VALOR DIAGNOSTICO DEL SONDEO CARDIACO EN CARDIOPATIAS CONGENITAS

(Relato de 5 casos)

Dres. ROBERTO SCHIFFRIN y JULIO GUASCH

Cátedra de Pediatría de los Profs. Arturo Baeza Goñi y Julio Meneghello — Hospital Manuel Arriarán

En una comunicación anterior (20) se describe el método del cateterismo cardíaco utilizado en niños sanos. En este trabajo analizaremos los resultados que pueden obtenerse por medio de este examen en las cardiopatías congénitas. Con dicho objeto hemos seleccionado 5 casos de diferentes cardiopatías congénitas de un conjunto de 65 enfermos, cuyo estudio fué presentado en el IV Congreso Interamericano de Cardiología (16, 19). Es un material obtenido del Consultorio de Cardiología del Hospital M. Arriarán y tanto el examen cardiovascular practicado en nuestro Servicio como el sondeo cardíaco efectuado en el Hospital Salvador, bajo la dirección del Dr. F. Rojas Villegas, nos aportó los elementos suficientes para llegar al diagnóstico preciso de la anomalía cardíaca en estudio.

Material y método

Nuestro material está constituido por pacientes mayores de 9 años, pues no disponíamos en la fecha en que se verificó este estudio de un equipo de sondeo para niños menores. En todos ellos el sondeo cardíaco fué un examen que se estimó indispensable para la precisión diagnóstica.

Empleamos la técnica preconizada por Cournand (1, 2, 5, 6, 10, 14). Se denuda la vena de elección, la mediana basilica izquierda, previa anestesia regional con novocaína al 2% se introduce una sonda Nº 7 u 8 de Cournand, que se mantiene permeable con una solución de heparina. Por medio de controles radioscópicos se dirige la sonda, tratando de llegar hasta una de las ramas de la arteria pulmonar. Luego se procede a medir la presión intracavitaria con el Electromanómetro de Sanborn, siendo registradas las curvas de presión con un electrocardiógrafo de visión directa. En corazones normales, tanto las presiones como sus gráficos son característicos para cada cavidad en estudio, cada distorsión tiene su interpretación determinada. Por lo tanto, observando el registro es posible ubicar en qué

segmento cardíaco se encuentra la sonda. En la arteria pulmonar se efectúa la primera curva de presión intracavitaria; luego se extraen las muestras bajo vaselina, con el objeto de determinar los valores de O₂. A continuación se efectúan las misma maniobras en el tronco de la arteria pulmonar, en el ventrículo derecho, aurícula derecha y cava superior. En caso de defectos del tabique, hay que tratar de pasar a las cavidades izquierdas respectivas. Por último se extrae una muestra de sangre arterial por punción de la arteria femoral. Conjuntamente con un equipo de metabolismo se determina el consumo de O₂, que permite calcular el débito cardíaco, empleando la fórmula de Fick. También es posible el cálculo de los shunts arteriovenosos por medio de fórmulas especiales.

Complicaciones

No se observaron los accidentes que corrientemente se describen, tales como colapsos, espasmos venosos, trombosis, etc. Ocasionalmente se originaron extrasístoles aislados. En todos los casos pudimos efectuar el método en toda su magnitud, convenciéndonos nuevamente que se trata de una técnica inocua e indolora, pero que para llevarla a efecto se requiere de un equipo que trabaje con coordinación y experiencia.

OBSERVACIONES CLINICAS

CASO Nº 1. H. A. M. Nº 48/7083.

Niño que ingresa al Hospital Calvo Mackenna con los siguientes diagnósticos: glomérulo nefritis e insuficiencia cardíaca, y posteriormente, enfermedad reumática con insuficiencia mitral. En el curso de su hospitalización y basados en la sintomatología clínica y exámenes complementarios, es catalogado como una cardiopatía congénita cianótica y probablemente una enfermedad de Fallot. Es enviado a nuestro Consultorio de Cardiología para continuar su estudio. Se anotan a su ingreso los siguientes datos: niño de 9 años con estado pondoestatural deficiente. Sin antecedentes familiares y morbidos de importancia. Cianosis permanente desde el nacimiento. Hipocratismo digital. Disnea al menor esfuerzo, adoptando ocasionalmente la posición en cuclillas.

Examen físico. Pr. art.: 100/80 mm. Pulso: 88'. Resp.: 20. Peso: 25 kgrs. Corazón: choque de la punta en el 4º espacio intercostal izquierdo por dentro de la línea mamilar. Soplo sistólico de mediana intensidad, auscultable de preferencia en el foco pulmonar. Segundo ruido pulmonar apagado. Pulmones despejados. No hay congestión hepática. Latidos femorales normales.

Exámenes complementarios. Hemograma: glóbulos rojos 5.730.000, glóbulos blancos 8.500, Hb 19,8%, sedimentación globular 2 mm., uremia 0,30 gr. %. Examen orina: normal. Fondo de ojo: normal. Capacidad vital: más 6%. Presión venosa: 14,5 cms. de agua.

Radioscopia de tórax: Corazón de tamaño normal. Aumento del ventrículo derecho. Concavidad del 2º arco izquierdo. Trama pulmonar poco marcada.

Presiones intracavitarias
(en cc. de agua)

A. P.	V. D.	A. D.
11,5	57	14

Contenido de O₂ %
Saturación de O₂ %

A. P.	V. D.	A. D.
16%	15,8%	14%
87%	47%	73%

Capacidad de saturación: 19%

Comentario. Estas cifras comprueban la existencia de una comunicación interventricular y estenosis de la arteria pulmonar, por existir sange mezclada en el V. D. y A. P. y también por el aumento de la presión intracavitaria del V. D. y A. D. y disminución de ésta en la arteria pulmonar.

Por los resultados obtenidos en estos exámenes se comprueba la existencia de una enfermedad de Fallot, por lo que se decide efectuar la intervención de Blalock-Taussig, pero el enfermo muere en un accidente postoperatorio.

Informe de la necropsia. Cardiopatía congénita. Comunicación interventricular Estenosis de la válvula pulmonar. Hipertrofia del ventrículo derecho y cabalgamiento de la aorta sobre ambos ventrículos. Existe una anastomosis quirúrgica de la arteria pulmonar izquierda con la subclavia del mismo lado.

CASO Nº 2. J. R. V. 49/53554.

Niño de 12 años. Sin antecedentes de importancia. Nunca ha presentado sintomatología cardiovascular. En un examen de salud le encuentran un soplo cardíaco, motivo por el cual ingresa al consultorio de Cardiología.

Examen clínico. Desarrollo pondoestatural normal. Peso: 37 kgrs. Estatura: 1,47. Sin cianosis. Actividad física normal. Pr. art.: 90/60. Pulso: 90, de tensión normal. Corazón: choque de la punta en el 5º espacio ii. L. M. Ruidos cardíacos normales. Segundo ruido pulmonar desdoblado. Frémito sistólico del mesocardio. Soplo sistólico (+++) del foco mesocárdico con propagación radial. Resto del examen: no hay congestiones viscerales. Latidos femorales (+).

Exámenes complementarios. Hemograma: normal. Examen orina: normal. R. Kahn: negativa. Presión venosa: 9 cms. Velocidad circulatoria: BrCa. 15 seg. Capacidad vital: -5% (2,8 litros de aire).

Telerradiografía: Silueta cardíaca medianamente aumentada de tamaño a expensas de las cavidades izquierdas. Relación cardiotorácica 52,7%.

Telerradiografía: D. T. C. 11 cms. D. T. T. 21,2. R. C. T. 51,8%.

Radiografía frontal del esófago: Se observa la impresión del cayado aórtico en el esófago en forma de una concavidad en su borde izquierdo.

Angiocardiografía: No dió resultados.

Electrocardiograma: Ritmo normal. Desviación derecha del eje eléctrico. Posición eléctrica vertical del corazón. Signos de hipertrofia ventricular derecha.

Fonocardiograma: Soplo sistólico constituido por oscilaciones de mediana amplitud y baja frecuencia que se inscribe especialmente en el foco pulmonar.

Sondeo cardíaco: Se determinaron los valores de contenido de O₂ en el circuito derecho del corazón. La presión intracavitaria se determinó con el manómetro salino de Beckton-Dickinson, obteniéndose sólo las presiones medias. Los resultados fueron los siguientes:

Arteria pulmonar
(rama derecha)

Arteria pulmonar
(tronco)

Ventr. derecho . Auric. derecha Vena cava sup.

Electrocardiograma: Ritmo normal. No hay desviación del eje eléctrico. Posición eléctrica semivertical del corazón. Electrocardiograma normal.

Fonocardiograma: Primer ruido cardíaco normal. Segundo desdoblado en el foco pulmonar y mesocárdico. Tercer ruido acentuado. Soplo sistólico constituido por oscilaciones de baja frecuencia y gran amplitud, que se inscribe en todos los focos, especialmente en el foco mesocárdico.

Sondeo cardíaco. Las presiones intracavitarias se practicaron con el electromanómetro de Sanborn, obteniéndose las presiones máximas y mínimas, medidas en mm. de Hg.

Presiones intracavitarias

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.	A. F.
30/4	38/2	10/2	16/6	90/60

Contenido de O₂ %
Saturación de O₂ %

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.	A. F.
13,0 cc. %	13,5 cc. %	11,3 cc. %	11,1 cc. %	19 cc. %
66%	66%	55%	55%	95%

Débito pulmonar: 4-1 l./mto.
Débito sistémico: 3,12-1 l./mto.
Cortocircuito: 1,25-1 l./mto.

Comentario. La presión intracavitaria más alta se encuentra a nivel del ventrículo derecho, presiones que son transmitidas a las otras cavidades, especialmente a la arteria pulmonar. En la A. D. y V. C. S. este aumento tensional es más discreto. Respecto al contenido en O₂, la mayor concentración se observa también en el V. D. y a continuación en la arteria pulmonar. Podemos concluir con estas determinaciones, que se trata de una comunicación interventricular.

CASO Nº 3. E. M. A. 41951.

Mujer de 18 años, controlada en nuestro Consultorio desde los 8 años. Antecedentes sin importancia. Desde el nacimiento, el examen médico demostró la existencia de un soplo cardíaco. Acianótica. Su única sintomatología cardiovascular es una discreta disnea de esfuerzo. El examen radiológico efectuado en el Servicio Médico Escolar revela una deformación de la silueta cardíaca que hace presumible la existencia de un ductus arterioso permeable.

Arteria pulmonar

Ventrículo derecho

Aurícula der. Aurícula izq. Vena cava sup.

Examen clínico. Estado general deficiente. Peso: 43. Talla: 151 cms. No hay cianosis ni hipocratismo digital. Actividad física normal. Presión arterial: 130/80. Pulso radial: 90 p/m. de tensión normal. Tórax de tipo asténico no deformado. Corazón: choque de la punta en el V esp. i. i., por dentro de la línea mamilar. Frémito sistólico en el III esp. i. i. Ruidos cardíacos normales en el foco mitral. Segundo rui-

do pulmonar muy marcado, pudiéndose palpar. Soplo sistólico (++) rudo del foco pulmonar, con escasa irradiación. Resto del examen: campos pulmonares despejados. Abdomen: no se palpan visceras. Latidos femorales normales. No hay reflejo hepato-yugular.

Exámenes complementarios. Hemograma: normal. Presión venosa: 10 cc. de agua. Velocidad circul. Br. Ca. 12. Capacidad vital: -21% (2,4 litros de aire).

Radiografía: Silueta cardíaca discretamente aumentada de tamaño. Segundo arco izquierdo prominente y pulsátil. No se visualiza el botón aórtico. Hilios congestivos y pulsátiles.

Electrocardiograma: Taquicardia sinusal. Desviación derecha del eje eléctrico, con aspecto de sobrecarga eléctrica ventricular derecha. Posición eléctrica semivertical del corazón. Signos de hipertrofia ventricular derecha.

Fonocardiograma: Primer ruido cardíaco normal. Segundo ruido pulmonal desdoblado y acentuado. Soplo sistólico constituido por oscilaciones de mediana amplitud y baja frecuencia que se inscribe de preferencia en el foco pulmonar.

Sondeo cardíaco.

Presiones intracavitarias

A. P.	V. D.	A. D.	A. L.	V. C. S.	A. F.
24/6	24/4	-0	14/0	-0	130/80

Contenido de O₂ %
Saturación de O₂ %

A. P.	V. D.	A. D.
11,9 cc. %	12,3 cc. %	12 cc. %
61%	63%	61%
A. L.	V. C. S.	A. F.
18 cc. %	11,9 cc. %	17,9 cc. %
92%	61%	91%

Débito pulmonar: 4,46 l./mto.
Débito sistémico: 4,16 l./mto.
Cortocircuito: 0,29 l./mto.

Comentario (7, 11, 12, 21). El estudio de las presiones intracavitarias y el contenido de O₂ en las cavidades derechas no revelan variaciones de importancia que indiquen la existencia de determinado defecto del tabique, pero fue posible pasar la sonda a través de la comunicación interauricular y efectuar las diversas determinaciones en la aurícula izquierda. La práctica de esta maniobra pone en evidencia la anomalía del tabique interauricular. Hay casos donde es posible obtener diferencias manifestadas entre la cava superior y la aurícula derecha, lo que nos permite asegurar la presencia de una comunicación interauricular, pero si estas diferencias no existen, no eliminan la posibilidad de este diagnóstico, siendo indispensable tratar de pasar a la aurícula izquierda a través del defecto.

CASO Nº 4. A. S. N. 99749.

Niña de 9 años. Sin antecedentes de importancia. Como sintomatología cardiovascular acusa una discreta disnea de esfuerzo, precordialgias y cefaleas ocasionales. Desde su nacimiento le encuentran un soplo cardíaco.

Examen clínico. Estado general normal. No hay cianosis. Actividad física normal. Pulso: 90, regular, tenso. Presión arterial: 100/40. Corazón: Choque de

la punta en el V espacio i. i. a nivel de la línea mamilar. Frémito sistólico en el foco pulmonar y hueco supraesternal. Soplo sistodiastólico con los caracteres en maquinaria, auscultable especialmente en el foco pulmonar. Resto del examen: campos pulmonares despejados. Hígado a 1 cm., no hay latidos. Danza arterial del cuello. Latidos femorales marcados.

Exámenes complementarios. Hemograma: normal. Presión venosa: 9 cc. de agua. Velocidad circulatoria (tiempo de fluoresceína): 12 segundos.

Telerradiografía: Aumento discreto de la sombra cardíaca a expensas del arco del ventrículo izquierdo. Segundo arco izquierdo prominente. Danza hilar.

Electrocardiograma: Ritmo normal. No hay desviación del eje eléctrico. Tiempos de conducción y complejos normales.

Arteria pulmonar

Ventrículo derecho

Aurícula derecha

Vena cava superior

Fonocardiograma: Foco pulmonar: soplo continuo, sistólico y diastólico, constituido por oscilaciones de baja frecuencia y cuya amplitud máxima se encuentra a nivel del segundo ruido, enmascarándolo. Estos soplos se irradian a los otros focos.

Sondeo cardíaco.

Presiones intracavitarias

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.	A. F.
50/0	40/0	2/0	2/0	100/40

Contenido de O₂ % Saturación de O₂ %

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.	A. F.
16 cc. %	12 cc. %	11,8 cc. %	12 cc. %	18,3 cc. %
85%	62%	61%	62%	90%

Comentario (11, 13, 15, 18). El estudio de las presiones demuestra la cifra más alta en la arteria pulmonar, siendo menor en el V. D. Mucho más importante es la observación del contenido en O₂, que en este caso la mayor concentración también está

a nivel de la arteria pulmonar, manteniéndose más baja y con pocas variaciones en las otras cavidades. La muestra de sangre arterial presenta una saturación normal. De estos datos fluye el diagnóstico de conducto arterial persistente. No siempre ocurre que se obtienen cifras tensionales o de contenido en O₂, que demuestren en forma fehaciente la existencia de la anomalía, especialmente cuando hay hipertensión de la arteria pulmonar, invirtiéndose el cortocircuito; en estos casos sólo el sondeo del conducto arterial nos podría dar cierta información. Pero siempre el cateterismo de estos casos es de gran utilidad, ya que permite detectar otras anomalías cardíacas que contraindiquen la intervención quirúrgica.

CASO Nº 5. M. S. E. 86181.

Se trata de un niño de 11 años, sin antecedentes de importancia. Desde el nacimiento, con el llanto o los esfuerzos presenta una coloración cianótica de piel y mucosas. Un examen médico a los 2 años describe la presencia de un soplo cardíaco. Con discretos esfuerzos presenta disnea que últimamente ha disminuido en intensidad.

Examen físico. Estado nutritivo normal. Subcianosis de las mucosas. Facie en "cara de luna". No hay hipocratismo digital. Peso: 37 kgs. Talla: 135 cms. Pulso: 90 de tensión normal. Presión arterial: 80/60.

Examen cardíaco. Choque de la punta en IV espacio i. i. a nivel de la línea mamilar. Frémito sistólico. Soplo sistólico rudo del foco pulmonar. Segundo ruido pulmonar apagado. Resto del examen: campos pulmonares despejados. Abdomen: latido hepático presistólico. Pulso femoral normal.

Exámenes complementarios. Hemograma: glóbulos rojos, 4.400.000; glóbulos blancos, 7.400; hemoglobina, 85%; hematocrito, 42%. Fórmula normal. R. Kahn (-). Velocidad de sedimentación: 5 cms. Presión venosa: 16 cms.

Tiempo de circulación: fluoresceína 8 seg. Br. Ca. 10 seg. Capacidad vital: 2.500 l.

Telerradiografía: R. C. T. 48,4%. Corazón ligeramente aumentado de tamaño, con el arco de la pulmonar abombado y ensanchado. Vascularización normal de los hilos.

Arteria pulmonar

Ventrículo derecho

Aurícula derecha

Vena cava superior

Antes de la intervención

Se practica una angiocardigrafía, que no da mayores resultados.

Electrocardiograma: Arritmia sinusal. Desviación derecha del eje eléctrico. Posición eléctrica vertical del corazón. Electrocardiograma normal.

Fonocardiograma: Se inscribe un soplo sistólico, constituido por oscilaciones de mediana amplitud y baja frecuencia, que se inscribe especialmente en el foco pulmonar. El segundo componente del 2º ruido pulmonar está poco marcado.

Sondeo cardíaco.

Presiones intracavitarias

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.	A. F.
15/0	100/0	0	0	80/60

Contenido en O₂

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.	A. F.
11,9 cc. %	12,8 cc. %	12,5 cc. %	12 cc. %	18,2 cc. %
Capacidad: 20,4 cc. %.				
Saturación: 90%.				

De este examen se desprende que las concentraciones de O₂ son normales, no hay sangre mezclada, por lo que no se demuestra la presencia de un cortocircuito arterial-venoso. En cuanto al estudio de las presiones (8, 17, 16), los datos obtenidos son concluyentes, indican una hipertensión en el ventrículo derecho no transmitida a la arteria pulmonar. Estos resultados nos demuestran en forma incuestionable la existencia de una estenosis pura de la arteria pulmonar. Por el estudio cardiovascular completo se puede presumir que se trata de una estenosis orificial, cuyo tratamiento indicado es la valvulotomía preconizada por Brock. Este niño fué operado, siendo la primera intervención de este tipo practicada en Chile. No insistiremos en la técnica empleada, cuyos resultados fueron óptimos, solamente en el postoperatorio el paciente presentó una condensación de la base del pulmón izquierdo, que se redujo rápidamente con antibióticos. El alta se dió a los 15 días, totalmente recuperado. A los 3 meses de vida normal le practicamos nuevos controles para determinar el estado de la dinámica cardíaca. Subjetivamente el niño está en inmejorable estado, no acusa disnea de esfuerzo y hay gran disminución de la subcianosis de las mucosas.

La telerradiografía y el electrocardiograma no presentan variaciones. El fonocardiograma inscribe un soplo en el foco pulmonar constituido por oscilaciones de menor amplitud.

La presión venosa es de 8 cc. de agua. La velocidad circulatoria con BrCa de 7 seg.

Sondeo cardíaco.

Presión intracavitaria

A. P.	V. D.	A. D.	V. C. S.
25/0	70/0	0	0

De estos exámenes se desprende que la hemodinámica cardíaca ha mejorado notablemente, lo que está indicado por la reducción de la presión intracavitaria ventricular y el aumento de la presión a nivel de la arteria pulmonar. También se han reducido los valores de la presión venosa y el tiempo de circulación. La morfología de la silueta cardíaca,

asi como la normalización de las curvas electrocardiográficas son más lentas en producirse.

Arteria pulmonar

Ventrículo derecho

Vent. der. — Tric. — Aur. der. Vena cava superior
Después de la intervención

Comentario general

Con la exposición de estos casos clínicos hemos querido señalar los resultados obtenidos en el cateterismo cardíaco, siendo éste un trabajo preliminar, encaminado a difundir las posibilidades de este método.

En el sondeo cardíaco el máximo de beneficios se relacionan con el análisis del corazón derecho, ya que la generalidad de las anomalías del corazón izquierdo no se detectan con este método, pero aun en estas circunstancias esta técnica tiene la posibilidad de eliminar la existencia de vicios asociados, que en ciertas oportunidades contraindican determinadas intervenciones quirúrgicas.

También se demuestra la inocuidad y la falta de complicaciones en la práctica del cateterismo.

Creemos que el sondeo cardíaco constituye una técnica indispensable en el campo de la cardiología, que debe ser considerado como un examen de rutina en los cardiopatas congénitos, con objeto de llegar a diagnósticos de seguridad y poder determinar la posibilidad operatoria del paciente.

Conclusiones

Se describe la técnica del cateterismo del corazón derecho empleado en este trabajo, que está basada en el método de Courmand.

Se estudian desde el punto de vista cardiovascular 5 tipos diferentes de cardiopatías congénitas, en las cuales se ha practicado el cateterismo cardíaco.

Se analizan las curvas de presión intracavitaria y el contenido de O_2 en las muestras de sangre de las cavidades sondeadas y del estudio de los resultados se determina el tipo de anomalía cardíaca.

Conclusions

The technique of catheterism of the right heart used in this work based on Cournand's method is described.

Under the cardiovascular point of view five different types of congenital cardiopathies are studied, in which cardiac catheterism has been made.

The curves of intracavitary pressure are analyzed and the content of O_2 in the blood specimens of the cavities already sounded together with the study of results obtained, determine the type of cardiac anomaly.

BIBLIOGRAFIA

1. ALESSANDRI, H. R., GAZMURI, R., DUCCHI, H., GARCIA, H. y GALAZ, G.—Sondeo cardíaco. *Rev. Médica de Chile* 77: 1, 1949.
2. ALZAMORA-FREUNDT, R., PERALTA, A. V., DELGADO VALENZUELA, R., MOYANO, P. G., ROITMAN, M. y REYNA, R.—A propósito de sesenta y tres cateterismos del corazón humano. (IV Congreso Interamericano de Cardiología).
3. BALDWIN, E. DE F.—The Demonstration of Ventricular Septal Defect by Means of Right Heart Catheterization. *Am. Heart J.* 32: 152, 1946.
4. BRANNON, E. S., WEENS, H. S. y WARREN, J. V.—Atrial Septal Defect. Study of Hemodynamic by Technique of Right Heart Catheterization. *Am. J. Med. Sc.* 210: 480, 1945.
5. BURCHELL, H. B., PARKER, R. L., DRY, T. J., WOOD, E. H., PENDER, J. W. y PUGH, D. G.—General and Special Technics in Cardiac Catheterization in the Diagnosis of Various Cardiac Malformations and Diseases. *Proc. Staff Meetings Mayo Clinic*, 23: 481, 1948.
6. Cournand, A., Baldwin, J. S. y Himmelstein, A.—Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease. The Commonwealth Fund, New York, 1949.
7. Cournand, A. y Ranges, H.—Catheterization of Right Auricle. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 46: 462, 1941.
8. Cournand y cols.—Pure Pulmonar Stenosis and Pulmonary Arterie Idiopathic Dilatation. *Am. J. of Med.* 6: 24, 1949.
9. Marticorena, O.—El sondeo cardíaco en clínica. Tesis. Santiago de Chile, 1931.
10. Dexter, L. y cols.—Studies of Congenital Heart Disease. Technique of Venous Catheterization as a Diagnosis Procedure. *J. Clin. Invest.* 26: 557, 1946.
11. Dexter, L. y cols.—Studies in Congenital Heart Disease. III Venous Catheterization as a Diagnostic in Patent Ductus Arteriosus. Tetralogy of Fallot. Ventricular Septal Defect and Auricular Septal Defect. *J. of Clin. Invest.* 26: 561, 1947.
12. Limón, L. y Rubio, A.—El cateterismo intracardiaco. Diagnóstico de la comunicación interauricular. *Arch. del Inst. de Cardiol. de México* 19: 545, 1949.
13. Limón, L., Chavez, L. y Cabrera, E.—Persistencia del conducto arterial con hipertensión arterial. Cambios clínicos electrocardiográficos y hemodinámicos. (IV Congreso Interamericano de Cardiología).
14. Lénegre, J. y cols.—Le cathétérisme veineux des cavités droites du coeur chez l'homme. *Arch. des Maladies du coeur et des vaisseaux* 10: 978, 1949.
15. Pietrafesa, E., Labourt, F. y Bidoggia, H.—Dirección del cortocircuito sanguíneo en el conducto arterial persistente. (IV Congreso Interamericano de Cardiología).
16. Rojas Villegas, F., Falgeret, P., Schiffrin, R. y Nuñez, D.—Cateterización del corazón derecho en cardiopatías congénitas. (IV Congreso Interamericano de Cardiología).
17. Rodrigue, C. y cols.—Contribución al diagnóstico del tipo de estenosis pulmonar. (IV Congreso Interamericano de Cardiología).
18. Rubio, A. y Limón, L.—El cateterismo intracardiaco. Diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso por medio de la cateterización de la aorta a través del conducto. *Arch. del Inst. de Cardiol. de México* 19: 583, 1949.
19. Fuente de la, M. H.—El sondeo cardíaco como medio de diagnóstico en las cardiopatías congénitas. Tesis. Santiago de Chile, 1951.
20. Schiffrin, R. O.—Sondeo cardíaco en niños normales. *Rev. Chilena de Pediatría* 21: 259, 1949.
21. Soulie y cols.—Contribution a l'étude des shunt dans les communications interauriculaires. *Arch. des Maladies du coeur et des vaisseaux* 43: 97, 1950.