

## Angiocardiografía selectiva en las cardiopatías congénitas(\*)

Por los Dres.:

ROLANDO PEREIRAS COSTA(\*\*) Y RAMÓN CASANOVA ARZOLA(\*\*\*)

### INTRODUCCION

Esta moderna y excelente exploración se ha desarrollado con gran rapidez en los últimos diez años, paralelamente al progreso rapidísimo de la cirugía cardiovascular. Sin embargo, los progresos de la angiocardiografía no han desplazado por sí mismos, otros modernos y determinados métodos diagnósticos, como el cateterismo cardíaco, curvas de dilución y electrocardiografía. Por el contrario estos métodos se han unido con éxito a la angiocardiografía como un sistema exploratorio total, con posibilidades considerablemente mayores que usados separadamente.

### MATERIAL Y METODOS

Nosotros utilizamos un seriógrafo monoplano de 4 ó 6 exposiciones por segundo.

Los catéteres utilizados fueron Rodríguez Alvarez, sellados en la punta y con orificios laterales para evitar el retroceso, también fue utilizado el sistema

Seldinger y a veces un trocar insertado en la carótida primitiva izquierda.

La sustancia de contraste utilizada fue el Hypaque 90% o el Triopac 400 y nunca se repitió la inyección en el mismo día.

El modelo Gidlund de inyector de hipertensión fue usado por nosotros, la construcción de la jeringa es tal, que el peligro de la embolia gaseosa es evitado completamente.

La inyección se realiza en distintos lugares del corazón, de acuerdo con la patología que se quería detectar. Siendo esto de suma importancia.

Castellanos, Pereiras, y García en 1937<sup>1</sup> así como Robb y Steinberg (1938)<sup>2,3,4</sup> inyectaron intravenosamente el medio de contraste en un brazo.

Después de haber realizado más de 400 angiografías periféricas nosotros enfatizamos la utilidad del método sobre todo en el niño pequeño, para el diagnóstico de las cardiopatías congénitas cianóticas. En las acianóticas sólo es de gran utilidad en la persistencia del conducto arterioso.

Para obviar los inconvenientes de la angiovenosa, como son la dilución en corazones adultos y la interposición de imágenes que impiden a veces la visualización de otras estructuras del corazón Chávez y otros (1947)<sup>5</sup> inyectaron el

(\*) Trabajo presentado en el XI Congreso Médico y VII Estomatológico Nacional, celebrado en la Habana del 23 al 26 de febrero de 1966.

(\*\*) Profesor de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de la Habana, Jefe del Servicio de Radiología del Hospital Infantil "William Soler", Reparto Altahabana, Habana, Cuba.

(\*\*\*) Pediatra, Jefe del Servicio de Cardiología del Hospital Infantil "William Soler", Reparto Altahabana, Habana, Cuba.

contraste directamente en la aurícula derecha o en el ventrículo derecho a través de un catéter introducido desde la yugular y consiguieron mejor opacificación por menor dilución y obviar estructuras superpuestas, con lo que de hecho esta investigación entró a formar parte del cateterismo cardíaco aprovechándose de los resultados de éste para escoger el sitio de la inyección.

Este método fue perfeccionado por Jonsson y otros (1949),<sup>2</sup> que inyectaron el medio de contraste a través de un catéter con ayuda de una bomba de hipersión.

## RESULTADOS

### *Persistencia del conducto arterioso:*

Este tipo de defecto fue estudiado por nosotros haciendo inyecciones en:

Aorta a través de un catéter (Fig. 1-C).

Carótida primitiva izquierda a través de un trocar 12 (Figs. 1-A y 1-B).

En ventrículo derecho (Figs. 2-A y 2-B).

Y por medio del angio clásico periférico.

Fue revisado el material de angio venoso de los casos de persistencia del conducto operados y comprobados (60 casos). Encontrando el signo de la decapitación del tronco de la arteria pulmonar o de sus ramas en 55 de éstos casos, la reopacificación de la arteria pulmonar en la fase de levo fue también observada por nosotros, pero carece por completo de especificidad. Uno sólo de nuestros casos fue llevado a la mesa de operaciones con el diagnóstico de P.C.A. y resultó ser una ventana aortopulmonar.

Esta decapitación visible en el 90% de nuestros casos operados adopta mul-

titud de formas, dependiendo de la velocidad de inyección, de la concentración del contraste, turbulencia dentro del vaso así como de la posición y forma del P.C.A.

La dilución provocada por el chorro de sangre que a través del P.C.A. proveniente de la aorta irrumpe en la pulmonar (en otras palabras, la decapitación) puede observarse principalmente en el tercio superior del tronco de la arteria pulmonar o bien englobándolo totalmente, más raramente en una de sus ramas. Con mucha frecuencia tiene una forma redondeada, pequeña, nítida y radiotransparente situada dentro del tronco de la pulmonar en la vista frontal, rodeándola la sustancia de contraste.

Revalorizamos el signo de la decapitación en los angio periféricos de los pacientes portadores de una P.C.A., atribuyéndole gran sensibilidad y especificidad.

### *Comunicación interauricular y drenaje anómalo total de venas pulmonares en vena cava superior.*

La comunicación interauricular (Fig. 3) fue estudiada preferentemente inyectando en el tronco o ramas de la pulmonar al igual que el drenaje anómalo (Figs. 4-A, 4-B, 4-C). A un caso de C.I.A. asociado a P.C.A. le fue practicada una aortografía logrando opacificar el siguiente territorio: aorta, pulmonares (a través del P.C.A.), aurícula izquierda, aurícula derecha (a través de la C.I.A.), suprahepáticas.

El hecho de ser opacificadas las suprahepáticas en la fase de retorno es lo que nos da la clave de que el corto circuito se efectúa a nivel auricular y de izquierda a derecha.<sup>3</sup>

Los drenajes parciales de una o dos venas pulmonares son difíciles de de-

tecar ya que, clínica, eléctrica y radiológicamente son indistinguibles de una comunicación interauricular aislada, coexistiendo con ésta frecuentemente.

Los drenajes totales son fáciles de detectar si desembocan en las cavas sobre todo en la superior que es el sitio más frecuente, pero no tan fáciles si lo hacen en aurícula derecha o seno venoso.<sup>8</sup>

Dos son los principales problemas que se presentan a los fines de la cirugía en un defecto septal atrial:

1. Hay o no drenaje anómalo de venas pulmonares asociado.
2. Es o no un ostium primun con insuficiencia mitral.

Para resolver el primero de los problemas es indispensable la angiocardiografía selectiva con inyección en el tronco de la arteria pulmonar. La angio-periférica está en la mayoría de los casos incapacitada para resolver este problema. Siempre se deberá combinar la angio-selectiva con las curvas de dilución para aclarar este problema.

Para resolver el segundo problema será a veces necesario hacer una inyección en el ventrículo izquierdo para descartar la insuficiencia mitral.

En general la angio-venosa es de poca utilidad para el diagnóstico de estos defectos, ya que en presencia de defectos interauriculares puros ofrece muy pocas ventajas sobre la clínica y el electrocardiograma. Cuando hay drenajes anómalos o insuficiencia mitral está prácticamente anulado en la mayoría de los casos.

#### *Estenosis pulmonar valvular y estenosis aórticas valvular.*

La estenosis pulmonar (Figs. 5-A, 5-B, 5-C) fue estudiada con inyección dentro del ventrículo derecho y la estenosis

aórtica (Fig. 6) por punción dentro del ventrículo izquierdo.

En las estenosis pulmonares siempre se observó la imagen típica en *domo sistólico*. La dilatación postestenótica se observará raramente en las estenosis pulmonares puntiformes (muy apretadas) o en las ligeras (menos de 40 mm. de presión en el ventrículo derecho). Esta dilatación se verá principalmente en las variedades intermedias entre los dos grupos anteriores.

Tratándose de estenosis pulmonares puntiformes nos ha tocado ver angio-venosas en estos enfermos que simulaban secuencias de atresia tricuspídea en la fase de dextrocardiograma.

La inyección en ventrículo derecho hace el diagnóstico de estenosis pulmonar valvular y al mismo tiempo descarta la posibilidad de cabalgamiento aórtico.

La angiocardiografía periférica tiene poco valor para el diagnóstico de la estenosis pulmonar ya que sólo arroja —en algunos casos signos indirectos.

En cuanto a las estenosis aórticas no nos fue muy fácil obtener imágenes en *domo*, quizás por la deformación frecuente de esta válvula. Obtuvimos en algunos casos imágenes de *stop en meseta* de la válvula aórtica. La angio-venosa al igual que en el caso anterior es de poca utilidad.

#### *Tetralogía de Fallot (Figs. 7-A y 7-B).*

Nosotros preferimos al igual que otros la inyección dentro del ventrículo derecho y en vista lateral ya que en esta posición se obtiene una idea bastante exacta del estado del infundíbulo y de la válvula pulmonar, así como del grado de dextroposición de la aorta.<sup>6,9</sup> La vista frontal será muy útil para localizar la posición del arco aórtico y visualizar

el calibre de las pulmonares, datos de gran utilidad para el cirujano en el caso de que se plantee una derivación.

La angiocardiógrafa periférica por lo general hace el diagnóstico de la entidad, pero muchas veces la superposición de imágenes y la dilución sobre todo en niños mayores o adultos impide la visualización correcta del infundíbulo, válvula pulmonar y tronco de la arteria pulmonar.

Nunca se deberá afirmar el diagnóstico de tetralogía sin ver claramente el lugar de emergencia de las pulmonares, o sea, el tronco de la arteria pulmonar.<sup>10</sup>

La situación de la aorta espacialmente es un detalle de mucha importancia, sobre todo en las cardiopatías cianóticas. En la tetralogía aunque la aorta generalmente es más gruesa que la pulmonar, su situación en el espacio es aproximada a la normal. No pasa así en las transposiciones, donde la situación espacial de la aorta está marcadamente modificada, lo cual nos permite en la vista frontal, a veces sin necesidad de la lateral, hacer el diagnóstico, ya que este vaso tiene una emergencia más alta y se abre más, adoptando la forma de siete o bien ocupando el perfil izquierdo del corazón en las T.G.V. corregidas. (Figs. 15-A y 15-B).

*Coartación aórtica:* (Figs. 8-A, 8-B).

Se introduce el catéter por el brazo derecho y se hace la inyección en la raíz de la aorta, este fue el método de elección. En los niños pequeños es suficiente la fase de levo de una angiografía periférica corriente para visualizar el sitio de la coartación.

*Enfermedad de Ebstein* (Figs. 9-A, 9-B, 9-C).

En vista frontal la aurícula derecha es visible grandemente dilatada, perma-

neciendo siempre llena por el contraste. La tricúspide está rechazada a la izquierda de la columna y en fase de dextro se opacifica el ventrículo izquierdo por el pase de derecha a izquierda a través del defecto atrial.

El diagnóstico de esta enfermedad angiográficamente no es sencillo. Nosotros hemos tenido oportunidad de ver prácticamente las mismas secuencias de las figuras 9-B y 9-C en una comunicación interventricular con insuficiencia tricuspídea. Las estenosis pulmonares puras muy apretadas pueden dar cuadros clínicos, eléctricos y radiológicos muy parecidos al Ebstein.

En presencia de aurícula derecha grande debemos descartar las siguientes posibilidades (que variarán de acuerdo con que tengan o no la circulación pulmonar aumentada).

*Crecimiento de A. D. con circulación pulmonar aumentada* pensaremos en:

C.I.A. con buen flujo pulmonar, AVC, drenaje total de venas pulmonares, transposición de grandes vasos, hipoplasia de cavidades izquierdas y más raramente una C.I.V. muy hipertensa.

*Crecimiento de A.D. con circulación pulmonar normal o disminuída*, pensaremos en: estenosis pulmonar apretada, insuficiencia tricuspídea, Ebstein.

*Tronco común persistente* (Figs. 10-A, 10-B, 10-C).

Nosotros preferimos el estudio de esta entidad practicando una aortografía, bien sea por trocar insertado en la carótida primitiva izquierda, o bien preferentemente inyectando a través de un catéter en la raíz del vaso. Un caso presentado por nosotros fue estudiado por el primer método y en vista frontal. La

vista lateral completará el estudio precisando la variedad. Otro de los casos fue estudiado por el segundo método (Fig. 14-A). Es muy importante localizar el sitio exacto de emergencia de las pulmonares para evitar el peligro de confusión con una tetralogía, aunque esto es a veces muy difícil sobre todo en caso de Fallot extremo.

La emergencia alta de las pulmonares, así como lo bizarro de la irrigación pulmonar, la presencia de anillos vasculares y arco aórtico a la derecha, son datos de gran utilidad para el diagnóstico. Otro detalle angiográfico en los troncos es que ellos tienen por lo general buena fase de levo, o sea, las cavidades izquierdas suelen manejar buen caudal de sangre, y hay reopacificación simultánea del tronco y de las pulmonares.

#### *Atresia tricuspídea con transposición de grandes vasos:*

Esta es una situación brillantemente resuelta por la angiovenosa. Esto sucede así tanto en la asociación de estos vicios, como cuando coexisten independientemente.

Las mayores limitaciones del método están en las transposiciones puras, ya que aunque la angio venosa hace el diagnóstico, no da detalles adicionales de gran importancia como por ejemplo, qué tipo de defecto tiene asociado (C.I.A., C.I.V., P.C.A. o bien la combinación de los anteriores). Asimismo es difícil por este método hacer el diagnóstico diferencial entre transposición completa y transposición parcial. Sin embargo, la transposición corregida se diagnostica fácilmente por la angiovenosa y es quizás la única transposición en que la vista lateral no es indispensable para confirmar el diagnóstico.

Por lo tanto, en materia de transposición de grandes vasos, siempre es con-

veniente hacer angio selectivo con inyección en ventrículo derecho, utilizando ambos planos y completándolo posteriormente con otras inyecciones para delimitar bien los vicios asociados y la variedad de la transposición.

En materia de atresia tricuspídea el noventa por ciento de las situaciones son resueltas por el angio-venoso.

#### *Aneurisma del seno del Valsalva (Figura 11).*

Inyección realizada a través de un catéter en la raíz de la aorta, con la opacificación del aneurisma.

#### RESUMEN

La angiocardografía selectiva al lograr una alta concentración del medio de contraste en el lugar elegido, así como por la eliminación de imágenes superpuestas, da una idea mucho más exacta de las estructuras anatómicas del corazón que la angio periférica.

Sin embargo, no por esto dejamos de reconocer la inmensa utilidad de la angioperiférica que en nuestras manos nos ha permitido descartar sin mayores dificultades las entidades siguientes: P. C.A., tetralogía, atresia tricuspídea, transposición de grandes vasos, coartación aórtica en niños preferentemente el tipo adulto, quedando reducidas notablemente por esta sencilla exploración el número de posibilidades diagnósticas.

#### SUMMARY

Selective angiocardigraphy gives a more exact picture of the structures of the heart than the peripheral technique due to the higher concentration of contrast medium at the chosen site and to the elimination of superimposition of images. We nevertheless recog-

nize the value of the last mentioned method that, in our experience, has permitted to rule out without great difficulties, the following entities: P.D.A. tetralogy, tricuspid atresia transposition

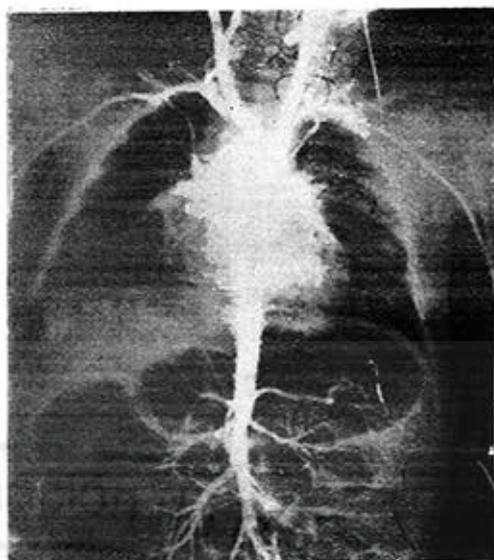
of great vessels and coarctation of the aorta in children, preferably of the adult type. Diagnostic possibilities have been substantially reduced by this simple procedure.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.—Castellanos, A., Pereiras, R. y García, A.: La Angiocardiografía Radio-opaca. Arch. Soc. Clin., La Habana. 31: 523, 1937.
- 2.—Robb, G., and Steinberg, I.: Practical method of visualizing the chambers of the heart, pulmonary circulations and great blood vessels in man. J. Clin. Invest. 17: 507, 1938.
- 3.— — y — Visualizations of the Chambers of the heart, the pulmonary circulations and the great blood vessels in man; practical method. AM. J. Roentgenol. E Rad. Therap. 41: 1, 1939.
- 4.—Dotter, C. and Steinberg, I.: Angiocardiography, New York Paul B. Hoeber, Inc. Medical book department of Harper Brothers, 1951.
- 5.—Chavez, I., Dorbecher, N. and Celis, A.: Direct intracardiac angiocardiography and its diagnostic value. Am. Heart J. 33: 560, 1947.
- 6.—Kjellberg, S. R., Mannheimer, E., Rudhe, V. and Jonsson, B.: Diagnosis of Congenital Heart Disease, Chicago Year Book Publishers, 1955-1959.
- 7.—Jonsson, G., Broden, B. and Karvell, S.: Selective angiocardiography. Acta Radiol. 32: 486, 1949.
- 8.—Mehrizi, A. and Ottensen, O. E.: Angiocardiographic features of total anomalous venous return into coronary simulating tricuspid atresia or stenosis. Vol. 65: 4, 615, 1964.
- 9.—John Lind, Ib Boesen y Card Wegelius: La angiocardiografía selectiva en las cardiopatías congénitas. Progresos en las enfermedades cardiovasculares. Vol. 1: Pág. 311, 1963.
- 10.—Agustín Castellanos y col.: Estudios sobre la tetralogía de Fallot en la infancia. Revista Cubana de Pediatría. Tomo 32, Nos. 3, 5, 6 y 8, 1960.

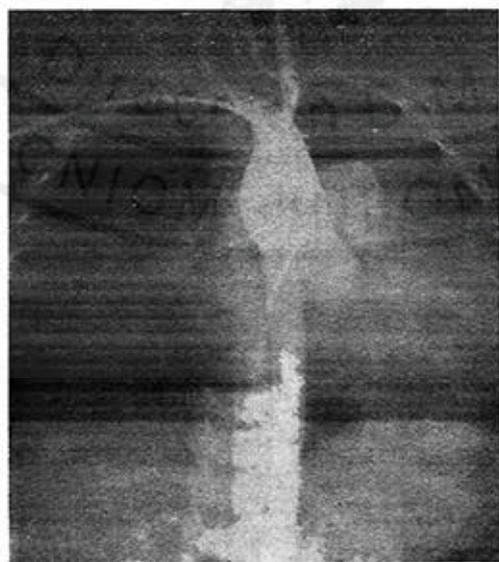


*Fig. 1-A*



*Fig. 1-B*

*Figs. 1-A y 1-B. Persistencia del conducto arterioso. Inyección manual en carótida primitiva izquierda a través de un trocar 12, opacificándose la aorta y las pulmonares vía P.C.A.*



*Fig. 1-C. Persistencia del conducto. Inyección realizada dentro de la aorta a través de un catéter, con opacificación de ésta y las pulmonares a través del P.C.A. E.C.G. muestra bloqueo AV completo, en rara asociación con el P.C.A.*

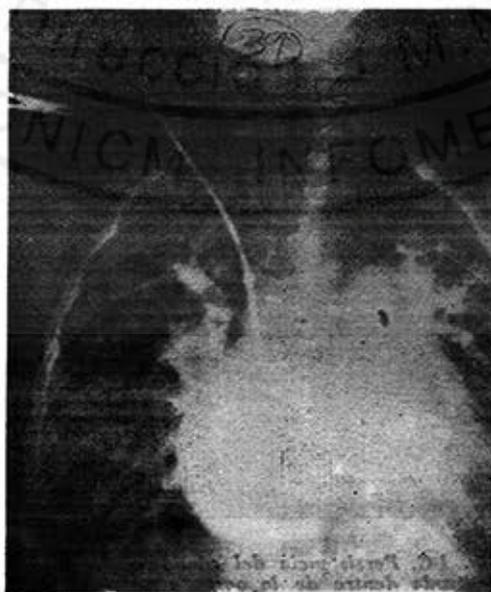


Fig. 2-A



Fig. 2-B

*Figs. 2-A y 2-B. Persistencia del conducto arterioso. Inyección en el V.D. a través de un catéter. Opacificación del V.D. y decapitación de la sustancia de contraste en el tronco de la arteria pulmonar.*



*Fig. 3. Comunicación interauricular. Inyección a través de un catéter en la rama derecha de la arteria pulmonar, opacificándose en la fase de levo la A. izquierda y una gran aurícula derecha vía la C.I.A.*



Fig. 4-A



Fig. 4-B



Fig. 4-C

*Figs. 4-A, 4-B y 4-C. Drenaje anómalo total de venas pulmonares en cava superior. La inyección ha sido realizada en el T.A.P. a través de un catéter, opacificándose en la fase de leve un D.A.T.V.P. en cava superior.*

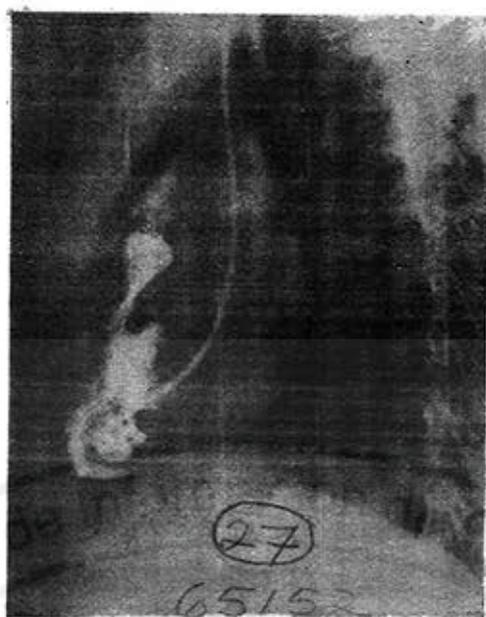


Fig. 5-A

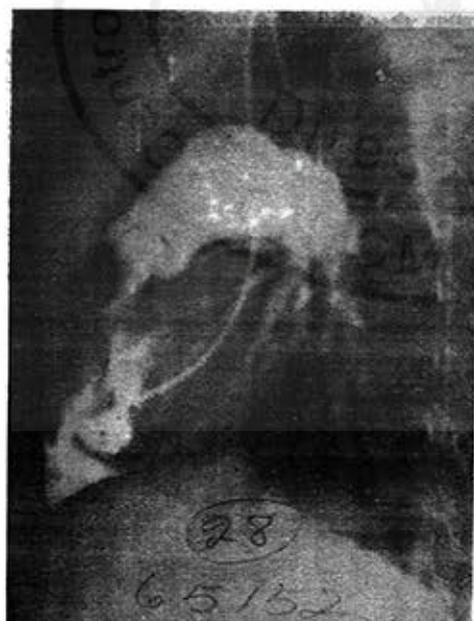


Fig. 5-B



Fig. 5-C

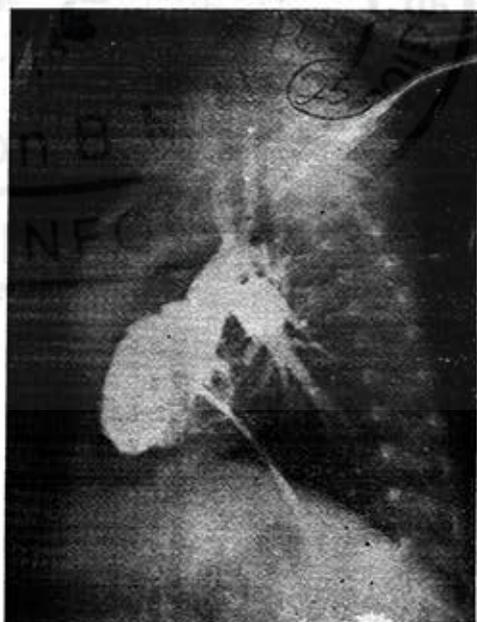
Figs. 5-A, 5-B y 5-C. Estenosis pulmonar valvular. Inyección realizada en el V.D. a través de un catéter. Opacificación de este ventrículo que aparece muy hipertrofiado con la cresta bien desarrollada por detrás del infundíbulo, el cual exhibe su imagen típica en raqueta. Las válvulas sigmoideas pulmonares con la forma en DOMO sistólico. Visualización del JET y de la dilatación post-estenótica.



*Fig. 6. Estenosis aórtica. Punción del ventrículo izquierdo con un trocar e inyección del contraste manualmente, con opacificación del sitio de estenosis.*



*Fig. 7-A*



*Fig. 7-B*

*Figs. 7-A y 7-B. Tetralogía de Fallot. Opacificación del V.D. a través de un catéter y del V.I. a través de una comunicación interventricular alta. Estenosis infundíbulo-valvular. El cabalgamiento de la aorta es muy discreto.*



Fig. 9-A

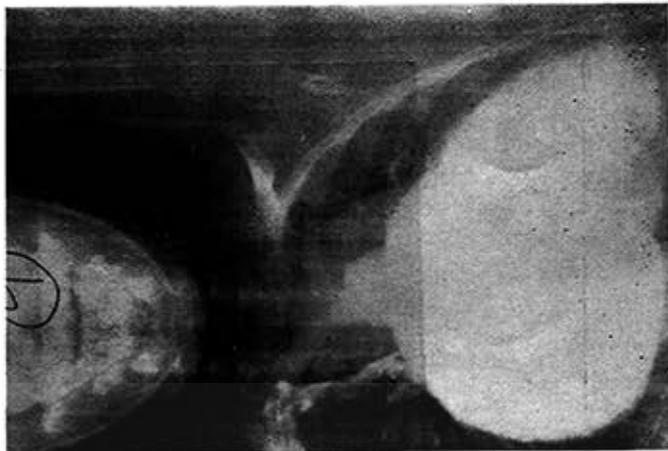


Fig. 9-C



Fig. 9-B

Figs. 9-A, 9-B y 9-C. Enfermedad de Ebstein  
(Explicación en el texto)

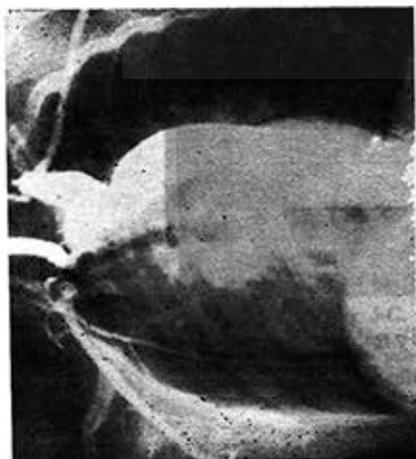


Fig. 8-A. Coartación aórtica. Inyección manual  
del contraste a través de un trocar 12 en la  
C.P. izquierda con la visualización del sitio  
de coartación.

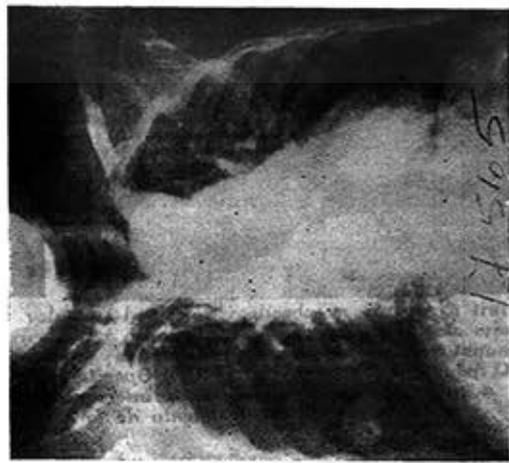


Fig. 8-B. Coartación aórtica. Fase de levo en  
un angio periférico donde se demuestra el  
sitio de coartación.

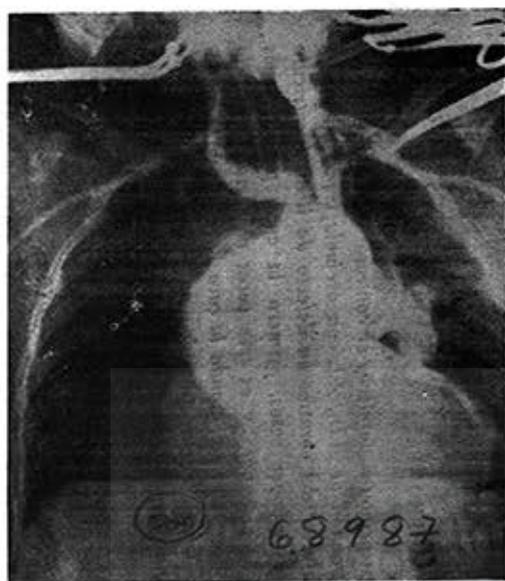


Fig. 10-A

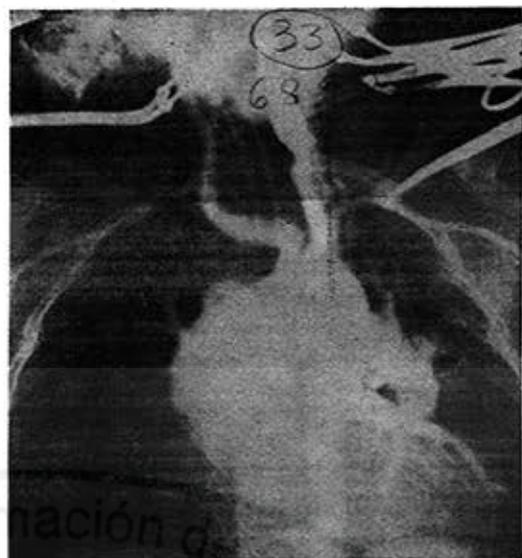


Fig. 10-B



Fig. 10-C

Figs. 10-A, 10-B y 10-C. Tronco común persistente. (Ver texto)

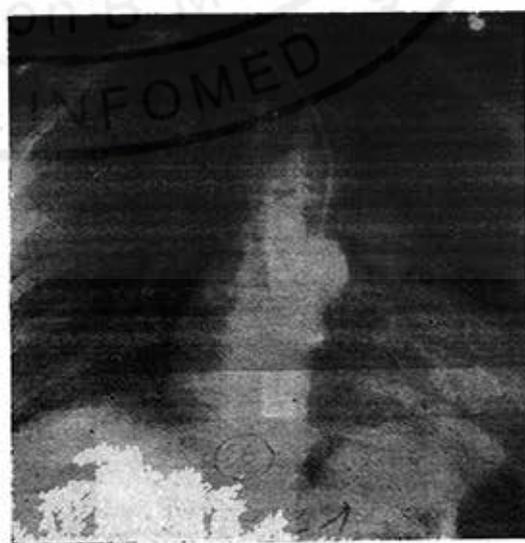


Fig. 11. Aneurisma del seno de Valsalva. (Ver texto)

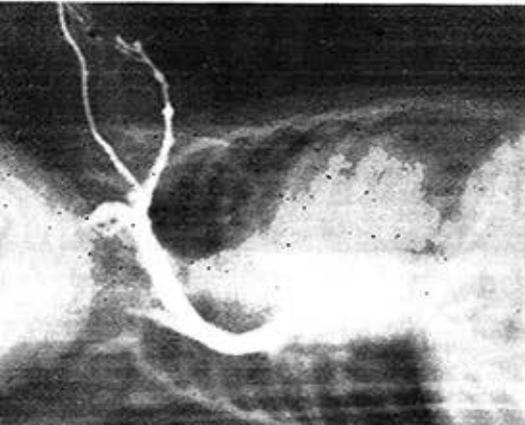


Fig. 12-A



Fig. 12-B

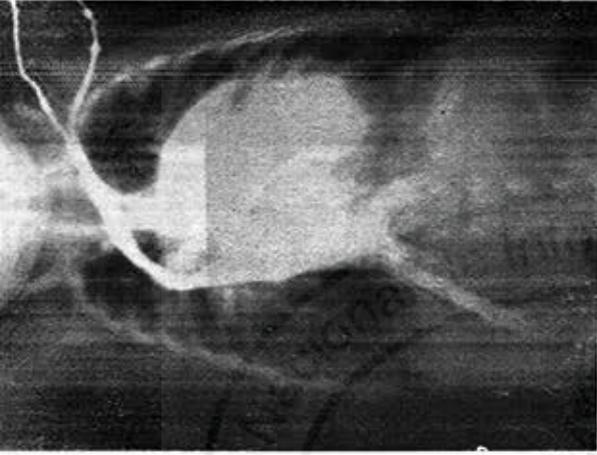


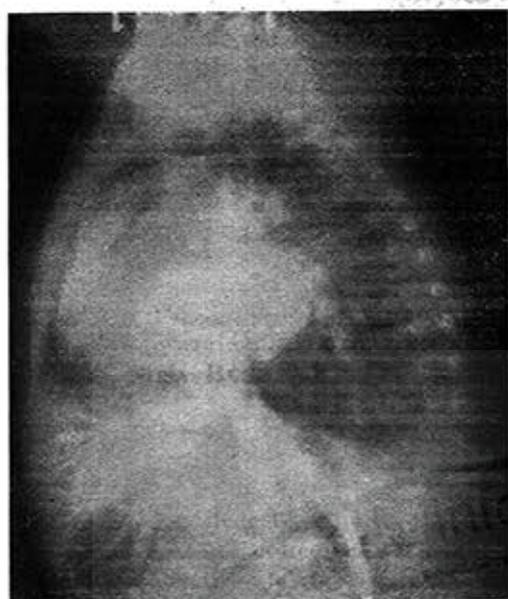
Fig. 12-C



Fig. 12-D

#### ATRESIA TRICUSPIDEA CON TRANSPOSICIÓN DE LOS GRANDES VASOS (VISTA FRONTAL)

Figs. 12-A, 12-B, 12-C, 12-D y 12-E. En los primeros negativos el contraste sigue la secuencia de las atresias tricuspídeas, o sea opacificación de A.D., A.I. con orejuela izquierda y ventrículo izquierdo dejando en la parte inferior del corazón un defecto de lleno (ventrículo derecho). Seguidamente se opacifican los grandes vasos, primero la aorta pequeña más intensamente que la pulmonar esta lo hace después y es tres veces más grande que la aorta. La pulmonar está a la derecha de la aorta y rechazando la cava hacia afuera. Circulación pulmonar muy aumentada. Cuando la A.T. tiene asociada una T.G.V. el defecto de lleno de la porción inferior del corazón no es tan nitido y se rellena posteriormente ya que en estos enfermos hay C.I.V. de buen tamaño y el V.D. maneja un gasto mayor que en las A.T. puras.



*Fig. 13-A*



*Fig. 13-B*

*Figs. 13-A y 13-B. Atresia tricuspídea con transposición de los grandes vasos, (vista lateral). Se comprueba la transposición de los grandes vasos.*



*Fig. 14-A. Tronco común persistente. La inyección a través de un catéter de Rodríguez Alvarez ha sido realizada dentro del tronco, opacificándose el tronco de la arteria pulmonar y ambas ramas de la pulmonar a partir del tronco.*

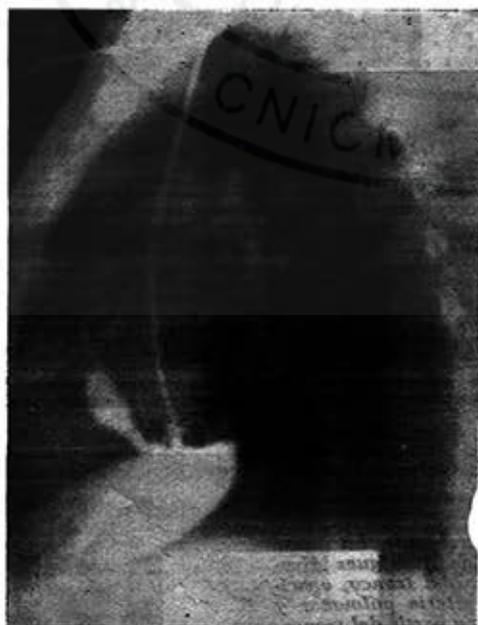


Fig. 15-A



Fig. 15-B

*Figs. 15-A y 15-B. Transposición corregida de grandes vasos. La angiocardigrafía periférica en vista frontal muestra la opacificación de las cavidades derechas en fase de dextro, nótese los bordes internos lisos que recuerdan la configuración del ventrículo izquierdo y la disposición medial de la pulmonar. En la fase de levo la aorta ocupa el perfil izquierdo del corazón y es de notar el gran trabeculado del ventrículo que recuerda la configuración del ventrículo derecho.*



*Fig. 16. Accidente angiográfico. En el curso de una angiocardigrafía selectiva con inyección de la substancia de contraste dentro del ventrículo izquierdo, tratando de demostrar un defecto interventricular, se produjo la extravasación de la substancia radiopaca a la cara diafragmática del ventrículo izquierdo que tuvo traducción clínica y electrocardiográfica (derivación D3 del electrocardiograma)*