

## TRABAJOS ORIGINALES

### LA AORTOGRAFIA EN EL DIAGNOSTICO DE LAS CARDIOPATIAS CONGENITAS EN EL LACTANTE Y EN EL NIÑO PEQUEÑO \*

por los doctores

A. D. GONZALEZ PARENTE, J. A. CAPRILE, G. G. BERRI y R. KREUTZER \*\*

El diagnóstico de las cardiopatías congénitas en el niño pequeño está lleno de dificultades ya que en la mayoría de los casos la sintomatología no condice con la aceptada como típica para la individualización de la misma. Pero, si bien de acuerdo al concepto de la Dra. Taussig<sup>1</sup>, el diagnóstico precoz de la cardiopatía no tiene una importancia significativa, hay un grupo de niños que fallecen a esta edad de la vida, en los que el examen anatomopatológico prueba que la causa de la muerte, debida la más de las veces a una insuficiencia ventricular izquierda, era susceptible de una oportuna corrección quirúrgica. Entre éstas, mencionamos muy especialmente a la persistencia del conducto arteriovenoso de gran calibre con una sintomatología tan profusa que ha hecho que la distingamos con el nombre de "ductus maligno"<sup>2</sup>; la coartación de la aorta con pobre desarrollo de la circulación colateral, que explica su mala tolerancia<sup>3</sup> y los casos de comunicación interventricular con gran "shunt" de izquierda a derecha, que determina la aparición precoz de insuficiencia ventricular izquierda.

Consideramos que, en el momento actual, ni la angiocardio-  
grafía —por lo menos con el primitivo angiocardiógrafo de que disponemos— ni el cateterismo cardíaco —salvo que pueda cateterizarse incontrovertiblemente el ductus— permiten establecer con certeza el diagnóstico diferencial entre persistencia del conducto arteriovenoso y comunicación interventricular, a esta edad de la vida y que, además, la dificultad que engendra el cateterismo en niños tan pequeños es muchas veces insuperable. Sin embargo, la repetición de los hallazgos necroscópicos hacía urgente hallar un medio adecuado para su diagnóstico preciso en vida.

(\*) Presentado en las VII Jornadas Argentinas de Pediatría, Río Tercero, 17-20/4/1956.

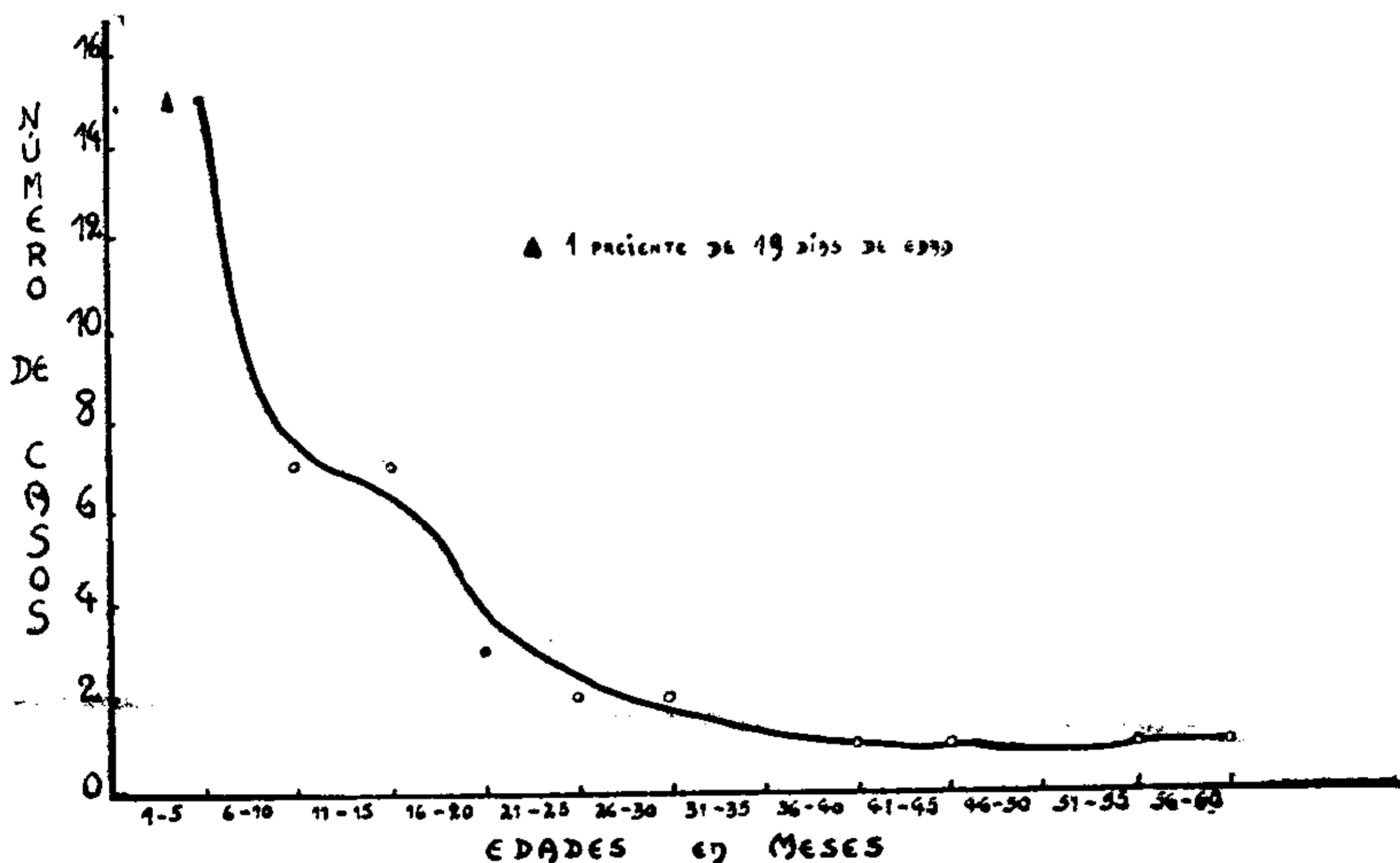
(\*\*) Del servicio de Cardiología del Hospital de Niños de Buenos Aires. Jefe: Dr. Rodolfo Kreutzer.

Entusiasmados por los resultados logrados por Keith y col. <sup>4</sup>, que prosiguieron la senda señalada por Castellanos <sup>5</sup> para la aortografía retrógrada, confirmados por la experiencia de otros autores <sup>6, 7, 8, 9, 10</sup> nos decidimos a retomar este método de diagnóstico que ya habíamos ensayado en 1949, desaconsejando su utilización porque de los 3 enfermos investigados 2 tuvieron un neumotórax contralateral que determinó su muerte. Recordamos que, en ese entonces, utilizábamos la carótida izquierda para inyectar por vía retrógrada la substancia de contraste, mientras que, ahora, utilizamos la braquial y como compuesto iodado, en lugar de usar concentraciones al 70 o 75 %, recurrimos a soluciones al 35 %, como aconseja Keih <sup>4</sup>, con resultados francamente alentadores lo que nos induce a comunicarnos \*.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia recogida se refiere a 41 enfermos, el menor de 19 días, el mayor de 5 años (cuadro N<sup>o</sup> 1). A todos se les hizo el examen cardiológico de

CUADRO I



rutina: clínico, radioscópico, electrocardiográfico y radiográfico; en algunos pacientes se realizó la angiocardiógrafa o el cateterismo cardíaco y, en otros, ambos métodos de investigación, antes de hacerse la aortografía.

(\*) Agradecemos a la casa Astra, el suministro gratuito de muchas ampollas de Umbradil F. 35 %, con las que hemos realizado la mayor parte de nuestra experiencia.

La técnica nos parece de fácil realización. No se necesitan aparatos costosos, implica riesgos tolerables y da buenos resultados prácticos. Nosotros disponemos de un equipo radiográfico de 300 mA, con ánodo giratorio, parrilla antidifusora, jeringa de 10 cm<sup>3</sup>, tipo Becton-Dickinson (Luer-Lok control), agujas de Lindeman (B-D) calibre 16 y 18 con mandril de acero romo, una caja de disección con instrumental adecuado y agujas atraumáticas para sutura de arterias. No usamos seriógrafo, porque con el que contamos, que es muy lento, únicamente sale contrastada la primera placa, la segunda ya es tardía; por lo demás, la primera es suficientemente demostrativa.

Para la anestesia hemos utilizado diversos métodos. Con morfina-escopolamina, la anestesia lograda no era suficiente, a pesar de recurrir a la infiltración local con xilocaína al 2%, que ha sido hecha sistemáticamente con cualquier tipo de anestesia general. Con Pentotal endovenoso, aparte de requerir un anestesista experimentado en esta técnica poco usual en el niño pequeño, observamos sueño profundo y prolongado que obligó a internar al paciente. El Kemithal por vía rectal, trajo muy raramente ese inconveniente, pero, la dificultad mayor fué que los pacientes eliminaban fácilmente una parte del anestésico, a pesar de haberseles hecho un enema previo y administrarles el anestésico con sonda, comprimiéndoles las nalgas, dejándonos inhabilitados para proseguir la anestesia por ignorar la cantidad absorbida. La anestesia general con éter, gota a gota, nos ha dado los mejores resultados, administrando previamente atropina por vía intramuscular, obteniendo buena tolerancia, "silencio" anestésico y despertar fácil. Sin embargo, no debemos silenciar que en el Symposium Internacional sobre cirugía cardiovascular, realizado en Detroit<sup>11</sup>, tanto los autores suecos como los norteamericanos hablaron de la necesidad de la intubación traqueal en la anestesia de todos los cardíacos durante la realización de cualquier método de investigación complementaria, como un medio de prevenir el paro cardíaco, destacando los citados autores que la inadecuada ventilación pulmonar, durante la anestesia, produce una hipercapnia, muy grave en los cardíacos, capaz de desencadenar el accidente citado. Confesamos nuestra falta, en ese sentido, por carecer de anestesistas en el Servicio, aunque afortunadamente no hemos tenido accidentes.

Se coloca al paciente en la mesa radiográfica, de preferencia en posición posteroanterior, por ser la que mejor resultados ha dado en la identificación de los elementos del pedículo vascular, aunque la O.A.I. ha resultado también satisfactoria en los casos de coartación de la aorta.

Se disecciona la arteria braquial en las proximidades del pliegue del codo, siempre en el brazo izquierdo para evitar el riesgo de la inyección directa en los vasos cerebrales<sup>4</sup>. Se la liga distalmente con catgut y, previa una pequeña incisión transversa, se introduce en la luz arterial la aguja de Lindeman de mayor calibre posible, con un mandril romo para no traumatizar la arteria. Se sujeta la aguja con un lazo a la arteria, se retira el mandril y se conecta con la jeringa provista de la sustancia de contraste, en cantidades que han variado entre 1 y 1½ cm<sup>3</sup> de sustancia iodada al 35%, por kilo de peso.

Advertido el encargado del disparo radiográfico conecta el ánodo giratorio; se hace la inyección contra corriente con el máximo de velocidad posible (que

debe ser menor de 1 seg. para obtener un buen contraste) y el disparo debe hacerse inmediatamente antes de terminar la inyección, pues, de lo contrario, puede resultar tardío, como nos ha pasado en algunas oportunidades, obligándonos a repetir la inyección. Mientras la placa se revela, se determina la presión intraarterial con ayuda del electromanómetro de Sanborn o el Strain-gauge de Stathan. Si la placa obtenida no ha sido convincente, se repite la inyección a la misma dosis; en 15 casos hubo necesidad de repetir la inyección por segunda vez y en 4 casos por tercera vez. Aunque no hemos tenido accidentes, señalemos que algunos autores<sup>12, 13</sup> desaconsejan reinyectar por tercera vez la substancia de contraste. Retirada la aguja se sutura la arteria cuando el calibre de la misma facilita la técnica, de lo contrario se anuda con catgut el cabo proximal. Los dos procedimientos nos han dado resultados satisfactorios, ya que no hubo trastornos circulatorios en la extremidad del miembro, salvo un caso que presentó palidez y enfriamiento de la mano izquierda, durante dos horas, lo que atribuimos a haber colocado tela adhesiva para sujetar el antebrazo y la mano del paciente a un férula. En muchos casos verificamos la reaparición del pulso radial después de algunas semanas de haber ligado la arteria.

## RESULTADOS

Sin desconocer que, aún en nuestro medio, la cirugía intracardíaca ha progresado lo suficiente como para tratar de abordar con éxito el cierre de una comunicación interventricular en el niño pequeño, nos parece que la falta de aparatos del tipo bomba o del corazón-pulmón artificial, deja un poco librado al azar el resultado de esta operación realizada sobre la base del enfriamiento. Por este motivo, hasta ahora, no nos ha preocupado llegar a individualizar correctamente la comunicación interventricular a esta edad de la vida y se explica que nuestro criterio dominante fué saber si el paciente tenía o no un ductus en presencia de una cardiopatía en la que sospechábamos uno u otro de estos diagnósticos. En el cuadro n° 2 se consignan los resultados logrados. Se separa un primer grupo de pacientes en los que la aortografía no demostró ductus; un segundo grupo en los que la aortografía probó el ductus y un tercer grupo en los que este método de examen probó la coartación de la aorta o una anomalía del cayado.

### CUADRO N° 2. — RESULTADOS

Grupo 1: No demostró ductus *	25	61 %
Grupo 2: Demostró ductus o ventana aorto-pulmonar	9	22 %
Grupo 3: Demostró coartación o anomalías del cayado	7	17 %
Total	41	

\* Un caso probó un recorrido anormal de la aorta.



## AORTOGRAFÍA EN EL LACTANTE

Del análisis de dicho cuadro se desprende que, con excepción de 8 casos (7 del grupo 3 y 1 del grupo 1), en los 33 restantes o sea en el 80 % de los casos, la aortografía fué hecha para establecer

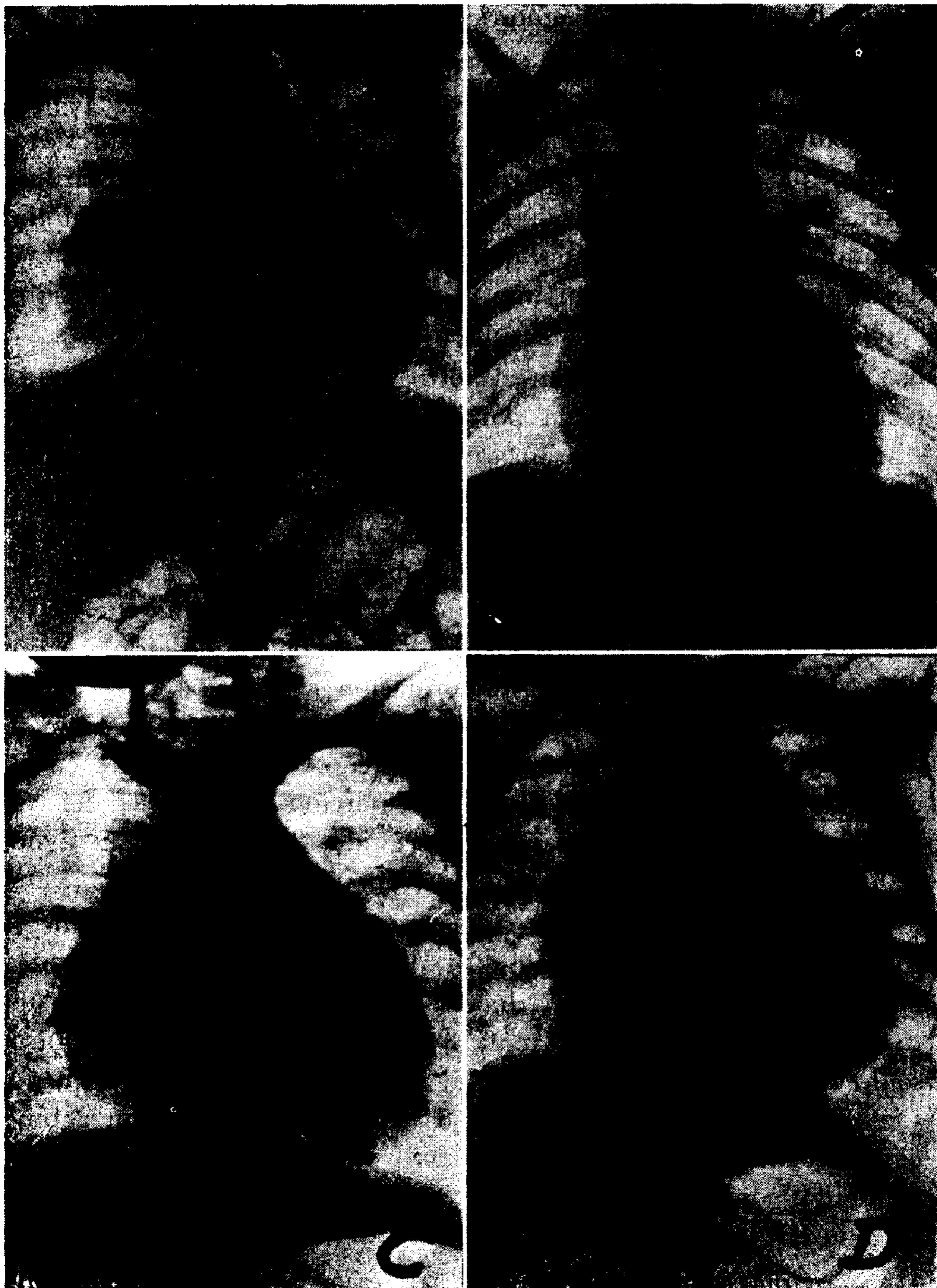


FIG. 1.

el diagnóstico diferencial entre persistencia del conducto arteriovenoso y comunicación interventricular. Sólo en el 27 % de los casos fué confirmado el ductus, pero aún en los otros casos, este método de examen resultó valioso desde que, al descartar el ductus, puso sobre las vías del diagnóstico correcto.

*Primer grupo:* No demostró ductus. — Figuran 25 pacientes, de los que 12 eran menores de 1 año y uno tenía 2 meses de edad. Casi todos tenían agrandamiento cardíaco. En algunos de estos enfermos, que llegaron a la necropsia por la evolución de su cardiopatía, se probó la ausencia de ductus y la existencia de una amplia comunicación interventricular que hacía presumible un gran "shunt" de izquierda a derecha; en uno se encontró una fibroelastosis subendocárdica de las cavidades izquierdas.

Es interesante señalar en el aortograma las diferencias de posición que pueden ocupar la porción ascendente de la aorta y su cayado. En la fig. 1a se ve un cayado aórtico bien cerrado, alejado de los bordes mediastinales; en la fig. 1b, el cayado hace franca prominencia en el borde superior izquierdo; en la fig. 1c, el cayado aórtico es muy alto; en la fig. 1d, es muy bajo. En la fig. 2a, se ve una posición anormal de cayado y de la porción descendente de la aorta, a la que se ve invadir el campo pulmonar izquierdo, en un niño sano en apariencia, sin malformación cardíaca asociada y en donde la mala posición de la aorta fué supuesta en un examen radiográfico de rutina. En el niño pequeño, y especialmente en el recién nacido, puede observarse, en la porción descendente del cayado, un pequeño estrechamiento seguido de dilatación<sup>4</sup>, signo residual del sitio de implantación del ductus (fig. 2b).

*Segundo grupo:* Demostró ductus. — En 8 casos, de los que 7 fueron operados, confirmándose el diagnóstico, la aortografía demostró la existencia de un ductus permeable. El menor era un niño de 4 meses, el mayor tenía 3 años. Ninguno tenía el típico soplo en ruido de maquinaria, en algunos se auscultaba un pequeño soplo diastólico además del sistólico y, salvo 2, todos tenían agrandamiento cardíaco considerable y signos de insuficiencia ventricular izquierda, condicionando el cuadro de "ductus maligno" que exige la inmediata intervención quirúrgica.

Lo típico del aortograma en estos casos es el lleno de la pulmonar y de sus ramas a través de la aorta. La visualización del



ductus es, generalmente, un hecho casual y, aunque algunos autores dicen que en O.A.I. se lo puede visualizar mejor, nosotros preferimos la posición ánteroposterior que evita la superposición de la



FIG. 2.

pulmonar con la aorta. En la fig. 2c se ve una imagen típica. Señalemos el hecho que es más frecuente que se opacifique el tronco de la pulmonar y la rama izquierda que la derecha, probablemente porque aquélla ofrece menos resistencia por ser una vía más directa.

Debemos destacar que para negar la existencia del ductus se precisa obtener una buena opacificación de la aorta. Con la presión manual de la inyección, ella puede lograrse solamente en los niños pequeños; en cambio, en los mayorcitos, esa presión no es suficiente y requiere una jeringa inyectora, como el modelo del Dr. Gidlund, por ejemplo<sup>11</sup> de la que nosotros carecemos. Por esta razón, no



FIG. 3. —*Ventana aorto-pulmonar.* - 1. Sigmoides pulmonares. Arteria pulmonar izquierda. 3. Ductus ligado. 4. Ventana aorto pulmonar.

podimos diagnosticar un ductus en una compleja malformación cardíaca que fué operada con exitus letalis en un niño de 5½ años de edad.

Incluimos en el grupo, un caso de ventana aorto-pulmonar. En la fig. 2d se visualiza la imagen obtenida, muy semejante a la del ductus; se ve un grueso cayado aórtico, el tronco de la arteria pulmonar y sus dos ramas, pero en contra de lo habitual en el ductus, se opacifica mejor la rama derecha que la izquierda; además, la



opacificación de la pulmonar parece hacerse directamente desde la aorta ascendente, mientras que en el ductus se hace desde la por-



FIG. 4. — a) Coartación de la aorta con ductus proximal. b) Coartación extensa de la aorta. c) Doble arco aórtico.

ción descendente. Estos detalles fueron advertidos, pero ante la rareza de la condición, privó la idea de que se tratara de un ductus

y el paciente fué operado con una incisión lateral. El cirujano encontró un ductus muy estrecho, que fué ligado persistiendo el frémito, sin que pudiera investigarse la ventana aorto-pulmonar por no permitirlo la incisión realizada. El enfermo falleció en el post-operatorio, verificándose en la pieza anatómica \* una ventana aorto-pulmonar de gran calibre (fig. 3a) por encima de las valvas aórticas y pulmonares, como puede apreciarse en la fig. 3b, que muestra la pieza rellena con bario y que permite suponer que era un caso muy favorable para ser intervenido felizmente.

*Tercer grupo:* Coartación de la aorta y doble cayado aórtico. — Forman este grupo 6 casos de coartación de la aorta; el menor tenía 19 días de edad, el mayor 2½ años. El corazón estaba agrandado en todos ellos y 4 tenían insuficiencia cardíaca.

La posición de elección para apreciar todo el recorrido de la aorta torácica, el tipo y la extensión de la coartación, es la oblicua anterior izquierda. En la fig. 4a puede apreciarse una coartación típica de tipo adulto, con ductus proximal y dilatación poststrictural. En la fig. 4b puede apreciarse una coartación extensa de la aorta con dilatación poststrictural, pero con hipoplasia de la aorta ascendente.

En la fig. 4c, se aprecia un probable caso de doble arco aórtico que no se ha comprobado porque aún no se ha sometido a la operación.

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se describe la técnica de la aortografía en el lactante y en el niño pequeño. Se insiste en que se trata de una investigación simple, aparentemente sin riesgos, que no requiere elementos de difícil adquisición, siendo suficiente la presión manual para realizar la inyección, a condición de que se la limite a esta edad de la vida, dado que en los niños mayores es imprescindible una jeringa de hiperpresión.

Se considera a la aortografía como un método de diagnóstico muy valioso para el diagnóstico diferencial de las cardiopatías congénitas acianóticas, en el niño pequeño, en cuanto permite individualizar con toda seguridad aquéllas susceptibles de un tratamiento

\* El examen anatómico fué hecho por el Dr. Luis Becú, cuya colaboración agradecemos.

quirúrgico de poco riesgo, como la persistencia del conducto arteriovenoso, la coartación de la aorta y el doble cayado aórtico. En cuanto a las demás que presentan síntomas alarmantes en la infancia, como la comunicación interventricular con gran "shunt" de izquierda a derecha y la fibroelastosis subendocárdica, la aortografía, al descartar el ductus, pone sobre las vías del diagnóstico que debe completarse —si se considera útil— con el cateterismo cardíaco.

## B I B L I O G R A F I A

1. *Taussig H. B.* — The Commonwealth Fund, New York, 1947.
2. *Kreutzer R., Berri G. G., Caprile J. A., Becú L.*, — Rev. Arg. de Card. 1954, 21, 1.
3. *Ziegler, R. F.*, — Circulation, 1954, 9, 371.
4. *Keith J. D. and Forsyth C.* — Circulation, 1950, 2, 907.
5. *Castellanos A. y Pereiras S.* — Rev. Cub. de Cardiol., 1939, 2, 187.
6. *Radwer S.*, — Acta Radiol., 1945, 26, 497.
7. *Broden B., Jönsson G. and Karnel I.* — Acta Radiol., 1948, 29, 181.
8. *Pierce E. T.* — Surg. Gynec. and Obst., 1951, 93, 50.
9. *Gasul B. M., Fell E. H. and Casas R.* — Circulation, 1951, 4, 251.
10. *Jönsson G. and Saltzman G. F.*, — Acta Radiol., 1952, 37, 445.
11. Cardiovascular Surgery, W. B. Saunders, Philadelphia, 1955.
12. *Sloan R. D. and Cooley R. N.* — Radiology, 1953, 61, 701.
13. *Dillon R. F., Bucheleves H. G., Gasul B. M., Fell E. H., Marienfeld C. I. and*
14. *Hait G.* — Circulation, 1955, 12, 694.

## R E S U M E

On décrit la technique de l'aortographie dans le nouveau né et le petit enfant. C'est un procédé simple sans risques et peut être fait avec une seringue commune; les enfants plus grands on besoin de seringues d'hyperpression.

L'aortographie est une grande aide pour le diagnostique différentiel des cardiopathies congénitales acyanotiques; on peut faire le diagnostique de plusieurs cardiopathies opérables, tel que la persistance du canal artériel, la coarctation de l'aorte, et la double crosse de l'aorte. La présence d'autres défauts que peuvent donner lieu a des symptômes alarmants pendant l'enfance, tel que la communication interventriculaire avec un shunt large, de gauche a droite, ou la fibroelastose subendocardique, peuvent être soupçonnées quand la persistance du canal artériel est écartée.

## S U M M A R Y

The technique to perform aortography in new born babies and in young children, is described. It is a simple procedure without undue risks and can be performed with a common syringe; older children require hyperpressurized syringes.



Aortography is very helpful in the differential diagnosis of non-cyanotic congenital heart disease; several cardiopathies susceptible to surgical treatment can be diagnosed, such as patent ductus arteriosus, aortic coarctation and double aortic arch. The presence of other defects that may be of a serious outlook in infancy, such as interventricular septal defect with a large left to right shunt or subendocardial fibroelastosis, can be suspected when the presence of a patent ductus arteriosus is ruled out.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Man beschreibt die Technik der Aortografie bei Säugling und bei Kleinkind. Man besteht auf der Einfachheit der Untersuchung, scheinbar risikofrei und leicht ausführbar. Es genügt Handdruck bei Ausführung der Injektion, unter der Bedingung dass sie auf dieses Lebensalter beschränkt bleibt, da später eine Überdruckspritze nötig ist.

Die Aortografie wird beschaut als ein sehr wertvolles Mittel zur Differentialdiagnose der angeborenen azyanotischen Herzerkrankungen, da sie sicher gestattet jene chirurgisch mit wenig Risiko behandelbaren Fälle festzustellen, wie Persistenz des Ductus Arteriovenosus, Coarctation der Aorta und doppelter Aortenbogen. Bei den anderen Erkrankungen im Kindesalter mit alarmierenden Anzeichen wie Interventrikuläre Öffnung mit grossem Links-rechts-Shunt und Fibroelastosis subendocardiaca, weist die Aortografie auf die richtige Fährte — wenn man den Ductus beiseltlässt — die dann evt. vervollständigt werden muss mittels Herzkatheter.