

LA ANGIOCARDIOGRAFIA EN EL NIÑO

Por los Dtes. URBANO YANES, FERNANDO GONZALEZ, JOSE BENGOA,
ALFONSO TOBAR y EUGENIO VALENZUELA

Hospital Enrique Deformes. Valparaiso. Servicios de Pediatría, Cirugía Infantil, Rayos X
y Medicina Interna.

Introducción.

El estudio radiológico del corazón y de sus grandes vasos opacificados por una substancia de contraste inyectada por vía intravenosa o introducida directamente en las cavidades cardíacas por medio de una sonda, técnica denominada angiocardiografía, ha alcanzado en esta última década un gran desarrollo, gracias al impulso que le han dado las intervenciones de Gross y Hubbard¹ sobre el conducto arterio-venoso persistente, y posteriormente las de Craaford y Nylín² sobre coartación de la aorta, y las de Blalock y Taussig³ y Potts, Smith y Gibson⁴ sobre estenosis de la pulmonar.

La angiocardiografía ha permitido, junto con el sondeo cardíaco, precisar el diagnóstico, sobre todo de las malformaciones cardíacas congénitas, y suministrarle al cirujano datos útiles para sus intervenciones, tanto desde el punto de vista anatómico como fisiopatológico.

El diagnóstico exacto de las cardiopatías congénitas ha dejado de ser un diagnóstico de orden académico, el clínico tiene hoy día la obligación de hacer un diagnóstico preciso, porque muchas de estas afecciones son susceptibles de ser corregidas por la cirugía. La angiocardiografía contribuye eficazmente al diagnóstico y es una técnica que puede estar al alcance de servicios no especializados.

En 1949 hicimos una publicación sobre angiocardiografía en las cardiopatías congénitas⁵; en esa comunicación preliminar hicimos una descripción de la técnica empleada y de los resultados obte-

nidos en 7 cardiopatías congénitas; en esta oportunidad queremos dar a conocer nuestra experiencia sobre la angiocardiografía en el niño, basada en 115 angiocardigramas efectuados en enfermos con malformaciones cardíacas congénitas, pericarditis con derrame, lesiones mediastinales y afecciones pulmonares.

Historia.

La inyección de substancias opacas en el árbol arterial, como un medio explorador de su patología, es un método conocido desde hace años. En el lapso comprendido entre las primeras inyecciones intraarteriales hechas por Frank y Alwens, en 1910, en Alemania, hasta que Sicard y Forestier establecieron la técnica de la arteriografía, se sucedieron muchos ensayos buscando el procedimiento y la substancia adecuada para opacificar el sistema circulatorio.

En 1929, Forssmann⁶ se introdujo a sí mismo un catéter de goma en una vena del codo, haciéndolo llegar hasta la aurícula derecha e inyectó yoduro de sodio al 25 % , sin lograr visualizar las cavidades cardíacas.

En 1931, Egaz Moniz, Lopo de Carvalho y Almeyda Lima⁷, de Lisboa, inyectaron los vasos pulmonares empleando yoduro de sodio al 120 % y designaron su método con el nombre de Angioneumografía. En 1936, Ameuille, Hinault, Desgrez, Ronneaux y Lemoine⁸, en Francia, intentaron opacificar la arteria pulmonar en el animal y en el hombre, pero no recomendaron el procedimiento por estimar-

lo peligroso. Fueron Castellanos, Pereiras y García⁹, de Cuba, quienes en 1937 lograron opacificar por primera vez las cavidades derechas del corazón en el niño, inyectando Per-Abrodil al 35 % por vía intravenosa y adoptaron el término de Angiocardiografía para designar esta técnica radiológica, nombre que luego se difundió universalmente.

A mediados de 1938, Robb y Steinberg¹⁰, empleando diodrast al 70 %, opacificaron las cavidades derechas e izquierdas en el adulto y demostraron la simplicidad del método, lo que contribuyó a su amplia difusión. En 1939, Castellanos y Pereiras¹¹ objetivaron la aorta torácica en el niño por inyección forzada contra corriente de la substancia opaca desde la arteria humeral. En 1946, Chávez, Dorbecker y Celis¹², para conseguir una menor dilución y una mayor opacificación de las cavidades izquierdas del corazón y troncos arteriales, modificaron la técnica introduciendo un catéter desde la yugular externa hasta la aurícula derecha, a través del cual inyectaban la substancia de contraste. Carson y Burford¹³, en 1948, visualizaron la aorta por inyección contra corriente de diodrast al 70 %, a través de una cánula colocada en la carótida primitiva y a esta técnica la denominaron aortografía retrógrada superior, para diferenciarla de aquella en que la inyección contra corriente se hace en la arteria femoral (aortografía retrógrada inferior). Ese mismo año, Radner¹⁴ logró inyectar directamente el cayado aórtico con un catéter introducido por la arteria radial hasta los senos de Valsalva; con esta técnica obtuvo una clara visualización de la aorta torácica y sus colaterales, revelando con nitidez sus deformaciones y la presencia de comunicaciones anormales entre los troncos arteriales.

El procedimiento divulgado por Robb y Steinberg, con ligeras variaciones, ha sido empleado en el mundo entero y los trabajos sobre angiocardiografía se han multiplicado. Axen y Lind¹⁵, en Escandinavia; Castellanos y col.¹⁶, en Cuba; Kreutzer, Pelliza y Calisti¹⁷, en Argenti-

na; Keele¹⁸, en Inglaterra; Thoyer-Pozat y Piequet¹⁹, en Francia, y Steinberg, Grishmann y Sussman²⁰, y Dotter y Steinberg²¹, en Estados Unidos de Norteamérica, han publicado, entre otros, numerosos trabajos sobre aplicaciones clínicas de la angiocardiografía en el niño y en el adulto.

En nuestro país presentamos el primer trabajo sobre angiocardiografía en julio de 1949 a la Sociedad Médica de Valparaíso y a la Sociedad de Cardiología de Chile y posteriormente hemos llevado varios trabajos más a dichas Sociedades y que han sido publicados en la Revista Médica de Valparaíso^{5 22 28 24 25}.

Técnica de la angiocardiografía.

A) **Preparación del enfermo** El niño que se somete a un examen angiocardiográfico es estudiado cuidadosamente. Además del examen clínico rutinario, se buscan los antecedentes alérgicos, hepáticos y renales, que obligan a tomar precauciones o a suspender su ejecución.

Para evitar las reacciones de sensibilidad al yodo se han recomendado las siguientes pruebas, que en nuestros primeros enfermos hemos practicado sistemáticamente, pero que posteriormente hemos abandonado, practicando solamente el test endovenoso, por ser el más sensible.

1) Test de Dolan: Consiste en verter sobre la lengua 2 ó 3 gotas de la solución concentrada y que no deben deglutirse hasta pasados 10 minutos. Los casos de intolerancia se caracterizan por hinchazón de la lengua.

2) Test de Archer y Harris: Se instila en un ojo, dejando el otro como control, una gota diluida al medio en agua o suero fisiológico. La reacción de sensibilidad es rápida en aparecer y de corta duración, y se caracteriza por hiperemia.

3) Test de Natermann: Se inyecta intradérmicamente 2 ó 3 décimas de la solución diluida al 35 %. La intolerancia al yodo se demuestra por la aparición

de una rubicundez intensa alrededor de la pápula de inyección.

4) Test endovenoso: Consiste en inyectar 1 cc de la solución al 70 % por vía intravenosa y esperar algunos minutos para ver si aparecen signos de intolerancia.

B) Anestesia: El día en que se hace la angiocardiografía el niño es mantenido en ayunas y usamos en muchos de ellos atropina como preparatorio.

En nuestros primeros casos hemos empleado anestesia general con ciclo éter y con intubación traqueal, pero posteriormente hemos usado exclusivamente anestesia con éter.

Usamos anestesia general, porque los niños se intranquilizan y asustan con las menores reacciones.

Antes de anestesiar al niño y para facilitar su movilización en la mesa de rayos, se le coloca e inmoviliza en un marco, que luego se ajusta firmemente a la mesa de rayos X. Este marco, ideado por uno de nosotros (J. B.), lleva un dispositivo que permite llevar rígidamente al niño de la posición ántero-posterior a la oblicua izquierda anterior, adecuada para radiografiar la aorta en toda su extensión.

C) Medios de contraste: Como sustancia de contraste hemos empleado Diodrast de Winthrop al 70 %, Neo Iopax de Schering al 75 %, y Nitason de Richardson al 75 %.

D) Dosis: Como dosis de sustancia de contraste inyectamos 1 a 1.2 cc por kilo de peso y esta cantidad es aumentada hasta un 30 % cuando hay agrandamiento cardíaco, pero sin sobrepasar la cantidad de 1.5 cc por kilo de peso.

E) Introducción del medio de contraste: En todos nuestros enfermos hemos hecho la denudación de una vena, ya sea del codo, mediana cefálica o mediana basilica, o bien, la yugular externa. En general, hemos preferido denudar las venas del brazo derecho, por ser más corto el recorrido y por comodidad, espe-

cialmente cuando se quiere radiografiar en oblicua izquierda anterior. Hecha la denudación de la vena se pasan dos ligaduras, una por el extremo distal, que se aprieta inmediatamente; y otra por el proximal, que se anuda después de insertado el trócar, para fijarlo. Usamos un trócar que es una aguja de tipo Lindeman con mandril, de calibre fluctuante entre 17 y 25 décimas y provisto de llave obturadora. Como jeringa empleamos la fabricada especialmente por Becton-Dickinson, de 50 cc, con adaptador de tornillo, que ajusta exacta y firmemente al trócar.

Insertado el trócar en la vena se comprueba su colocación y la capacidad venosa, haciendo inyecciones primero lentas y luego bruscas de suero fisiológico; a continuación se aprieta la lazada pasada por debajo de la vena proximalmente y se ocluye la herida con un punto de hilo.

La inyección de la sustancia de contraste se hace bruscamente y en forma continua, y debe completarse entre 1 y 2 segundos para disminuir su dilución y evitar la superposición de las sombras de las cavidades cardíacas. Después de la inyección se inyectan rápidamente 20 a 30 cc de suero fisiológico para lavar la vena y evitar el estasis de la sustancia opaca en los confluentes venosos.

Cuando es necesario radiografiar en las dos posiciones, repetimos la inyección, dejando transcurrir un lapso de 20 a 30 minutos.

Para prevenir trastornos respiratorios y circulatorios tenemos siempre preparadas jeringas con adrenalina y coramina.

F) Toma de las radiografías: Empleamos un sencillo aparato diseñado por el Dr. A. Tobar, que consiste en un marco que carga 5 chasis de 24 x 30 y que desliza sobre un riel adaptado a la pantalla en el dispositivo de Albrecht. Con este aparato se pueden tomar 5 radiografías en 6 a 9 segundos, accionando en forma continuada el diafragma de Potter-Bucky.

Trabajamos con 200 M. A. y 75 a 90 K. V. Las exposiciones son cortas, 1/50

a 3/50 de segundos y las radiografías se toman tratando de sorprender el momento en que el medio de contraste se encuentra en las cavidades derechas (dextroangiocardiógrama) y en las cavidades izquierdas (levoangiocardiógrama).

G) Reacciones e incidentes: Se han descrito varias formas de reacciones en la angiocardiógrafía, como ser: rubicundez de la cara y del cuello, cefaleas, tos, disnea, palpitations cardíacas, náuseas y vómitos, salivación profusa, sed intensa, prurito, necesidad imperiosa de orinar y defecar, taquicardia, hipotensión arterial, apnea y muerte. En su mayoría no las hemos observado, por ser subjetivas y porque trabajamos bajo narcosis. Dotter y Jackson²⁶ hicieron en 1949 una encuesta en Estados Unidos, Inglaterra y Suecia sobre el número de muertes por angiocardiógrafía y sus causas, y de un total de 6,824 estudios angiocardiógráficos, encontraron 26 muertes, lo que da un porcentaje de 0.38 %. Pudieron comprobar, además, que el mayor número de muertes se producían en niños con cardiopatías congénitas cianóticas.

Nosotros, en un total de 137 angiocardiógrafías, tenemos un solo caso de muerte que se puede atribuir a la angiocardiógrafía; se trataba de una niña con una Tetralogía de Fallot, con discretos síntomas de insuficiencia cardíaca y que falleció 27 horas después del examen con gran hipertermia y en que la necropsia no reveló la causa de muerte.

Indicaciones y contraindicaciones de la angiocardiógrafía.

A) Indicaciones: Las indicaciones fundamentales son:

1. Cuando no se llega a un diagnóstico exacto por medio de los métodos corrientes de exploración.

2. Cuando es necesario precisar condiciones morfológicas para la intervención quirúrgica.

La angiocardiógrafía es de gran utilidad:

1. En el diagnóstico de las cardiopatías congénitas.

2. En el diagnóstico diferencial de los tumores del mediastino.

3. En el diagnóstico de afecciones pulmonares y de algunas cardiopatías adquiridas.

4. Para determinar la presión venosa efectiva del flujo al corazón y en estudios similares.

B) Contraindicaciones: Se han señalado como contraindicaciones de la angiocardiógrafía:

1. Las afecciones hepáticas graves.

2. Las afecciones renales graves.

3. Las anemias graves.

4. Las poliglobulias acentuadas.

5. El hipertiroidismo tóxico.

6. El infarto del miocardio en fase aguda.

7. Los trastornos de la conducción cardíaca, la fibrilación auricular y la taquicardia paroxística.

8. La insuficiencia cardíaca grave.

Angiocardiógrama normal.

Para hacer un estudio angiocardiógráfico se emplean de preferencia dos proyecciones: la pósterio-anterior y la oblicua izquierda anterior; ambas se complementan, aunque en algunos casos una de ellas suministra más datos que la otra.

La proyección pósterio-anterior es más útil para estudiar los defectos septales interauriculares, el drenaje venoso en el corazón derecho, la circulación pulmonar y los tumores mediastinales. La proyección oblicua izquierda anterior se usa principalmente en el estudio de la aorta, de los ventrículos y en la mayoría de las cardiopatías congénitas. Cuando se desea estudiar el tronco de la arteria pulmonar y el tracto de salida del ventrículo derecho es preferible usar la proyección lateral.

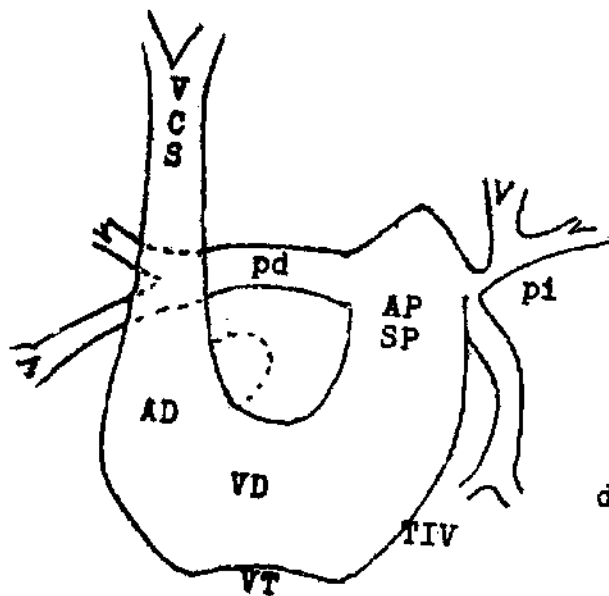


Fig. N° 1.
Dextroangiograma normal. Proyección pósterio-anterior.

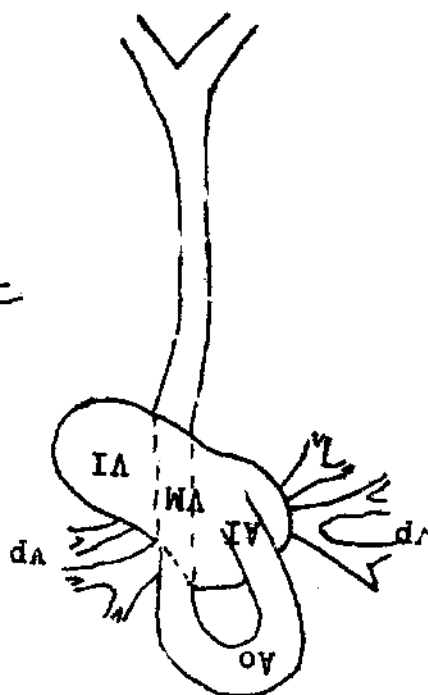


Fig. N° 2.
Levoangiograma normal. Proyección pósterio-anterior.

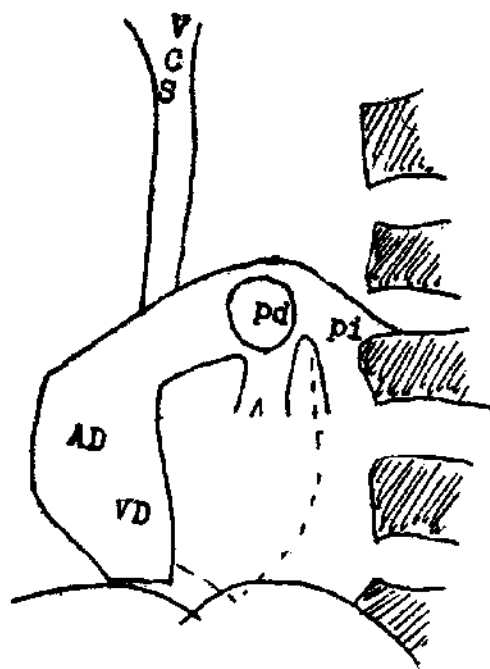


Fig. N° 3.
Dextroangiograma normal. Proyección oblicua izquierda anterior.

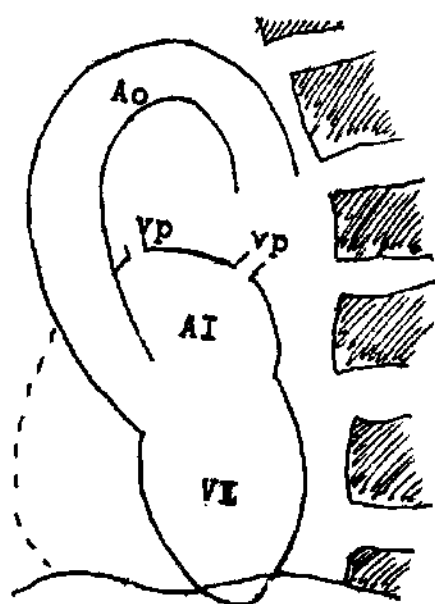


Fig. N° 4.
Levoangiograma normal. Proyección oblicua izquierda anterior.



Angio. N° 1.
Dextroangiocardiógrama normal. Proyección pósterio-anterior.



Angio. N° 2.
Levoangiocardiógrama normal. Diástole ventricular. Proyección pósterio-anterior.



Angio. N° 3.
Levoangiocardiógrama normal. Sístole ventricular. Proyección pósterio-anterior.



Angio. N° 4.
Dextroangiocardiógrama normal. Proyección oblicua izquierda anterior.

Proyección pósterio-anterior.

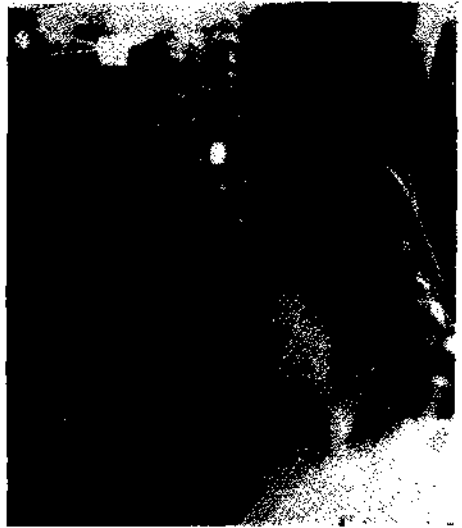
Dextroangiocardiógrama: Al inyectar la substancia opaca al principio se opacifican las cavidades derechas del corazón y la arteria pulmonar, las que presentan la forma de una U (Fig. 1) (Angio. Nº 1). La rama derecha de esta U está formada en su parte superior por la vena cava superior (VCS) y en su parte inferior por la aurícula derecha (AD). La rama horizontal está formada por el tracto de entrada del ventrículo derecho (VD) y a veces entre este tracto y la aurícula derecha se aprecia una escotadura que corresponde a la válvula tricúspide (VT). Las dos terceras partes inferiores de la rama izquierda de la U están formadas por el tracto de salida del ventrículo derecho (VD), mientras que el tercio superior corresponde al tronco de la arteria pulmonar (AP); entre ambas se aprecia a veces una pequeña muesca que corresponde a la sigmoidea pulmonar (SP). La arteria pulmonar en su extremidad cefálica se divide en dos ramas: una derecha (pd), que atraviesa horizontalmente hacia el hilio derecho y se divide en dos o tres ramas, y la izquierda (pi), situada más arriba que la derecha y que se dirige hacia atrás y después hacia abajo. Esta última, junto con el tronco de la arteria pulmonar, forman en gran parte el arco medio izquierdo del corazón.

El cono o infundibulum queda más hacia la línea media y no forma parte del borde izquierdo de la sombra cardíaca.

En esta proyección el tabique interventricular (TIV) tiene una forma convexa hacia la derecha y forma una imagen parecida a un espolón de arado y no llega nunca al borde izquierdo del corazón.

Levoangiocardiógrama: De las cavidades derechas la substancia opaca pasa a los vasos pulmonares y por las venas pulmonares (vp) vuelve a la aurícula izquierda (AI), la que está situada en la parte media de la sombra cardíaca, ocupando el hueco dejado entre las dos ramas de la U del dextroangiocardio-

grama. La aurícula izquierda aparece como un ovoide superpuesto a la columna vertebral y se extiende más a la derecha que a la izquierda, y esto explica por qué sobresale el borde derecho del corazón cuando está aumentada. El ventrículo izquierdo (VI) tiene también la forma de un ovoide situado más abajo y a la izquierda de la aurícula.

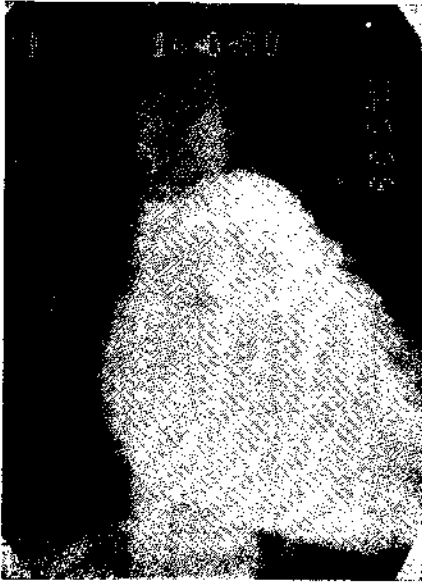


Angio. Nº 5.
Levoangiocardiógrama normal. Proyección oblicua izquierda anterior.

la y entre ambas cavidades se puede apreciar una muesca que corresponde a la válvula mitral (VM). Las cavidades izquierdas en el diástole tienen la forma de un 8 (Fig. 2) (Angio. Nº 2), pero durante el sístole el ventrículo izquierdo no se ve opacificado (Angio. Nº 3). En esta proyección se ve también opacificada la aorta (Ao), que aparece como naciendo por detrás de la sombra auricular.

Proyección oblicua izquierda anterior.

Dextroangiocardiógrama: En esta proyección las cavidades derechas del corazón y la arteria pulmonar toman la forma de una media luna de concavidad posterior al ser opacificadas por la substancia de contraste (Fig. 3) (Angio. Nº 4). Cuando también se ve opacificada



Angio. Nº 6.
Comunicación interauricular. Imagen de
relleno total precoz.



Angio. Nº 7.
Comunicación interauricular. Imagen de re-
lleno total tardía.



Angio Nº 8.
Síndrome de Lutembacher. Imagen de re-
lleno total tardía.



Angio. Nº 9.
Atrioventricularis communis persistente.
Imagen de relleno total tardía.

la vena cava superior se ha comparado con la imagen de una guadaña. La medialuna está formada por la aurícula derecha, a la cual se superpone el ventrículo derecho y en la parte superior se puede apreciar el tronco de la arteria pulmonar con su rama izquierda muy visible.

Levoangiocardiógrama: La aurícula izquierda en esta proyección aparece como una sombra más o menos redondeada, situada por debajo del arco de la arteria pulmonar, y por debajo de ella se ve el ventrículo izquierdo. De su parte ántero-superior nace la aorta, la que se puede seguir en su trayecto ascendente, cayado y porción descendente (Fig. 4). (Angio. N° 5).

Cardiopatías congénitas acianóticas. Comunicación interauricular.

Los defectos septales interauriculares permiten el paso de sangre de una aurícula a la otra y la dirección de este paso depende de las presiones en ambas cavidades. Generalmente, el paso es de izquierda a derecha, por ser la presión en la aurícula izquierda superior que en la derecha, esto trae por resultado un aumento de la sangre circulante en la red pulmonar y por consecuencias un agrandamiento del ventrículo derecho y a menudo dilatación de la arteria pulmonar.

En los defectos septales interauriculares se pueden observar los siguientes aspectos angiocardiógráficos: opacificación precoz de la aurícula izquierda simultáneamente con las cavidades derechas, con o sin imagen de pasaje de substancia opaca de derecha a izquierda; opacificación de todas las cavidades si el paso de substancia opaca hacia la aurícula izquierda ha sido de cierta importancia (imagen de relleno total precoz). (Angio. N° 6); reopacificación de las cavidades derechas cuando la substancia opaca ha llegado a las cavidades izquierdas, apreciándose así la imagen de relleno total tardía (Angio.

N° 7). En la interpretación de la imagen de relleno total tardía hay que tener cuidado con los lagos opacos que quedan en su subclavia, innominada o venas cavas, que al vaciarse posteriormente pueden simular una imagen de relleno tardía de las cavidades derechas. Lo mismo puede suceder cuando la inyección de la substancia de contraste se ha hecho en forma muy lenta.

Castellanos, Pereiras y García²⁷ han demostrado que cuando en el dextroangiocardiógrama la imagen de relleno es muy intensa, en el levoangiocardiógrama es mucho más débil y vice-versa.

Mata²⁸ dice que cuando existe una comunicación interauricular de cierta importancia, el levoangiocardiógrama aparece disparatado, porque no llega a formarse su imagen característica. Esto lo hemos comprobado en numerosos casos de defectos septales interauriculares que hemos estudiado angiocardiógráficamente.

Es necesario tener presente que se puede tener un angiocardiógrama de aspecto normal en los casos de comunicación interauricular y esto sucede cuando el shunt es pequeño y la cantidad de substancia opaca que pasa a través del orificio es tan pequeña, que no alcanza a dar opacidad radiológica.

Cuando al defecto septal interauricular se agrega una estenosis mitral, se tiene la cardiopatía denominada Síndrome de Lutembacher. En esta cardiopatía la angiocardiógrafía sólo permite reconocer el defecto septal, la lesión mitral se evidencia por el examen clínico (Angio. N° 8).

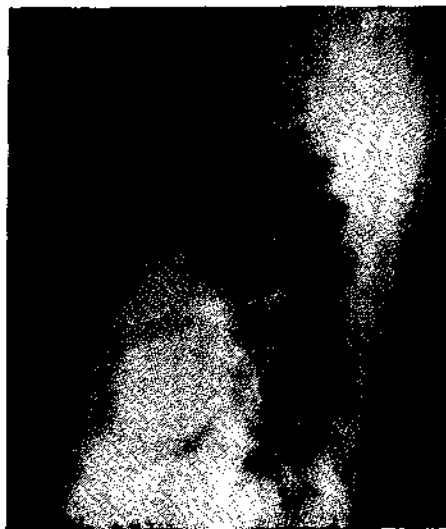
El atrio ventricularis communis persistente es una cardiopatía poco frecuente, caracterizada por un defecto septal interauricular e interventricular. Las válvulas mitral y tricúspide pueden estar fusionadas a través del defecto o permanecer indiferenciadas, formando una válvula aurículo-ventricular común. Cuando las válvulas están abiertas hay una amplia comunicación entre las cuatro cavidades cardíacas. En la Angio. N° 9 se puede apreciar una



Angio. N° 10.
Comunicación interventricular alta. Levo-
angiocardiógrama. Obsérvese la persistencia
de la opacificación del ventrículo derecho
y de la arteria pulmonar.



Angio N° 11.
Comunicación interventricular. Dextroan-
giocardiógrama. Obsérvese el horramiento
del infundibulum de la pulmonar.



Angio N° 12.
Conducto arterio-venoso persistente. Signo
de Sussman.



Angio. N° 13.
Conducto arterio-venoso persistente. Opa-
cificación tardía de la arteria pulmonar.

imagen de relleno total en un caso de atrio-ventricularis communis, que fué comprobado posteriormente en la necropsia.

Comunicación interventricular.

Los defectos septales interventriculares pueden tener dos localizaciones, que corresponden, a su vez, a dos cuadros clínicos distintos.

El defecto puede consistir en una perforación en la parte muscular del tabique, en el que un pequeño volumen de sangre pasa de izquierda a derecha, sin que tenga repercusión sobre el corazón, el cual conserva su tamaño y su forma normal, y que clínicamente se manifiesta por el cuadro clásicamente descrito por Roger.

Puede también el defecto estar localizado en la parte alta del tabique y la comunicación ser amplia, permitiendo un gran paso de sangre y acompañarse de hipertensión pulmonar, dilatación de la arteria pulmonar e hipertrofia de ambos ventrículos.

La angiocardiografía es de poco valor en el diagnóstico de la primera variedad de defecto septal interventricular, por ser pequeña la cantidad de sangre contrastada, que pasa a través del defecto y no da la densidad suficiente para ser visible a los rayos.

Cuando existe un defecto en la parte alta del tabique, inmediatamente por debajo de las válvulas semilunares, puede verse a veces en las primeras placas el paso directo de la substancia opaca de derecha a izquierda, y también es posible observar la opacificación persistente del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar cuando se opacifica el ventrículo izquierdo y la aorta (Angio. N° 10).

En ambas variedades en el dextroangiocardiógrama se ve un aspecto difuso o borroso del infundibulum de la pulmonar, debido a la mezcla de sangre opacificada del ventrículo derecho con sangre no opacificada que llega del ventrículo izquierdo por el shunt de izquierda a derecha (Angio. N° 11).

Conducto arterio-venoso persistente.

Cuando existe un conducto arterio-venoso persistente la sangre pasa de la aorta a la arteria pulmonar, determinando una dilatación de la arteria pulmonar y un agrandamiento de ambos ventrículos.

El diagnóstico del ductus se hace por el examen clínico. La angiocardiografía no es necesaria para llegar al diagnóstico, pero muchas veces ayuda a revelar la existencia de otras anomalías cardíacas asociadas. La angiocardiografía puede mostrar signos directos o indirectos de persistencia de un conducto arterio-venoso.

Los signos directos son:

1. Visualización directa del conducto arterio-venoso, lo que es difícil obtener, salvo que se emplee la aortografía.

2. Visualización de una dilatación marcada y localizada de la aorta descendente, un poco más allá del istmo, que varía en tamaño desde una saliente localizada hasta un segmento uniformemente dilatado (Angio. N° 12). Este signo descrito por Steinberg, Grishmann y Sussman²⁰ no es patognómico del conducto arterio-venoso. Dotter y Steinberg²¹ lo han observado en casos en que había signos de ductus y también lo han encontrado en dos casos de tumores mediastinales.

Los signos indirectos son:

1. Elevación del tronco y de la rama izquierda de la arteria pulmonar, como si fuera llevado hacia el istmo de la aorta. Es de hacer notar que normalmente la rama izquierda es más alta que la derecha y no hay que interpretar este aspecto normal como un signo de ductus.

2. Moderada o marcada dilatación de la arteria pulmonar.

3. Opacificación de la arteria pulmonar después que se ha llenado la aorta, siempre que no existan lagos opacos en el sistema venoso que opacifiquen tardíamente la arteria pulmonar (Angio. N° 13).

(Continuará).