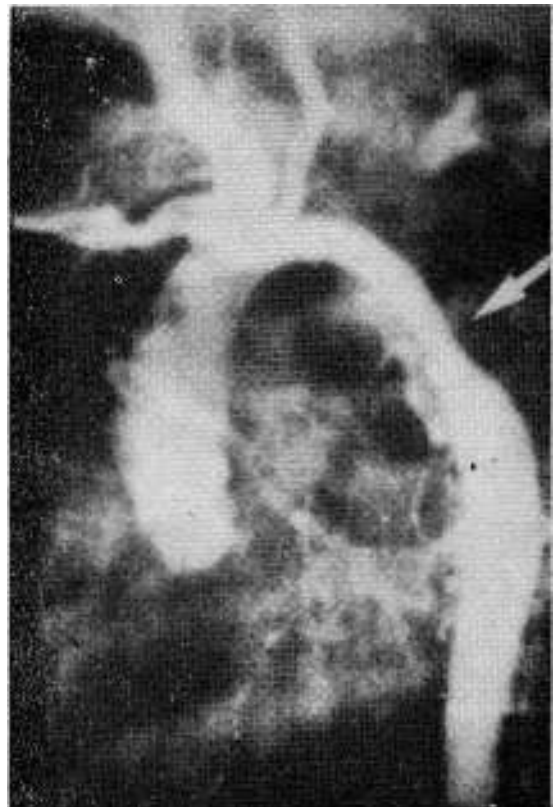


FIG. 7.—Anastomosis aorto-carotidea. Tomado de Bjorn Thomasson (36)

son factores que en lugar de beneficiar al paciente lo perjudican. Por lo tanto, en la experiencia de este Servicio, el abordaje electivo es el transpleural.

La edad ideal para indicar la operación es la preescolar, pues en ese momento el calibre de la aorta es suficiente para lograr una buena corrección. Además, todavía no se ha desarrollado una gran circulación colateral, que grava con un número significativo de hemorragias a la cirugía de la coartación en pacientes mayores de edad. En los lactantes, la existencia de anomalías asociadas, especialmente aquellas caracterizadas por cortocircuito de izquierda a derecha (como la comunicación interventricular y el ductus) llevan a severa falla cardíaca en las primeras semanas o meses de vida (7, 18, 31, 39). De los 53 pacientes operados por debajo de un año de edad, 46 tenían defectos cardíacos asociados. En todos los casos se realizó tratamiento médico y cuan-

fieren tratarse en un segundo tiempo, salvo aquellos que cursan con hipertensión pulmonar y que luego de la reparación de la CoAo y de la interrupción del ductus persistente, queden con alta presión en la arteria pulmonar. En estos casos realizamos el cerclaje de la arteria pulmonar.

Con este método, hemos obtenido muy buenos resultados.

RESUME

Coarctation de l'aorte. Evaluation des techniques chirurgicales.

De 1961 a 1975, 187 patients ont été opérés d'une coarctation de l'aorte thoracique dans ce Service. Cinquante trois avait moins d'un an et 86 % de ceux-ci souffrant de défauts cardiaques associés. Deux types de techniques chirurgicales ont été réalisées: résection et anastomose término-términale (79 cas) ou l'angioplastie (99 cas). Les malformations associés, exceptué le ductus artériel, furent traitées en seconde temps bien que chez 9 malades le cerclage de l'artère pulmonaire a été réalisé au même temps que la réparation de la coarctation aortique. Les indications de la chirurgie ont été étudiées chez les nourrissons, spécialement le traitement de la coarctation aortique associé à des altérations valvulaires aortiques et sous-aortiques et à la fibroelastose endocardique. Les détails techniques de l'angioplastie et les avantages que procure leur utilisation ont été étudiés, à savoir l'élimination du risque de constriction circulaire au niveau de l'anastomose et la tension de la ligne de suture; le facilitement de l'hémostase post-déclampage; le maintien de la paroi postérieure de l'aorte et l'adaptation à presque tous les types de coarctation de l'aorte thoracique. On a conclu la recommandation de ce procédé comme usuel du traitement chirurgical de la coarctation de l'aorte thoracique chez le nourrisson et le nouveau-né.

SUMMARY

Coarctation of the aorta. An evaluation of surgical techniques.

Since 1961, 187 patients were operated upon because of a coarctation of the descending thoracic aorta. Fifty three of these patients were less than one year old; and 86 % had associated cardiac lesions. Two different types of surgical techniques were used: resection and end-to-end anastomosis (79 cases) an angioplasty in 99 cases. The most common associated defects found in the small infant group were patent ductus arteriosus or ventricular septal defect.

Surgical treatment was indicated in this group, when medical treatment was found incapable of reducing cardiac failure. In the older children group, the most frequent associated lesions were: obstruction to the left ventricular outflow tract (aortic valvular stenoses or subaortic stenoses). Indications as which of both lesions have to be treated first is decided according to which has the most important gradient. Patch graft angioplasty is considered to be the best operative procedure for coarctation in small infants and for treatment of recoarctation of the aorta. We think resection

TABLA 8

DESVENTAJAS DE LA ANGIOPLASTIA

- Evolución del dacrón:
 - Infección
 - Seudoaneurisma *
- Desprendimiento de la íntima.
- Discutible potencial de crecimiento aórtico *
- Imposible de aplicar en oclusiones totales.

do no hubo respuesta favorable se indicó la operación. Cuando la CoAo se asocia a fibroelastosis endocárdica, (4 casos de esta serie), la falla cardíaca es en general irreversible y el niño tiene un pésimo pronóstico si no se realiza de inmediato la reparación de la CoAo.

Luego de ésta, habitualmente el paciente, con ayuda de medicación potásica y digitálica, compensa su cardiopatía.

La asociación de CoAo con estenosis aórtica o subaórtica, plantea un interesante problema. En nuestro Servicio, en estos casos se indica primero la reparación de la afección que causa mayor obstrucción al tracto de salida ventricular izquierdo, o sea, aquella que presenta mayor gradiente en el estudio hemodinámico.

En muchos lactantes se encontró en la intervención una larga zona hipoplásica, sin diafragma fibroso, pero con importante gradiente a través de ella. El ductus arterioso que fue el defecto más comunmente asociado fue tratado mediante el procedimiento de doble ligadura, aunque en algunos casos, por su tamaño o por las características de su pared fue seccionado y suturado.

Las malformaciones asociadas, pueden ser tratadas simultáneamente con la reparación de la CoAo, y recientemente, Reul y asociados (28), comunicaron buenos resultados con este tipo de procedimiento. En nuestro Servicio, sin embargo, los defectos cardíacos asociados pre-

* Pueden ser obviados con parches autólogos.

and end-to-end anastomosis still has a place in the treatment of coarctation specially in these favourable cases with a short coarcted segments. In our experience the best age for correction of this congenital malformation in asymptomatic patients is around four years of age.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BARONOFKY ID, ADAMS P Jr. Resection of an aortic coarctation in a two-week-old infant. *Ann Surg*, 139: 494, 1954.
2. BLALOCK A. Surgical procedure employed and anatomical variations encountered in the treatment of congenital pulmonic stenosis. *Surg Gynecol Obstet*, 87: 385, 1948.
3. BLALOCK A, PARK EA. Surgical treatment of experimental coarctation (atresia) of aorta. *Ann Surg*, 119: 445, 1944.
4. CLAGETT OT. Surgical treatment of coarctation of aorta. *Proc Mayo Clin*, 23: 359, 1948.
5. COOLEY DA, HALLMAN GL. Surgery during first year of life for cardiovascular anomalies: Review of 500 consecutive operations. *J Cardiovasc Surg*, 5: 584, 1964.
6. COOLEY DA, HALLMAN GL. Surgical treatment of congenital heart disease. Philadelphia: Lea & Febiger, 1966.
7. COOLEY DA, KIRKLIN JW, CLAGETT OT, DU SHANE JD, BURCHEL HB, WOOD EH. Coarctation of the aorta associated with patent ductus arteriosus. *Circulation*, 13: 843, 1956.
8. CRAWFORD C, NYLIN G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J Thorac Surg*, 14: 347, 1945.
9. DERRICK JR. Rapid aortoplasty for coarctation of the aorta. *Surg Gynecol Obstet*, 118: 367, 1964.
10. EDWARDS JE, DOUGLAS JM, BURCHEL HB, CHRISTENSEN NA. Pathology of the intrapulmonary arteries and arterioles in coarctation of the aorta associated with patent ductus. *Am Heart J*, 38: 205, 1949.
11. ELLIS FH, CLAGETT OT. Coarctation of the aorta proximal to left subclavian artery: Experience with six surgical cases. *Ann Surg*, 146: 145, 1957.
12. GLASS IH, MUSTARD WT, KEITH JD. Coarctation of the aorta in infants: A review of twelve years' experience. *Pediatrics*, 26: 109, 1960.
13. GROSS RE. Surgery for coarctation of the aorta in infants. *Am J Cardiol*, 25: 507, 1970.
14. GROSS RE. Technical considerations in surgical therapy for coarctation of the aorta. *Surgery*, 20: 1, 1946.
15. GROSS RE. Treatment of certain aortic coarctations by homologous grafts: Report of 19 cases. *Ann Surg*, 134: 753, 1951.
16. GROSS RE, HUFNAGEL CA. Coarctation of the aorta: Experimental study regarding its surgical correction. *N Eng J Med*, 233: 287, 1945.
17. HALLMAN GL, BLOODWELL RD, COOLEY DA. Coarctation of the thoracic aorta. *Surg Clin North Am*, 46: 893, 1966.
18. HALLMAN GL, YASHAR JJ, BLOODWELL RD, COOLEY DA. Surgical correction of coarctation of the aorta in the first year of life. *Ann Thorac Surg*, 4: 106, 1967.
19. HARTMAN AF, GOLDRIN D, HERNANDEZ A, BERHER MR, SCHAD M, FERGUNSON TB, BURGARD TH. Recurrent coarctation of the aorta after successful repair in infancy. *Am J Cardiol*, 25: 405, 1970.
20. HOFFMAN E, IRMER W, PATHAK NC, RINGLER W. Die atypische Aortenisthmusstenose. *Zentralbl Chir*, 94: 1169, 1969.
21. KING H, KAISER G, KING R. Repair of coarctation of the aorta by patch grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 43: 792, 1962.
22. KING H, WALDHAUSEN JA. Aortoplasty in infants with coarctation. *Circulation*, 27: 890, 1963.
23. MARON BJ, HUMPHRIES JO, ROWE RD, MELLITS ED. Prognosis of surgical corrected coarctation of the aorta: A 20 years postoperative appraisal. *Circulation*, 47: 119, 1973.
24. MOOR GF, IONESCU MI, ROSS DN. Surgical repair of coarctation of the aorta by patch grafting. *Ann Thorac Surg*, 14: 626, 1972.
25. MORRIS GC, COOLEY DA, DEBAKEY ME, CRAWFORD ES. Coarctation of the aorta with particular emphasis upon improved techniques of surgical repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 40: 705, 1960.
26. MUSTARD WT, ROWE RD, KEITH JD, SIREK A. Coarctation of the aorta with special reference to the first year of life. *Ann Surg*, 141: 249, 1955.
27. POTTS WJ, McQUISTON WO, BAFFES TG. Causes of death in 1000 operations for congenital heart disease. *Arch Surg*, 73: 508, 1956.
28. REUL GJ Jr, KABBANI SS, SANDIFORD SM, WUKASH DC, COOLEY DA. Repair of coarctation of the thoracic aorta by patch graft aortoplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 68: 696, 1974.
29. SHUMACKER HB Jr. Use of the subclavian artery in the surgical treatment of coarctation of aorta. *Surg Gynecol Obstet*, 93: 1, 1951.
30. SHUMACKER HB, MANDELBAUM I, KING H. Extraleural approach for coarctation of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 44: 204, 1962.
31. SINHA SN, MUSTER AJ, COLE RB, KARDATZKE ML, PAUL MH. Coarctation of the aorta with congestive heart failure in infancy: A pathophysiological review of seventy-five infants. (Abstr.). *Circulation*, 35: 339, 1967.
32. SIRAK HD, RESALLAT M, HOSIER DM, DE LORIMIER AA. A new operation for repairing aortic arch atresia in infancy. *Circulation*, 37-38: (Suppl II): 43, 1968.
33. SMELOFF EA, BAUENSFELD SR, KENT EM. Coarctation of the aorta in infants and children. *Ann Surg*, 146: 450, 1957.
34. SPENCER FC. En discusión de Reul y col. (28).
35. TAWWES RL, ABERDEEN E, WATERSTON DJ, CARTER REB. Coarctation of the aorta in infants and children. A review of 333 operative cases, including 179 infants. *Circulation*, 39: 173, 1969.
36. THOMASSON B, VILKKI P. Use of the carotid artery in the repair of atypical coarctation of the aorta. *J Ped Surg*, 7: 336, 1972.
37. VOSSSCHULTE K. Isthmusplastik zur behandlung der aortem Isthmusstenose. *Toraxchirurgie*, 4: 443, 1957.
38. VOSSSCHULTE K. Surgical correction of coarctation of the aorta by an "isthmusplastik" operation. *Thorax*, 16: 338, 1961.
39. WALDHAUSEN JA, KING H, NAHRWOLD DL, LURIE PR, SHUMACKER HB. Management of coarctation in infancy. *JAMA*, 187: 268, 1964.
40. WALDHAUSEN JA, NAHRWOLD DL. Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 51: 532, 1966.
41. WATERSTON DJ, ABERDEEN E. Preductal coarctation of the aorta. En Casse's DE. The heart and circulation in the newborn and infant. New York, Grune & Stratton, 1966.