LA ANGIOCARDIOGRAFIA EN EL NIÑO

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

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

(Conclusión)

Estenosis pura de la pulmonar.

El sondeo cardíaco ha demostrado que la estenosis pura de la pulmonar no es una cardiopatía congénita rara.

La angiocardiógrafa evidencia en estos casos una dilatación del tronco de la arteria pulmonar y de sus grandes ramas, y una vascularización pulmonar poco marcada. El sitio de la estenosis puede verse a veces, y cuando la angiocardiógrafa muestra la estenosis y la dilatación post-estenótica de la arteria pulmonar se tiene la llamada imagen en raqueta (Angio. Nº 14).

La angiocardiógrafa puede confirmar, pero nunca eliminar un diagnóstico de estenosis pura de la pulmonar, porque hay casos en que existe una estenosis demostrada por cateterismo y la angiocardiógrafa muestra un cono o infundibulum aparentemente normal.

Dextrocardia.

La dextrocardia puede presentarse como una malformación aislada, o bien, puede acompañarse de una inversión de todos los órganos abdominales; en este caso se le denomina situs inversus.

Hasta hace poco se ha señalado que la dextrocardia se acompaña casi siempre de otras anomalías cardíacas, no así el situs inversus, pero Taussig²⁹ dice que también en el situs inversus son frecuentes otros defectos cardíacos; esto está de acuerdo con nuestra experiencia, ya que en unas 100 cardiopatías congénitas es-

tudiadas hemos encontrado dos casos de situs inversus, uno de ellos presenta un defecto del tabique interauricular y el otro una comunicación interventricular.

La angiocardiógrafa en los casos de dextrocardia muestra la típica imagen en espejo y si las placas se miran al revés tienen el aspecto de un angiocardiógrafa normal.

La angio. Nº 15 pertenece a un caso de situs inversus, en que es posible observar una opacificación precoz de la aurícula izquierda por paso directo de la substancia opaca a través del defecto septal interauricular.

En la angio. Nº 16, además de la dextrocardia, se observa una imagen de relleno total tardía producida por la comunicación interauricular.

En la angio. Nº 17, además de una dextrocardia, hay un infundibulum borroso, difuso, debido a la existencia de un defecto septal interventricular. Este aspecto se debe, como ya se ha señalado, 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.

CARDIOPATIAS CONGENITAS CIANOTICAS

Tetralogía de Fallot.

Es en la Tetralogía de Fallot donde la angiocardiógrafa tiene su mayor valor. Por medio de este examen se puede demostrar la existencia de la estenosis pulmonar; la dextroposición de la aorta; las

Angio. N° 14.
Estenosis pura de la arteria pulmonar.
Imagen en raqueta.

Angio. N° 15.
Situs inversus. Comunicación interauricular.
Opacificación precoz de la aurícula izquierda.

Angio. N° 16.
Situs inversus. Comunicación interauricular.
Imagen de relleno total tardía.

Angio. N° 17.
Dextrocardia. Comunicación interventricular.
Infundibulum pulmonar borroso.

características de la arteria pulmonar y de sus ramas, cuyo diámetro es a veces tan pequeño que la arteria no puede ser identificada en toda su longitud; la existencia de shunts intracardíacos, y por último, permite establecer si hay agrandamiento de las cavidades derechas. Fuera de eliminar un complejo de Eisenmenger y la Transposición de los grandes vasos y de confirmar la existencia de una estenosis pulmonar, de un defecto septal y de una aorta en dextroposición, la angiocardiografía tiene gran valor para el cirujano al mostrarle las características anatómicas exactas del defecto que va a corregir. En los seis casos de Tetralogía de Fallot que hemos intervenido hemos hecho previamente la angiocardiografía con el fin de visualizar el sitio de la estenosis pulmonar y comprobar la existencia de las dos ramas de la arteria pulmonar.

En la Tetralogía de Fallot el dextro-angiocardiógrama es el más interesante e instructivo, éste muestra la opacificación simultánea del ventrículo derecho, aorta, arteria pulmonar, y en la gran mayoría de los casos, del ventrículo izquierdo, dentro de los dos primeros segundos de la inyección (Angio. Nº 18). El aspecto que se observa es muy característico, porque el pasaje de sustancia opaca directamente del ventrículo derecho a la aorta produce una opacificación de ésta y de sus ramas principales, dependiendo ella del grado de cabalgamiento que exista. Mientras menos se llena la pulmonar, más visible es la aorta. El llenamiento prematuro de la aorta indica que dicho vaso está en comunicación directa con el ventrículo derecho.

A veces se ve el sitio de la estenosis de la pulmonar, pero en otros casos, por sobre proyección de la aorta opacificada, es difícil verla. Mouquin, Durand y Hatt³⁰ dicen que debido al rechazo de sangre no opacificada a lo largo del infundíbulo, queda la sangre con sustancia opaca al centro y da la falsa imagen de estenosis. Es necesario tomar clichés muy rápidos y seriados y ver si persiste dicha imagen. La débil in-

yección de la pulmonar sería un signo que indicaría una estenosis de ésta por un menor paso de sustancia opaca.

En un 20 a 25 % de los casos de Tetralogía de Fallot el arco aórtico está a la derecha y esta variedad se conoce con el nombre de Enfermedad de Corvisart. La aorta descendente puede bajar por el lado derecho, o bien, cruzar a la izquierda por delante de la columna y descender por el lado izquierdo (Angio. Nº 19).

Atresia tricuspídea.

La atresia tricuspídea se caracteriza esencialmente por la existencia de un ventrículo derecho pequeño o ausente, asociado a una atresia o hipoplasia acentuada de la válvula tricúspide y de la arteria pulmonar. Además, siempre hay un defecto del tabique interauricular combinado con otras anomalías, que permiten una circulación pulmonar compatible con la vida. Es una de las cardiopatías cianóticas susceptibles de ser beneficiadas por la anastomosis de Blalock-Taussig.

Casi siempre el diagnóstico se hace antes de hacer la angiocardiografía, porque es casi la única cardiopatía cianótica que se acompaña de un electrocardiograma con desviación del eje eléctrico a la izquierda o de una sobrecarga ventricular izquierda. Pero esto no es absoluto, porque hay casos de atresia tricuspídea que no se acompañan de eje eléctrico a la izquierda, y a su vez, hay otras anomalías cardíacas cianóticas que pueden tener un eje eléctrico a la izquierda en el electrocardiograma, tal como lo han comprobado Sokolow y Edgar³¹.

En la atresia tricuspídea la angiocardiografía permite observar el lleno prematuro de la aurícula izquierda a través del defecto septal interauricular, y la falta de opacificación del ventrículo derecho (Angio. Nº 20); a veces éste puede verse pequeño y mal inyectado, por pasaje de la sustancia opaca del ventrículo izquierdo a través de un defecto septal interventricular.

Angio, N° 18.
Tetralogía de Fallot. Proyección pósterio-anterior. Opacificación precoz y simultánea de la arteria pulmonar y de la aorta.

Angio, N° 19.
Tetralogía de Fallot. Enfermedad de Corvizar. Proyección pósterio-anterior.

Angio, N° 20.
Atresia tricuspídea. No hay opacificación del ventrículo derecho.

Angio, N° 21.
Ventrículo único. A los 0.9 segundos se observan opacificadas las venas innominadas, las venas cavas, las aurículas, el ventrículo único y la arteria pulmonar hipoplásica.

Cuando la arteria pulmonar no está atrésica puede verse el lleno simultáneo de la aorta y de la arteria pulmonar como en la Tetralogía de Fallot.

Ventrículo único.

Esta cardiopatía congénita se caracteriza por la existencia de un ventrículo único con una cámara de salida rudimentaria que se encuentra situada en la región que normalmente ocupa el cono de la arteria pulmonar. Esta pequeña cámara está separada de la cavidad principal por una banda muscular. Si los grandes vasos se desarrollan normalmente, la aorta nace del ventrículo común y la arteria pulmonar de la cámara rudimentaria. Si hay una detención en el desarrollo del ventrículo, puede encontrarse una malformación de los grandes vasos, que puede consistir en que ambos vasos nazcan de la cámara rudimentaria o puede existir una transposición de los grandes vasos, en este último caso la aorta nace de la cámara rudimentaria y la arteria pulmonar del ventrículo común. Esta cardiopatía puede asociarse también a una malformación del tabique interauricular. Si el tabique interauricular se desarrolla normalmente, se tiene el cor biatriatum triloculare. Si hay una detención en el desarrollo del tabique interauricular se tiene un cor biloculare, es decir, una aurícula única con un ventrículo único.

En la radiografía Nº 1 puede observarse una sombra homogénea que ocupa casi todo el hemitórax izquierdo y en la que no se puede delimitar el corazón y los grandes vasos. Se observa, además, una gran disminución de la circulación pulmonar derecha. La angiocardiógrafía Nº 21 muestra que a los 0.9 segundo están opacificadas las venas innominadas, la vena cava superior, la vena cava inferior, las venas suprahepáticas, la aurícula derecha, la aurícula izquierda, un ventrículo único y una arteria pulmonar hipoplásica que da pequeñas ramificaciones.

Radiografía Nº 1.

Ventrículo único. Sombra homogénea que ocupa el hemitórax izquierdo, en la que no se pueden delimitar el corazón y los grandes vasos. Circulación pulmonar derecha muy disminuida.

Angio. Nº 22.

Ventrículo único. A los 2 segundos se observan opacificadas las aurículas, el ventrículo único, la arteria pulmonar hipoplásica y la aorta, la que está por delante de la arteria pulmonar y con su arco a la derecha. En esta angiocardiógrafía es posible demostrar que el borde izquierdo de la sombra cardíaca estaba formado por la aorta ascendente.

Angio. N° 23.
Pericarditis con derrame. Dextroangiocardio-
grama.

Angio. N° 24.
Pericarditis con derrame. Dextroangiocardio-
diograma.

Angio. N° 25.
Pericarditis con derrame. Levoangiocardio-
grama.

Angio. N° 26.
Pericarditis con derrame. Levoangiocardio-
grama.

La angiocardigrafía Nº 22 revela que a los 2 segundos se encuentran opacificadas ambas aurículas, el ventrículo único, la arteria pulmonar hipoplásica y la aorta, de cuyo cayado se desprenden los vasos del cuello. En esta angiocardigrafía es posible observar, además, que la aorta se encuentra por delante de la arteria pulmonar y que su arco está a la derecha.

El estudio angiocardiógráfico de este caso demuestra que el borde izquierdo de la sombra homogénea que ocupa el hemitórax izquierdo está formado por la aorta ascendente.

Sin la angiocardigrafía no habría sido posible constatar la existencia de las anomalías descritas, y aunque no tenemos confirmación necrópsica (*), podemos sostener que este niño cianótico tiene un ventrículo único con comunicación interauricular, con una arteria pulmonar hipoplásica que probablemente nace de una cavidad rudimentaria, y una aorta anterior que nace de la cavidad común y que describe un arco a la derecha.

PERICARDITIS CON DERRAME

Desde que Robb y Steinberg¹⁰ introdujeron la angiocardigrafía en la clínica, fué evidente que este examen sería de utilidad en el diagnóstico de las pericarditis con derrame, especialmente en aquellos enfermos en que los signos clínicos y radiológicos eran poco concluyentes.

El diagnóstico clínico de las pericarditis con derrame ofrece a veces grandes dificultades, porque no existe ningún signo patognomónico, y las dificultades varían de acuerdo con las circunstancias en que dicho diagnóstico se plantea.

(*) El niño falleció meses más tarde de una toxicosis. En la necropsia se encontró un ventrículo único y un patent foramen ovale. La aorta era anterior, nacía de la cavidad única y describía un arco a la derecha. La arteria pulmonar nacía de la cavidad común y era hipoplásica. Existía, además, un conducto arterio-venoso permeable, el que nunca dió signos clínicos.

El diagnóstico radiológico de los derrames pericárdicos es en ocasiones muy difícil, especialmente cuando se trata de diferenciarlos de un corazón agrandado. Ninguno de los signos radiológicos que se han descrito como propios de ellos tienen un valor absoluto, y para fines diagnósticos deben ser considerados en su conjunto y correlacionados con los datos dados por la clínica.

En 1947, Ungerleider³² señaló que la visualización del corazón por la inyección de medios de contraste ofrecía un método que permitía delimitar claramente las cavidades cardíacas de un derrame circundante y añadió que la aurícula derecha podía visualizarse regularmente sin dificultad y que el hallazgo de un doble contorno derecho era un signo patognomónico de un derrame pericárdico.

Dotter y Steinberg³³, por medio de la angiocardigrafía han podido determinar con certeza la existencia de líquido en la cavidad pericárdica, y para ellos, este examen es tan concluyente como la punción pericárdica, más fácil de practicar y probablemente más seguro.

Williams y Steinberg³⁴, en 1949 hicieron el estudio angiocardiógráfico de 4 enfermos con pericarditis con derrame, en que la clínica y la radiología eran poco características y concluyen que este examen permite demostrar la presencia de una sombra que corresponde al líquido que rodea a las cavidades cardíacas opacificadas con el medio de contraste, y que ella es fácil de diferenciar de la sombra producida por las paredes normales o hipertrofiadas del corazón.

En las pericarditis con derrame por la mayor concentración que alcanza la substancia opaca en el dextroangiocardiógrama, el contraste entre las cavidades opacificadas y el líquido pericárdico circundante es más evidente que en el levoangiocardiógrama.

El dextroangiocardiógrama demuestra la presencia de una zona ancha, no opacificada, entre la aurícula derecha y el campo pulmonar derecho. Normalmente este espacio representa el grosor

Angio. N° 27.
Fibrotórax izquierdo. Dextroangiocardiógrama. Corazón rotado y desviado a izquierda. Pulmonar derecha dilatada y con amplias ramificaciones.

Angio. N° 28.
Fibrotórax izquierdo. Levoangiocardiógrama. Corazón y aorta rotados y desviados a izquierda.

Angio. N° 29.
Sombra mediastinal derecha. Obsérvese cómo la sombra mediastinal derecha que aparece en la radiografía está formada por la vena innominada derecha y la vena cava superior.

Angio. N° 30.
Sombra mediastinal derecha. Levoangiocardiógrama. Nótese cómo la aorta no forma parte de la sombra mediastinal derecha.

de la pared de la aurícula derecha y mide angiocardiógráficamente no más de 2 a 4 mm.

En las angiocardiógrafías Nos. 23 y 24 puede apreciarse que esta área mide más de 4 mm y corresponde a la pared auricular más el líquido de la cavidad pericárdica.

El levoangiocardiógrama muestra que el borde del ventrículo izquierdo y el tronco y rama izquierda de la arteria pulmonar están muy dentro de la sombra cardíaca (Angios. Nos. 25 y 26).

OTRAS APLICACIONES DE LA ANGIOCARDIOGRAFIA

Fibrotórax.

El fibrotórax es el resultado de una fibrosis pulmonar y pleural masiva que afecta generalmente a un pulmón y que al examen radiológico corriente aparece como una sombra de densidad homogénea (Radiografía N° 2). La angiocardiógrafía permite ver la alteración en la anatomía de las venas cavas e innominadas, y de la aorta; también permite localizar la posición del corazón, el que corrientemente está rotado y desviado hacia el lado enfermo, y le da así al cirujano un panorama previo de la topografía intratorácica.

Radiografía N° 2.
Fibrotórax izquierdo. Se aprecia una sombra homogénea que no permite delimitar estructuras.

La arteria pulmonar del lado afectado se aprecia pequeña y con escasa red vascular o desprovista de ella, mientras que la arteria del otro lado se ve alargada, ensanchada en forma compensatoria y dando ramas que pasan al lado enfermo, debido seguramente a la hernia pulmonar hacia el lado derecho (Angios. Nos. 27 y 28).

Radiografía N° 3.
Sombra mediastinal derecha.

Sombras mediastinales.

La angiocardiógrafía tiene gran valor en el diagnóstico de las sombras mediastinales y paramediastinales, ya que al opacificar los grandes vasos permite hacer una verdadera disección radiológica de las estructuras del mediastino.

En la radiografía N° 3 puede verse una sombra mediastinal paratraqueal derecha, que fué interpretada como una posible adenopatía en el estudio radiológico simple. El dextroangiocardiógrama (Angio. N° 29) permitió establecer que esa sombra estaba formada por la vena innominada derecha y la vena superior y que no existía lesión patológica. El levoangiocardiógrama (Angio. N° 30) demuestra que la aorta no al-

canza a llegar al borde externo de la sombra mediastinal y que no forma parte de ella.

Summary.

The authors present their experience in 115 angiocardigrams in children. They describe their technique, stressing the preparation of the patient, anesthesia, contrast mediums, dosage, etc. They then proceed to give the indications and contraindications of this method.

After describing the normal angiocardigram in children, they refer to the value of this procedure in the differential diagnosis of congenital heart disease, pericarditis, fibrothorax and mediastinal enlargements.

Bibliografía.

- 1.—GROSS, R. E. y HUBBARD, J. P. — Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. *J. A. M. A.* 112: 729, feb. 1939.
- 2.—GRAAFORD, C. y NYLIN, G. — Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *New England J. Med.* 233: 287, sep. 1945.
- 3.—BLALOCK, A. y TAUSSIG, H. — The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia. *J. A. M. A.* 128: 139, mayo 1945.
- 4.—POTTS, W. J.; SMITH, S. y GIBSON, S. — Anastomosis of aorta to pulmonary artery. *J. A. M. A.* 132: 627, nov. 1946.
- 5.—BENGOA, J.; TOBAR, A.; VALENZUELA, E. y YANES, U. — La angiocardigrafía en las cardiopatías congénitas. *Rev. Médica de Valparaíso* 2: 195, nov. 1949.
- 6.—FORSSMANN, W. — Die Sondierung des rechten Herzens. *Klin. Wchnschr.* 8: 2085, 1929.
- 7.—MONIZ, E.; DE CARVALHO; LOPO y LIMA, A. — Angiopneumographie. *Presse Méd.* 39: 996, 1931.
- 8.—AMEUILLE, P.; HINAULT, V.; DEGREZ; RONNEAUX, G. y LEMOINE, J. M. — Remarques sur quelques cas d'artériographie pulmonaire chez l'homme vivant. *Bull. et mém. Soc. Méd. d'Hop. de Paris* 60: 729, 1936.
- 9.—CASTELLANOS, A.; PEREIRAS, R. y GARCIA, A. — L'Angiocardiographie chez l'enfant. *Presse Méd.* 80: 1474, oct. 1938.
- 10.—ROBB, G. P. y STEINBERG, I. — Visualization of the chambers of the heart, the pulmonary circulation and the great blood vessels in man: a practical method. *m. J. Roentgenol.* 41: 1, 1939.
- 11.—CASTELLANOS, A. y PEREIRAS, R. — The actual state of angiocardiology. *Arc. de Med. Infantil* 8: 250, 1939.
- 12.—CHAVEZ, I.; DORBECKER, N. y CELIS, A. — Direct intracardiac angiocardiology. Its diagnostic value. *Am. Heart J.* 33: 560, mayo 1947.
- 13.—CARSON, M. J. y BURFORD, T. H. — Diagnosis and surgical treatment of certain congenital cardiovascular anomalies. *J. of Pediatrics* 33: 495, mayo 1948.
- 14.—RADNER, S. — Thoracic aortography by catheterization from the radial artery. *Acta radiológica* XXIX: 178, nov. 1948.
- 15.—AXEN, O. y LIND, J. — La técnica de la angiocardigrafía en los niños. *Rev. Española de Pediatría* 4: 161, marzo 1948.
- 16.—CASTELLANOS, A.; PEREZ DE LOS REYES, R. y GARCIA LOPEZ, A. — Estudio comparativo entre los exámenes angiocardiógráficos y los hallazgos necrópsicos. *Rev. Cubana de Cardiología* 8: 29, enero 1947.
- 17.—KEELE, K. D. — Angiocardiography in the diagnosis of congenital heart disease. *Brit. J. of Radiology* 21: 380, agosto 1948.
- 18.—KREUTZER, R.; PELLIZA, J. M. y CALISTI, S. — Angiocardiografía en el niño. Su valor diagnóstico. *Arch. Argentinos de Pediatría* 22: 32, enero 1944.
- 19.—THOYER-POZAT, P. y PIEQUET, J. — L'angiocardigraphie. Son interet clinique et radiologique. *J. de Rad. et d'Electrologie* 30: 3, enero 1949.
- 20.—STEINBERG, M. F.; GRISHMANN, A. y SUSSMAN, M. L. — Angiocardiography in congenital heart disease. Patent ductus arteriosus. *Am. J. Roentgenol.* 50: 363, sept. 1943.
- 21.—DOTTER, C. T. y STEINBERG, I. — Angiocardiography. Paul Hoeber. New York. 1951.
- 22.—BENGOA, J.; TOBAR, A.; VALENZUELA, E. y YANES, U. — La angiocardigrafía en las pericarditis. *Rev. Médica de Valparaíso* 3: 227, nov. 1950.
- 23.—BENGOA, J.; TOBAR, A.; VALENZUELA, E. y YANES, U. — Tetralogía de Fallot. *Rev. Médica de Valparaíso* 4: 3, feb. 1951.
- 24.—VALENZUELA, E.; TOBAR, A.; YANES, U. y BENGOA, J. — Defectos septales interauriculares. *Rev. Médica de Valparaíso* 4: 271, nov. 1951.

- 25.—TOBAR, A.; BENGIOA, J.; VALENZUELA, E. y GONZALEZ, F. — La angiocardio-
grafia en cirugía torácica. Rev. Mé-
dica de Valparaíso. En prensa. 1951.
- 26.—DOTTER, O. T. y JACKSON, F. S. —
Death following angiocardigraphy. Ra-
diology 54: 527, 1950.
- 27.—CASTELLANOS, A.; PEREIRAS, R. y
GARCIA, O. — Angiocardigrafía en el
niño. Actas del 3er. Congreso Interna-
cional de Radiología. Pág. 61. Chile,
1949.
- 28.—MATA, M. J. — La angiocardigrafía,
su técnica y su aplicación. Actas del
3er. Congreso Internacional de Radiolo-
gía. Pág. 78. Chile, 1949.
- 29.—TAUSSIG, H. — Congenital malforma-
tions of the heart. The Commonwealth
Fund. New York, 1947.
- 30.—MOUQUIN, M.; DURAND, M. y HATT,
P. Y. — Les cardiopathies congénitales.
La Semaine des Hopitaux de Paris 25:
1913, junio 6, 1949.