

ARTICULOS ORIGINALES

Reparación de la coartación de aorta severa en los tres primeros meses de vida

Dres. José V. Nozar, Pedro Duhagon, Luis Pagliari, Jorge Roue, José L. Surraco, Gizella Zwirn, Roberto Canessa y José Luis Badano.

Entre marzo de 1982 y junio de 1984, 11 lactantes menores de 3 meses de edad, fueron sometidos a reparación de severa coartación de aorta en nuestra Unidad. Todos tenían severa falla cardíaca, tres tenían sepsis y dos insuficiencia renal. Los estudios preoperatorios demostraron la existencia de lesiones cardíacas asociadas en todos ellos y en la mayoría las lesiones eran múltiples. Diez fueron operados con la técnica de Waldhausen y uno fue sometido a angioplastia con parche de dacron. Seis tenían ductus permeable que se interrumpe y en cinco casos se procedió a efectuar un estrechamiento de la arteria pulmonar. Ningún paciente falleció. Todos evolucionaron favorablemente en controles que variaron de uno a 26 meses. Nosotros concluimos que la severa coartación de aorta que se presenta tempranamente en la lactancia, debe ser agresivamente manejada desde el punto de vista médico-quirúrgico en Unidades bien entrenadas, con buenos resultados, aún en pacientes con severas malformaciones asociadas.

PALABRAS CLAVE (KEY WORDS, MOTS CLÉS) MEDLARS:
Aortic coarctation.

SUMMARY: Repair of severe aortic coarctation in the first three months of life.

Between March 1982 and June 1984, eleven infants

Presentado a la Sociedad de Cirugía del Uruguay el 5 de junio de 1985.

Prof. Adjunto de Cirugía Cardíaca. Prof. Adjunto de Pediatría. Cirujano del M.S.P. Médico hemodinamista, Médico hematólogo
Médico Anestesiista, Médico Cardiólogo. Asistente Interino de Cirugía Cardíaca.

Dirección: Máximo Tajés 6897 Montevideo (Dr. J.V. Nozar)

Servicio de Cardiología y Cirugía Cardíaca Pediátrica del Sanatorio Italiano. Montevideo.

who were less than three months old underwent repair operations of severe aortic coarctation in the Unit of Pediatric Surgery at the Hospital Italiano in Montevideo.

All patients suffered from severe heart failure, three were septic and two suffered from kidney failure. The preoperative examination showed associated heart lesions in all of them, most of them being multiple lesions.

Ten patients were operated on using Waldhausen's technique, and one underwent angioplasty with Dacron patch. Six had permeable ductus which were interrupted, and in six cases the pulmonary artery was narrowed.

None of the patients died. They all had a favourable evolution in postoperative controls that ranged from one to twenty-six months.

Authors arrive to the conclusion that when severe aortic coarctation appears early in infancy, it must be dealt with aggressively from the medico-surgical point of view, in well trained Units, obtaining in this way good results, even in patients with severe associated malformations.

RÉSUMÉ: Réparation de la coarctation de l'aorte sévère dans les trois premiers mois de vie.

Dans la période comprise entre mars 1982 et Juin 1984, 11 nourrissons âgés de 3 mois, on été opérés afin d'effectuer la réparation d'une sévère coarctation d'aorte, à notre Unité

Ils avaient tous une sévère défaillance cardiaque; trois, une septicémie et deux une insuffisance rénale.

Les études pré-opératoires ont montré l'existence de lésions cardiaques associées dans tous les cas et dans la plupart, les lésions étaient multiples. Dix ont été opérés avec la technique de Waldhausen et un cas a été soumis à angioplastie avec un emplâtre de dacron.

Six avaient un ductus perméable qui a été interrompu, dans cinq cas on de décès chez aucun malade. Tous ont évolué favorablement lors des contrôles qui ont oscille entre 1 et 26 mois.

Les auteurs concluent que la sévère coarctation de l'aorte qui se présente tôt dans l'enfance doit être traitée agressivement, avec de bons résultats, même chez les malades avec de sévères malformations associées.

La mortalidad de la cirugía en la Coartación de Aorta en los lactantes, permanece aún alta, inclusive en centros muy desarrollados.

La primera operación exitosa de reparación en un lactante fue hecha por Colodney y Carlson en 1950⁽¹⁾. En revisiones recientes, la mortalidad de la reparación en niños menores de un año varía entre un 17 y un 67%, estando relacionada básicamente a la presencia de anomalías intracardíacas asociadas^(2, 3, 4).

En el Servicio de Cardiología y Cirugía Cardíaca Infantil del Hospital Italiano de Montevideo, la aortoplastia usando parche pediculado de arteria subclavia, como fue descrito originalmente por Waldhausen⁽⁵⁾, se utilizó como técnica quirúrgica en los últimos dos años.

Esta comunicación describe la experiencia del Servicio en 11 pacientes consecutivos operados a edades menores de 3 meses.

MATERIAL Y METODOS

Entre marzo de 1982 y junio de 1984 se operaron 11 pacientes por debajo de tres meses de edad, que fueron sometidos a reparación quirúrgica de la coartación de la aorta.

Constituyeron el 30% del total de pacientes de esa edad operados en ese mismo período.

La distribución etaria muestra una edad media de 72 días al momento de la operación.

Los pesos variaron entre 2 a 4 kg (media de 3.100).

La causa más frecuente de presentación fue la distrofia y la insuficiencia cardíaca, ésta última refractaria al tratamiento médico, destacándose la alta incidencia de cianosis y neumopatías recidivantes. (Tabla N° 1).

Ninguno de los pacientes presentaba coartación de aorta aislada, siendo la más frecuente de

las malformaciones asociadas la hipoplasia de arco aórtico. (Tabla N° 2).

Tabla N° 1

PRESENTACION CLINICA

Motivo de Consulta	N°	%
Diastrofia Severa	11	100%
Insuficiencia Cardíaca	11	100%
Neumopatía Recidivante	8	72.7%
Cianosis	8	72.7%
Sepsis	3	27.3%
Insuficiencia Renal	2	18.2%

Tabla N° 2

ANOMALIAS CARDIOVASCULARES ASOCIADAS

Tipo	N°	%
Hipoplasia de Arco Aórtico	10	90%
Ductus Permeable	6	54.5%
Comunicación Interventricular	6	54.5%
Comunicación Interauricular	5	45.4%
Doble Tracto V.D.	1	9%
Estenosis Aortica Subvalvular	1	9%
Estenosis Mitral	2	18.2%
Tetralogía de Fallot	1	9%
Miocardiopatía	1	9%
Aorta Bicúspide	4	36.3%
Estenosis Mitral Supraaórtica	1	9%

La mayoría de los pacientes presentaban anomalías intracardíacas múltiples (Tabla N° 3) y todos, menos uno, tenían coartación post-ductal.

Todos fueron estudiados con cateterismo y angiocardiógrafa cuyos datos figuran en la Tabla N° 4, y todos estaban en mal estado general, insuficiencia cardíaca descompensada, y aún sepsis e insuficiencia renal en el momento de la operación.

A todos los pacientes se les colocó línea venosa central a través de punción yugular o femoral.

DATOS HEMODINAMICOS

	VI mmHg	VD mmHg	Ao.Pre.	Ao.Post.	C.C.(%)	R.P. (VI)
Caso 1	100	80	100	60	52	13
Caso 2	130	40	130	70		3.3
Caso 3	130	55	130	50	40	2.0
Caso 4	62	70	62		56.6 I/D 30 D/I	8
Caso 5	100	100	100		60	10
Caso 6	97	60	97	20	70	3.5
Caso 7	120	95	120		48	6.0
Caso 8	140	80	110	55	62	6.7
Caso 9	85	40	85		56	3.7
Caso 10	93	28	93	40	42	2.3
Caso 11	110	110	110		37 D/I 59 I/D	2.5

La presión arterial fue monitorizada, en 10 casos por efecto Doppler, y a un paciente se le colocó catéter intraarterial.

Los agentes anestésicos usados fueron oxígeno, óxido nitroso, fluothane, morfina y relajantes musculares.

Todos los pacientes permanecieron normotérmicos durante la operación, por medidas físicas. En todos los casos se controló ECG, diuresis horaria, y se realizó aporte de fluidos por bomba de infusión.

El abordaje quirúrgico se realizó por toracotomía pósterolateral izquierda en 4° espacio intercostal. La zona de coartación, y la aorta proximal y distal, fueron disecados y expuestos, así como la arteria subclavia. Los vasos colaterales no fueron sacrificados.

El ductus arterioso persistente u obliterado, fue disecado, ligado y seccionado. La técnica de reparación descrita por Waldhausen, con pequeñas modificaciones que permiten ampliar el istmo aórtico, fue usada en 10 de los 11 casos (figura 1). En el otro caso se usó angioplastia con parche de Dacron, ya que la arteria subclavia nacía de la zona coartada.

El clampeo aórtico varió entre 10 y 18 minutos de duración. El tórax fue drenado con tubo a nivel del 7° espacio intercostal, que se retiró entre las 18 y 24 horas de la operación.

Seis de los once casos tenían ductus permeable que se interrumpieron. En uno de ellos debido a la modalidad preductal de la coartación, se usó el método descrito por Peterson (Fig. 2) con el fin de minimizar el período de oclusión del ductus.

En 5 casos luego de la reparación de la coarta-

ción e interrupción del ductus, se comprobó presión sistémica en arteria pulmonar, por lo que se procedió a efectuar un estrechamiento de la arteria pulmonar reduciendo la presión pulmonar distal a menos del 50% de la presión sistémica sin modificar la presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo.

GRUPO DE PACIENTES

Edad	Nº	%
Menor 30 d.	2	18.1%
31-60 d.	2	18.1%
61-90 d.	7	63.6%

RELACION DE PESOS

Pesos (Gr)	Nº	%
Menor 2.000	1	9.9%
2.001-3.000	4	36.3%
3.001-4.000	6	54.5%

SEXO

Sexo	Nº	%
F	5	45.4%
M	6	54.6%

TABLA DE PACIENTES

Caso	Edad	Peso (Gr)	Otras Les.Card.	Condición Admisión	Hallazgos	Proc.	Incidentes	Condición del alta
	90 d.	4.000	CIV Hip.Arc.Ao	ICCD, cianosis, sepsis, IRA.	Post. Ductal	Flap+ Band Rep. Hip.	—	Buena
2	18 d.	1.700	Miocard. Hip.A.Ao	ICCD. N. Aguda + Rep. Hip.	Pre-Ductal. Intraop.	Parche Dacron +	Paro Card. Inotrópicos	Buena
3	45 d.	2.200	Dap CIV Hip. A. Ao	ICCD, cianosis N. Ag.	Post Ductal.	Flap + Int. ductus + Rep. Hip.	—	Buena
4	88 d.	3.200	Hip. A. Ao, Dap, CIA, DORV	ICCD, cianosis, N. Ag.	Post Ductal	Flap + Band + Int. Ductus + Rep. Hip.	Ventilación Programada Inotrópicos	Buena
5	25 d.	2.800	CIA, CIV, Dap, Hip. A. Ao.	ICCD, cianosis, N. Ag.	Post Ductal	Flap + Band + Int. Ductus + Rep. Hip.	—	Buena
6	88 d.	3.400	Hip. A.Ao, Est. M. supra valv, CIA	ICCD, cianosis, sepsis	Post Ductal	Flap + Rep. Hip.	—	Buena
7	62 d.	4.100	Hip. A. Ao, CIA, CIV	ICCD, N. Ag.	Post Ductal	Flap + Band + Rep. Hip.	—	Buena
8	79 d.	2.400	Hip. A. Ao, Est. Ao subvalv, Est. M., CIV, DAP	ICCD, N. Ag. cianosis	Post Ductal	Flap + Int. DAP + Band. + Rep. Hip.	Inotrópicos	Buena
9	70 d.	3.500	Hip. A. Ao, CIV, DAP	ICCD, cianosis, sepsis, IRA	Post Ductal	Flap + Int. Ductus + Rep. Hip.	—	Buena
10	53 d.	3.800	Hip. A. Ao. CIA	ICCD, N. Ag.	Post Ductal	Flap + Rep. Hip.	Inotrópicos Ventilación Programada	Buena
11	75 d.	2.700	T. de Fallot, DAP	ICCD, cianosis, N. Ag.	Post Ductal	Flap + Int. Ductus	Ventilación Programada Inotrópicos	Buena

En algunos pacientes fue necesario el soporte inotrópico intraoperatorio y en uno de ellos, maniobras de masaje y desfibrilación por reiteración de paros cardíacos, acompañados de bloqueo aurículo-ventricular completo, que requirió marca-paso transitorio epimiocárdico.

Todos los pacientes fueron llevados a la unidad de cuidados post-operatorios con intubación orotraqueal, y la mayoría de ellos⁽⁶⁾ fueron extubados en las primeras horas del período post-operatorio. Tres de los pacientes requirieron intubación de 3, 4 y 6 días.

Digitálicos y diuréticos fueron usados en todos los pacientes.

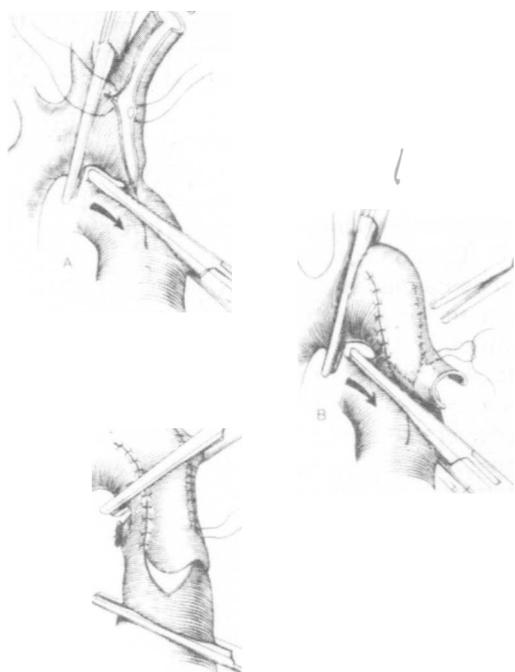


Fig. 1. Método de reparación de la coartación preductal, minimizando el período de oclusión del ductus. Peterson et Al. Ann. Thoracic. Surg. 32 (1): 99, 1981.

RESULTADOS

No hubo muertes intraoperatorias ni hospitalarias. El seguimiento, entre 1 y 26 meses, mostró que todos los pacientes han sobrevivido y no tienen evidencias de recoartación.

Dos pacientes están listos para la corrección definitiva de sus anomalías intracardiacas.

Todos presentan excelentes pulsos femorales, y el registro simultáneo de pulsos carotídeos y fe-

moral muestra ondas de forma normal sin retardo en la conducción del pulso en la arteria femoral (Fig. 3).

Tres pacientes se recateterizaron 18, 20 y 24 meses después de la operación.

El registro de presiones a través del área reconstruida no muestra gradiente.

El aortograma permite comprobar el crecimiento del diámetro de la aorta, que tiene calibre adecuado para la edad del niño (Fig. 4).

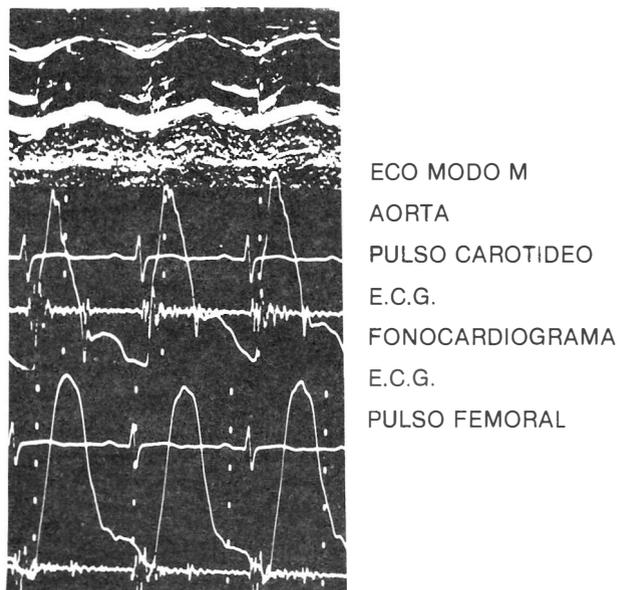


Fig. 2. Registro de pulsos carotídeos y femorales en 24 meses después de la cirugía. Se observa anormal formación de la onda de pulso sin retardo de la conducción del pulso en la arteria femoral.

DISCUSION

La coartación de aorta se corrige electivamente en pacientes mayores de un año de edad, aunque esta patología puede constituir una emergencia quirúrgica en recién nacidos y lactantes.

Desde el clásico trabajo de Tawes en 1969⁽⁶⁾, resulta claro que la corrección de coartación de aorta en el primer año de vida por resección y anastomosis entraña un considerable riesgo. Ellos reportan una mortalidad de 80% entre 1953 y 1962, y del 51% entre 1963 y 1967. Atribuyen esta mortalidad a las malformaciones cardíacas asociadas.

En series más recientes, la mortalidad con esta técnica persiste alta (19%-45%)^{7, 8)}, y aumenta

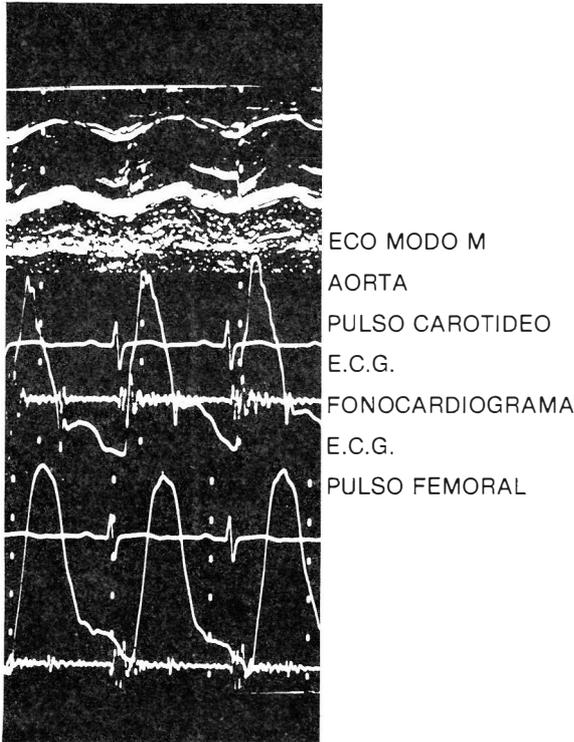


Fig. 3. Registro de pulsos carotídeos y femorales en 24 meses después de la cirugía. Se observa anormal formación de la onda de pulso sin retardo de la conducción del pulso en la arteria femoral.

considerablemente en pacientes menores de 6 meses (25%-58%)^{9, 10}.

Menores tasas de mortalidad (0%-13%) han sido reportadas recientemente en series de pacientes operados con aortoplastia con Dacron y subclavia^{11, 12}.

Sade¹³ encuentra un mejor resultado anatómico cuando se usa parche que en resección y anastomosis.

Sin embargo, considerando los numerosos reportes de aneurisma de aorta en pacientes en que la coartación aórtica fue corregida con parche de Dacron, creemos que es ésta una técnica inapropiada^{14, 15, 16}. La técnica del parche de subclavia ha estado asociada con una reducción muy importante de la mortalidad¹⁷. Por otra parte, sólo la aortoplastia puede lograr una reparación completa de la coartación aórtica en recién nacidos y lactantes menores, y ésto se evidencia por los excelentes pulsos femorales obtenidos en los pacientes y la medición directa de presión aórtica

ca¹⁸. La mortalidad en pacientes con coartación aórtica aislada es baja (4%)⁷ y eso ha llevado a algunos autores a ser más agresivos en la indicación, proponiendo Waldhausen¹⁹ la cirugía en los lactantes que sufren descompensación cardíaca y/o infecciones, aunque sean bien controladas con tratamiento médico.

En pacientes con malformaciones cardíacas asociadas, aunque la insuficiencia cardíaca se controle con digital y diuréticos, la mortalidad es de 50%-86% y por lo tanto, en este grupo la cirugía está indicada^{20, 21}.

Nuestra experiencia no permite extraer conclusiones sobre este punto, porque todos nuestros pacientes se operaron luego del fracaso del tratamiento médico en lograr su compensación. Entre los factores que han mejorado la mortalidad deben anotarse los adelantos anestésicos y postoperatorios.

Es muy importante durante la operación mantener al lactante caliente.

Nuestra conducta es estabilizar al paciente, tratar el shock cardiogénico, corregir la acidosis, emplear enérgicas medidas anticongestivas y realizar cateterismo y cirugía de urgencia.

El 100% de nuestros pacientes presentaban lesiones cardíacas asociadas. En todos los casos existían lesiones severas de la contractilidad ventricular. Cuando la coartación de aorta es preductal, el niño permanece bien los primeros días luego del nacimiento, pero cuando el ductus arterioso persistente tiende a cerrarse la situación se torna dramática. En estos casos, el uso de prostaglandina E₁²², permite mantener el ductus abierto hasta completar el estudio y realizar la operación.

La presencia de CIV con importante cortocircuito agrava la falla cardíaca congestiva y contribuye a la hipertensión pulmonar. Los pacientes con anomalías más complejas, tienen por lo general más cortocircuito y la falla cardíaca es mucho más severa. La pequeña modificación que empleamos a la técnica de Waldhausen permite corregir parcialmente la hipoplasia de arco aórtico, que por lo general está acentuada desde el nacimiento de la carótida izquierda en sentido distal.

El ductus, cuando está presente es interrumpido y dividido. Si el ductus no se divide, la tracción que ejerce sobre la aorta, hace que la reparación de la coartación no sea completamente satisfactoria.

En caso de coartación de aorta preductal, empleamos la técnica de Peterson, que permite mantener la irrigación distal durante la primera parte de la operación²³.

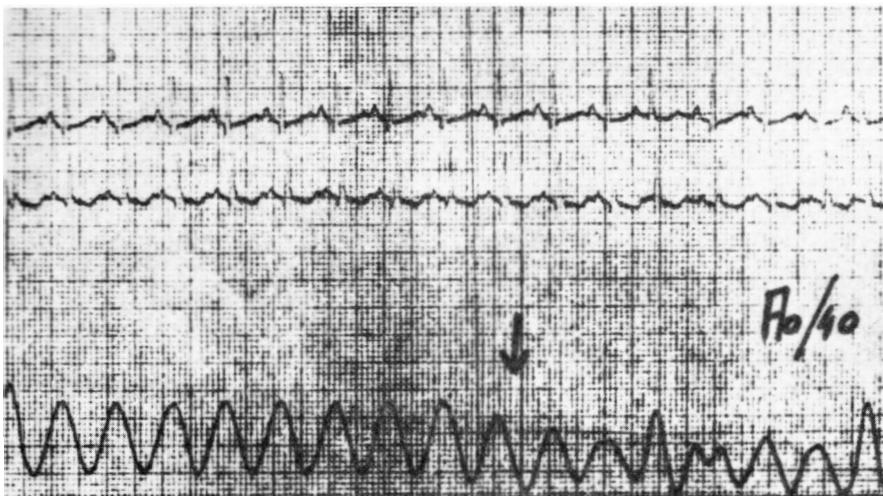


Fig. 4. Registro intraórtico de presión. La flecha marca el pasaje de aorta ascendente a descendente en recateterismo postoperatorio. Nótese el mínimo gradiente.

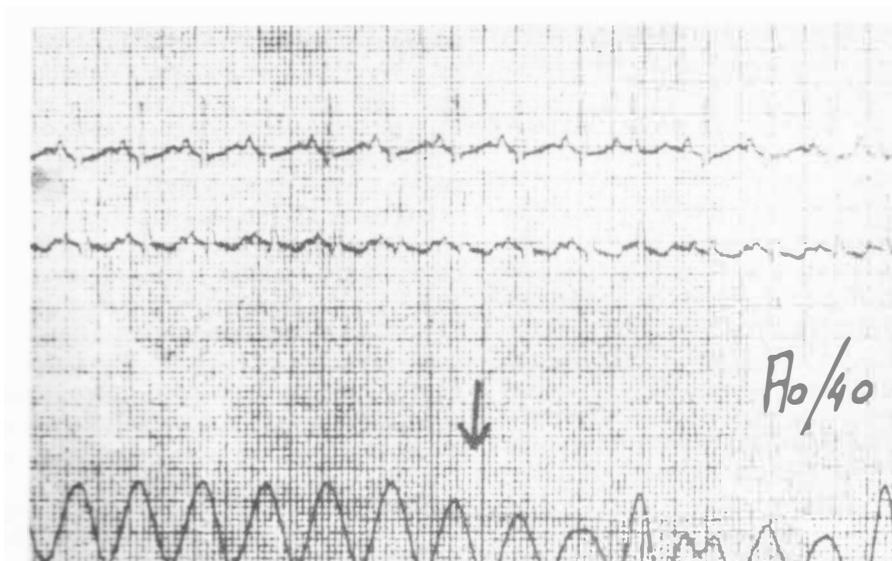


Fig. 5. Registro intraórtico de presión. La flecha marca el pasaje de aorta ascendente a descendente en recateterismo postoperatorio. Nótese el mínimo gradiente.

El banding de la arteria pulmonar es un problema muy debatido. Nuestro criterio ha sido la medición de presiones en VI, Aorta, VD y arteria pulmonar y el cálculo de cortocircuito antes y después de corregida la coartación. Si no se evidencian cambios significativos, persistiendo altas presiones en APT e importante cortocircuito, procedemos a estrechar la arteria pulmonar con banda de teflón, llevando la presión pulmonar distal a 30-40 mmHg, mientras no aumente la presión diastólica final del ventrículo izquierdo ni se invierta el cortocircuito.

Sin embargo, importantes autores como Connors⁽²⁴⁾ y Williams⁽⁷⁾, sugieren que el banding debe ser realizado antes de corregir la coartación, para evitar el aumento del cortocircuito y por consiguiente la sobrecarga ventricular cuando se clampea la aorta. Al igual que otros autores, no hemos observado alta incidencia de deterioro hemodinámico cuando se clampea aorta^(12, 25).

El 27% de los pacientes presentados, requirieron pequeñas infusiones de inotrópicos en estas circunstancias, y de ellos sólo uno presentó brusca falla, que requirió masaje cardíaco durante todo el procedimiento de reparación de la coartación de aorta. Otros autores reparan solamente la coartación aórtica y si persiste la falla cardíaca, rápidamente realizan la operación paliativa o correctiva⁽⁹⁾.

Tiraboschi⁽²⁶⁾ reporta la corrección simultánea de CIV con coartación de aorta en la lactancia con buenos resultados. Alternativamente, puede corregirse la CIV y dejar la coartación, aunque esto sólo se plantea en pacientes mayores⁽²⁷⁾.

La existencia de tantas opciones sugieren que la solución más apropiada aún no ha sido claramente identificada.

Las anomalías cardíacas complejas, como presentaban la mayoría de nuestros pacientes, no son factibles de corrección en ésta etapa, y en éstos casos, cuando es apropiado, el banding inmediatamente después de la reparación de la coartación de aorta no se discute. El desbanding precoz con la subsiguiente reparación del o los defectos antes de que se produzca hipertrofia obstructiva del ventrículo derecho o estenosis de rama pulmonar por migración del banding, puede decrecer la mortalidad alejada de este grupo de pacientes.

Existen potenciales problemas asociados con el banding de arteria pulmonar: a) El procedimiento hace obligatoria una segunda operación. 2) La mortalidad puede aumentar con el desbanding y cierre de la CIV. 3) La realización correcta del banding con registro de presiones, etc., prolonga la operación, lo cual puede ser esencial en pacien-

tes muy pequeños. 4) Complicaciones secundarias al banding como ser: erosión del APT, estenosis de válvula pulmonar, etc. en el 44% de los pacientes de Kamau⁽²⁸⁾ la CIV se achicó y aún se cerró sin banding, y éstas cifras son similares a las reportadas por Strafford (53%)⁽²⁹⁾ y Neches (46%)⁽²⁵⁾.

En nuestra experiencia, un paciente cerró espontáneamente su CIV, un año y medio post-banding, requiriendo reintervención para extracción de éste.

Estas consideraciones han llevado a este Servicio a la conducta de no efectuar actualmente banding de Arteria Pulmonar en pacientes con coartación de aorta asociada a CIV.

No se han empleado hipotensión inducida durante el clampeo aórtico como aconsejan Bennet y Dala⁽³⁰⁾, ya que ella no previene el sangrado y por otra parte, ninguno de nuestros pacientes tuvo accidente vascular encefálico, que es la otra complicación descrita para la hipertensión, que se produce durante el clampeo de aorta. No hubo injuria espinal en ningún paciente, a pesar que durante la cirugía no se empleó ningún método para evaluar la circulación colateral, como lo preconizan Hughes y Reemtsma⁽³¹⁾, ni fue usado shunt heparinizado⁽³²⁾ en cirugía.

La hipertensión paradójica fue frecuente complicación, pero en ninguno de los pacientes requirió drogas hipotensivas para su manejo. La restricción de sodio, la morfina y el ocasional uso de diuréticos fueron suficientes para su control, no necesitándose recurrir a terapéuticas más agresivas.

La hipertensión residual, cuándo ocurre en pacientes operados debajo del año de edad, debe ser atribuida a reestenosis⁽³³⁾.

Los datos disponibles de pacientes corregidos con flap de subclavia sugieren que la incidencia de estenosis residual o recurrente es menor del 10%^(2, 11, 34, 35), aunque algunos la elevan al 17%⁽³⁶⁾. La recoartación de aorta ha sido reportada en cifras del 20 al 36%^(37, 38), y cuando es en el post-operatorio inmediato, sobre todo en pequeños lactantes, puede contribuir a elevar la mortalidad⁽²⁸⁾.

En un trabajo reciente, Williams⁽⁷⁾ comunica un 54% de recoartación en un seguimiento de 7 años de post-operatorio (definida la recoartación como gradiente de presión brazo/pierna en reposo). Los mecanismos responsables, incluyen la estrictura de la anastomosis, la ausencia de crecimiento de ella, y la incompleta reparación en la operación primaria^(38, 39). La reparación istmoplástica con parche^(40, 41), evita la constricción

de la anastomosis y posibilita el potencial de crecimiento de la pared posterior de la aorta.

El uso de parches, aún de material sintético (dacron, PTFE), ha producido muy buenos resultados en este sentido, con mínimos gradientes.^(12, 13, 41, 42)

Este elemento, en conjunción con la baja mortalidad hospitalaria asociada al flap de subclavia, hacen de este método el óptimo para el tratamiento de la coartación de aorta en la lactancia.

Hamilton⁽²⁾ reporta un seguimiento de 8 meses a 7 años y medio en 27 lactantes de menos de 6 meses con esta técnica, sin ninguna recoartación y con sólo dos pacientes con disminución de los pulsos femorales.

Nuestros pacientes, con un seguimiento de 3 meses a 2 años, no presentan recoartación y tienen todos excelentes pulsos femorales, con normal formación de la onda de pulso y sin retardo de ella, en los estudios sincrónicos de pulsos femorales y carotídeos.

Con respecto a la evolución del miembro superior izquierdo cuando se emplea la técnica del flap de subclavia y a la posibilidad de desarrollarse un síndrome de robo subclavio cuando la arteria vertebral no es ligada, apodemos afirmar que no son problemas importantes. La arteria vertebral nosotros no la ligamos, ya que es importante en su contribución a la circulación colateral del brazo izquierdo en la coartación y la incidencia de robo subclavio es escasa. Es habitual que un aceptable pulso radial esté presente en el período post-operatorio inmediato y el miembro superior izquierdo estuvo caliente y rosado en todos nuestros pacientes. El brazo izquierdo está siempre en mejores condiciones que siguiendo a la clásica operación de Blalockm en la cual la isquemia no es superior al 1%. Comparando la condición preoperatoria de los pacientes, con su correspondiente a sus post-operatorio, nosotros estamos convencidos que la severa coartación de aorta que se presenta tempranamente después del nacimiento debe ser agresivamente manejada con una combinación de activa resucitación y temprana operación por el método de Waldhausen, con buenos resultados, aún en pacientes con severas malformaciones cardíacas asociadas.

El tratamiento de estos pacientes debe ser hecho en una unidad cardiológica pediátrica médico quirúrgica bien entrenada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. COLLONER M.M., CARLSON M.S. — Coarctation of the aorta in early infancy. *J. Paediatr.* 37: 46, 1950.
2. HAMILTON D.I., EUSANIO G., SANDRASARGA F.A., DONNELLY R.J. — Early and late results of aortoplasty with a left subclavian flap for coarctation of the aorta in infancy. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75: 699, 1978.
3. SHINEBOURNE E.A., TAM A.S.Y., ALSEN A.M., PANELLI M., LENNON S.C., CLELANA W.P., LINCON C., JOSEPH M.C., ANDERSON R.H. — Coarctation of the aorta in infancy and childhood. *Br. Heart J.* 38: 375, 1976.
4. ALLEN R.G. — Methods of management and results following surgery for coarctation of the aorta in infancy. Annual meeting of the American Pediatric surgical association, 11°, M. Island, FLA, May 7-11, 1980.
5. WALDHAUSEN J.A., NARHWOLD D.L. — Repair of coarctation of the aorte with a subclavian flap. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 51: 532, 1966.
6. TAWES R.L., ABERDEEN E., WATERSON D.J., CARTER R.E.B. — Coarctation of the aorta in infants and children. *Circulation* 39 (Suppl. 1): 173, 1969.
7. WILLIAMS W.G., SHINDO G., TRUSLER G.A., DISHE M.R., OLLEY P.M. — Results of repair of coarctation of the aorta during infancy. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 79: 603, 1980.
8. CHIARELLO L., AGOSTI J., SUBRAMANIAN J. — Coarctation of the aorta in children and adolescents. Surgical treatment and review of 120 patients. *Chest.* 70: 621, 1976.
9. FISHMAN N.H., BRONSTEIN M.H., BERMAN W., ROE B.B., EDMUNDS L.H., ROBINSON S.J., RUDOLPH A.M. — Surgical management of several aortic coarctation and interrupted aortic arch in neonatos. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 71: 35, 1976.
10. HAMILTON D.I. — The surgical approach to the management of coarctation of the aorta in the new born. In: Godman M.S.-Marevis R.M., Ed. - *Paediatric cardiology. Heart disease in the new born.* London. Churchill livingstone, 1978, v. 2.
11. THIBAUT W.N., SPERLING D.R., GAZZANIGA A.B. — Subclavian artery patch angioplasty. Treatments of infants and young children with aortic coarctation arch. *Surgery* 110: 1096, 1975.
12. FLEMING W.H., SARAFIAN L.B., CLARK E.B., DODLEY K.J., HOFSCHE P.J., HOPEMAN A.R., RUCMAN R.N., MOORING P.K. — Critical aortic coarctation. Patch aortoplasty in infants less than age 3 months. *Am. J. Cardiol.* 44: 687, 1979.
13. SADE R.M., TAYLOR A.B., CHARIKER E.P. — Aortoplasty compared with resection for coarctation of the aorta in young children. *Ann. Thorac. Surg.* 28: 346, 1979.
14. BERGDAHL L., LJUNGQUIST A. — Long term results after repair of coarctation of the aorta by patch grafting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 80: 177, 1980.
15. WALTER P., FLAMENG W., HEHRLEIN F.W. — Früh und Spätkomplifikationen Nach Direkter Und Indirekter Aortenisthmusplastik. *Torax Chir.* 24: 369, 1976.
16. OLSSON P., SODERLUND S., DUBIEL W.T., OVENFORS C.O. — Patch grafts or tubular grafts in the repair of coarctation of the aorta. A follow-study. *Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 10: 139, 1976.
17. BERGDAHL A.L., BLACKSTONE E.H., KIRKLIN J.W., PACIFICO A.D., BARGERON L.M. — Determinants of early success in repair of aortic coarctation in infants. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 83: 736, 1982.
18. KIRKLIN J.K., BLACKSTONE E.H., KIRKLIN J.W., MCKAY R., PACIFICO A.D., BARGERON L.M. — Intracardiac surgery in infants under age 3 months. Postoperative predic-

- tors of post operative in Hospital Cardiac Deaths. *Am. J. Cardiol.* 48: 507, 1981.
19. WALDHAUSEN J., WHITMAN V., WERNER J., PIERCE W. — Surgical intervention in infants with coarctation of the aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81: 323, 1981.
 20. HESSLEIN P.S., McNAMARA D.G. — Surgical intervention in infants with isolated coarctation of the aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 82: 640, 1981.
 21. KILMAN J.W., WILLIAMS T.E., BREZA T.S., CRAENEN J., HOSHER D.M. — Reversal of infant mortality by early surgical correction of coarctation of the aorta. *Arch. Surg.* 105: 865, 1972.
 22. GRAHAM T.P., ATWOOD G.F., BOUCEK R.J. — Use of prostaglandin E1 for emergency palliation of symptomatic coarctation of the aorta. *Cathet Cardiovasc. Diagn.* 4: 97, 1978.
 23. PETERSON A.C., BEHRENAT D.M., KIRSH M.M., ROCHINI A.P. — Surgical management of neonates with complex preductal aortic coarctation. *Ann. Thorac. Surg.* 32: 99, 1981.
 24. CONNORS J.P., HARTMAN A.F., WELDON C.S. — Consideration in the surgical management of infantile coarctation of aorta. *Am. J. Cardiol.* 36: 489, 1975.
 25. NECHES W.H., PARK S.C., LENOX C.C., ZUBERBUHLER J.R., SIEWERS R.D., HARDFSTY R.L. — Coarctation of the aorta with ventricular septal defect. *Circulation* 55: 189, 1977.
 26. TIRABOSCHI R., ALFIER O., CARPENTIER A., PARENZAN L. — One stage correction of coarctation of the aorta associated with intracardiac defects in infancy. *J. Cardiovasc. Surg.* 19: 11, 1978.
 27. UTLEY J.R., NOONAN J. — Cardiopulmonary by-pass in the presence of uncorrected coarctation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81: 588, 1981.
 28. KAMAN P., MILES J., TOEWS W., KELMINSON L., FRIESEN R., LOCKHART C., BUTTERFIELD J., HERNANDEZ J., HAWES C.R., PAPPAS G. — Surgical repair of coarctation of the aorta in infants less than six months of age.
 29. STRAFFORD M.A., HAYES C.J., GRIFFITHS S.P., HORDOF A.J., EDIE R.N., BOWMAN F.O., MAIM J.R., GERSONY W.M. — Management of the infants with coarctation of the aorta and ventricular septal defect. *Am. J. Cardiol.* 45: 450, 1980.
 30. BENNET E.J., DALAL F.Y. — Hypotensive anesthesia for coarctation. A method of prevention of postoperative hypertension. *Anesthesiology*, 19: 269, 1974.
 31. HUGHES R.K., REEMTSMA K. — Correction of coarctation of the aorta. Manometric determination of safety during test occlusions. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 62: 31, 1971.
 32. LAM C.R., ARCINIEGAS E. — Surgical management of coarctation of the aorta with minimal collateral circulation. *Ann. Surg.* 178: 693, 1973.
 33. PENNINGTON D.G., LIBERTHSON R.R., JACOBS M., SCULLY H., GOLDELATT A., DAGGETT W.H. — Critical review of experience with surgical repair of coarctation of the aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 77: 217, 1979.
 34. NAIR U.R., JONES O., WALKER D.R. — Surgical management of severe coarctation of the aorta in the first month of life. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 86: 87, 1983.
 35. PIERCE W.S., WALDHAUSEN J.A., BERMAN W., WHITMAN U. — Late results of the subclavian flap procedure in infants with coarctation of the thoracic aorta. *Circulation* 58 (Suppl. 1): 78, 1978.
 36. MIDGLEY P.M., SCOTT L.P., PERRY L.W., SHAPIRO S.R., McCLENATHAN J.E. — Subclavian flap aortoplasty for treatment of coarctation in early infancy. *J. Pediatr. Surg.* 13: 265, 1978.
 37. LINDESMITH G.G., STANTON R.E., STILES D.A., MEYES B.W., JONES J.C. — Coarctation of the thoracic aorta. *Ann. Thorac. Surg.* 11: 482, 1971.
 38. KHOORY G.H., HAWES C.R. — Recurrent coarctation of the aorta in infancy and childhood. *J. Pediatr.* 72: 801, 1968.
 39. TUCKER B.L., STANTON R.E., LINDESMITH G.G. — Recurrent coarctation of the thoracic aorta. *Arch. Surg.* 102: 556, 1971.
 40. VOSSCHULTE K. — Surgical correction of coarctation of the aorta by an "isthmoplasty" operation. *Thorax* 16: 332, 1961.
 41. REUL G.J., KABBANI S.S., SANDIFORD F.M., WUKASCH D.C., COOLEY D.A. — Repair of coarctation of the thoracic aorta by patch graft aortoplasty. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 68: 696, 1974.
 42. NOZAR J.V., GALINDEZ E.M., NEIROTTI R., KREUTZER G. — Coarctation de la aorta. Evaluación de técnicas quirúrgicas. *Cir. Urug.* 46: 230, 1976.