

## ECOCARDIOGRAFIA BIDIMENSIONAL CON PULSO DOPPLER EN LA EDAD PEDIATRICA. SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD EN NUESTRO MEDIO

HOSPITAL PEDIATRICO DOCENTE "WILLIAM SOLER"

Dr. Oscar Arista-Salado Martínez\*, Dr. Ramón Casanova Arzola\*\*, Dr. Omar Rodríguez González\*\*\*, Dr. José H. Freijó Montenegro\*\*\*\* y Dr. Andrés Savio Benavides\*\*\*\*\*

Arista-Salado Martínez, O. y otros: *Ecocardiografía bidimensional con pulso Doppler en la edad pediátrica. Sensibilidad y especificidad en nuestro medio.*

Se realiza un estudio de la sensibilidad y especificidad de la ecocardiografía bidimensional con pulso Doppler en 150 pacientes pediátricos, estudiados posteriormente con cateterismo cardíaco y angiografía. Se detectaron por cateterismo cardíaco 173 anomalías cardíacas y fueron diagnosticadas 165 por ecocardiografía bidimensional con pulso Doppler, para una sensibilidad del 95 %. Hubo 13 diagnósticos falso-positivos, para una especificidad del 91 %. Un importante grupo de pacientes con cardiopatías complejas fue diagnosticado correcta y totalmente, a pesar de no poseer un transductor adecuado para los niños, lo cual puede explicar los errores de diagnóstico, junto a la inexperiencia con el método. La elevada sensibilidad y especificidad del método en nuestro medio, nos permitirá en la etapa actual comenzar un trabajo en equipo, donde se seleccionen los pacientes a quienes es necesario realizarles cirugía cardíaca, sin necesidad del estudio invasivo del corazón.

### INTRODUCCION

La ecocardiografía bidimensional con pulso Doppler se ha convertido en la técnica no invasiva más ampliamente usada en la evaluación de los pacientes con cardiopatías congénitas.<sup>1, 2</sup> Dado que existe la tendencia actual de evitar la necesidad de cateterizar el corazón e incluso de operar a los pacientes con el ecocardiograma como única prueba, junto a los métodos clínicos convencionales,<sup>3, 4</sup> es necesario conocer las anormalidades cardiovasculares que pueden ser diagnosticadas con certeza por este método y cuáles requieren estudio adicional invasivo complementario. El propósito de este trabajo fue determinar la sensibilidad y especificidad del ecocardiograma bidimensional con pulso Doppler en nuestro medio.

### MATERIAL Y METODO

Se le realizó ecocardiograma bidimensional con pulso Doppler a 150 pacientes en edad pediátrica antes de realizarle cateterismo cardíaco. El ecocardiograma fue realizado con un ecocardiógrafo bidimensional SSH-10 A Toshiba con unidad Doppler acoplada SDS-10 A, con transductor de 2,4 Mhz; el estudio se realizó por el método

\* Especialista de II Grado en Cardiología. Profesor Asistente en Pediatría.

\*\* Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular en Pediatría.

\*\*\* Especialista de I Grado en Cardiología.

\*\*\*\* Especialista de II Grado en Cardiología.

\*\*\*\*\* Especialista de II Grado en Pediatría. Profesor Titular de Pediatría.

convencional.<sup>2</sup> Previo al examen se analizaron los datos del examen físico, electrocardiograma y telecardiograma.

Los pacientes fueron posteriormente estudiados mediante cateterismo cardíaco y angiocardigrafía selectiva con seriógrafo de 4-6 exposiciones por segundo, con equipo Elema-Scholander.

Para los propósitos de este estudio, los hallazgos del cateterismo se consideraron como patrón y se compararon los hallazgos anatómicos individuales de cada caso por ambos métodos. Una anomalía ecocardiográfica fue tomada en cuenta si estaba mencionada o catalogada como "probable" en el informe, y no tomada en cuenta si no estaba mencionada.

Fue calculada la sensibilidad y especificidad general y particular para cada defecto como sigue:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{casos detectados por ecocardiografía}}{\text{casos detectados por cateterismo}}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{150 - \text{No. de falso-positivos}}{150}$$

Los resultados fueron indicados en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Comparación de los resultados del ecocardiograma bidimensional con pulso Doppler y el cateterismo cardíaco en 150 niños con cardiopatías congénitas

Diagnóstico	Detectado por cateterismo	Detectado por ecocardiograma	Falso-positivo por ecocardiograma	Sensibilidad %	Especificidad %
Comunicación interauricular	18	21	3	100	98
Comunicación interventricular	31	30	2	96	98
Persistencia del conducto arterioso	21	17	1	80	99
Tetralogía de Fallot	18	18	0	100	100
Coartación aórtica	15	13	2	86	98
Transposición de grandes vasos	12	12	0	100	100
Estenosis pulmonar valvular	10	12	2	100	98
AVC	6	7	1	100	99
Atresia pulmonar sin comunicación intraventricular	2	3	1	100	99
Atresia tricuspídea	2	2	0	100	100
Tumor cardíaco	2	2	0	100	100
Estenosis aórtica valvular	5	5	0	100	100
Estenosis aórtica subvalvular	1	1	0	100	100
Defecto cojinete endocárdico	8	8	0	100	100
Doble emergencia de ventrículo derecho	1	1	0	100	100

Continuación Tabla 1

Diagnóstico	Detectado por cateterismo	Detectado por ecocardiograma	Falso-positivo por ecocardiograma	Sensibilidad %	Especificidad %
Drenaje anómalo total de venas pulmonares	4	3	—	75	100
Tronco común	0	1	1	—	—
Drenaje anómalo parcial de venas pulmonares	3	0	—	—	—
Arco aórtico derecho	8	6	—	75	—
Estenosis de rama pulmonar	2	0	—	—	—
Cava izquierda persistente	3	0	—	—	—
Inversión ventricular	1	1	—	—	—
Hipoplasia ventrículo derecho	3	3	—	—	—
Total	173	165	13	95	91

Falso-positivo: pacientes diagnosticados por ecocardiografía. El cateterismo no confirmó la enfermedad. Se determinó el tanto por ciento de especificidad.

Sensibilidad: Tanto por ciento de pacientes diagnosticados por ecocardiografía y confirmado por cateterismo cardíaco.

Tabla 2. Errores de diagnóstico por ecocardiograma bidimensional y Doppler pulsado en 150 niños con cardiopatía congénita

Causas de error	Falso-positivo*	Falso-negativo**
Imagen inadecuada	4	6
Coartación aórtica	2	2
Atresia pulmonar	1	—
Tronco común	1	—
Comunicación interventricular	—	1
Cava izquierda persistente	—	3
Interpretación incorrecta	9	7
Persistencia del conducto arterioso	1	4
Drenaje anómalo total de venas pulmonares	—	1
Comunicación interauricular	3	—
Comunicación interventricular	2	—
AVC	1	—
Estenosis pulmonar valvular	2	—

Continuación Tabla 2

Causas de error		Falso-positivo*		Falso-negativo**
Arco aórtico derecho	2		2	
Limitación de la técnica		0		5
Drenaje anómalo parcial de venas pulmonares	—		3	
Estenosis de rama pulmonar periférica	—		2	
	13		18	

\* Anomalías detectadas por ecocardiograma y no confirmadas por el cateterismo cardíaco.

\*\* Anomalías no detectadas por ecocardiograma y detectadas por el cateterismo cardíaco.

## RESULTADOS

En los 150 pacientes estudiados se detectaron 173 anomalías cardiovasculares por cateterismo cardíaco. De éstas, 165 fueron correctamente identificadas por ecocardiograma bidimensional y Doppler, para una sensibilidad del 95%. Se hicieron 13 diagnósticos falso-positivos, para una especificidad del 91%. En la tabla 1 se muestran los resultados individuales por anomalías.

La comunicación interventricular fue la anomalía más frecuente; sólo un paciente no fue diagnosticado por ecocardiografía y en 2 pacientes el diagnóstico no pudo comprobarse, aunque es posible que hayan sido defectos pequeños no demostrados por el cateterismo y angiocardiograma convencional, ya que fueron diagnosticados por los resultados del estudio con Doppler.

Aunque clasificamos por ecocardiograma bidimensional la localización anatómica del defecto septal, no lo pudimos comprobar por el angiocardiograma.

La comunicación interauricular fue diagnosticada en el 100% de los casos en que se encontró por cateterismo. No obstante, hubo 3 casos falso-positivos, con ausencia de ecos en el *septum* interauricular y a pesar de no demostrarse "turbulencia" en el registro con Doppler, se planteó el diagnóstico.

La persistencia del conducto arterioso se detectó en el 81% del total y en el 100% de los pacientes con un *ductus* como única anomalía. En un solo caso se diagnosticó un *ductus* que no se comprobó, en un paciente en el cual además tenía una comunicación interventricular.

La tetralogía de Fallot clásica, la transposición de grandes vasos, la atresia tricuspídea, la estenosis aórtica valvular y subvalvular, los defectos de cojinetes endocárdicos, el tumor cardíaco y la doble emergencia de ventrículo derecho, fueron diagnosticados correctamente, sin diagnóstico falso-positivo.

La estenosis pulmonar valvular fue diagnosticada en todos los casos en que existía, según el cateterismo cardíaco, pero hubo 2 diagnósticos falso-positivos en 2 lactantes, en los cuales el engrosamiento normal de la válvula pulmonar a dicha edad fue interpretado como anormal.

El canal auriculoventricular completo fue diagnosticado en todos los pacientes. Sin embargo, se planteó en un paciente que tuvo un cateterismo normal posteriormente. Lo mismo sucedió con un diagnóstico falso-positivo de atresia pulmonar con *septum* intacto.

El drenaje anómalo total de venas pulmonares fue diagnosticado en 3 de los 4 pacientes con esta anomalía y localizado correctamente el sitio de drenaje mediante ecocardiografía.

Algunas anomalías no fueron diagnosticadas por ecocardiografía bidimensional y pulso Doppler, como la estenosis de rama pulmonar en 2 pacientes, el drenaje anómalo parcial de venas pulmonares en 3 casos y la persistencia de la vena cava superior izquierda en 3 casos.

#### ANÁLISIS DE LOS ERRORES

De los 13 diagnósticos falso-positivos, se consideró que en 9 la causa fue una interpretación incorrecta de la imagen, para el 69% y en 4 la imagen no fue adecuada.

En los 18 diagnósticos falso-negativos, se consideró que en 7 hubo interpretación incorrecta para el 38%, en 5 la imagen no fue adecuada para el diagnóstico y en 5 existió limitaciones de la técnica en sí misma.

#### DISCUSION

Una gran mayoría de las anomalías cardíacas congénitas pueden ser diagnosticadas por ecocardiografía bidimensional con pulso Doppler.<sup>4, 5</sup> Este estudio presenta un análisis de nuestra experiencia con el método, al evaluar la sensibilidad y especificidad del mismo. La totalidad de los pacientes pudo ser estudiada adecuadamente, lo cual coincide con otros autores;<sup>4, 6</sup> a diferencia de los estudios en la edad adulta, donde se informan imágenes adecuadas en sólo el 75%.<sup>7</sup>

Nuestros resultados coinciden con los de la literatura actual<sup>2, 5, 6</sup> y nuestra sensibilidad con el método es superior a la de *Gutgesel*,<sup>4</sup> lo cual pudiera explicarse, porque en su serie no se utilizó la combinación del Doppler pulsado y el estudio se realizó solamente con ecocardiografía bidimensional. Sin embargo, la especificidad en su serie fue superior, lo cual puede explicarse por la utilización de transductores de mayor poder de resolución (3 y 5 Mhz) que permiten una mejoría notable de la imagen, sobre todo en recién nacidos y lactantes.

Del análisis de los errores de diagnóstico se puede concluir que la mayor causa de error es la interpretación incorrecta de la imagen ecocardiográfica, lo cual está directamente relacionado con la experiencia del ecocardiografista, que ya posea previamente una amplia información en el campo de las enfermedades congénitas del corazón. Por otra parte, los errores de interpretación están estrechamente relacionados con equipos de ecocardiografía de baja resolución, no adecuados para el niño menor.

Las limitaciones de la técnica ecocardiográfica son cada vez menores.

La elevada sensibilidad y especificidad de la ecocardiografía bidimensional acoplada al Doppler pulsado en este estudio, permite ya, en la etapa actual, comenzar a trabajar junto al cirujano cardiovascular y al resto del equipo, en la selección de los pacientes que pueden ser operados sin la necesidad del estudio invasivo del corazón.

#### CONCLUSIONES

1. Consideramos que la sensibilidad y especificidad de la ecocardiografía en nuestro medio es satisfactoria.
2. Es necesario la introducción de mejoras de orden tecnológico para obtener imágenes de óptima calidad.

3. Se debe comenzar un trabajo en equipo donde se precisen los pacientes que puedan ser operados, sin necesidad de estudio hemodinámico invasivo.

## SUMMARY

Arista-Salado Martínez, O. et al.: *Bidimensional echocardiography with Doppler pulse in the pediatric age. Sensibility and specificity in our environment.*

A study of sensibility and specificity of bidimensional echocardiography with Doppler pulse is performed to 150 pediatric patients. Furtherly, they were studied with cardiac catheter and angiocardiography. By means of cardiac catheterization, 173 cardiac anomalies were detected and 165 were diagnosed by bidimensional echocardiography with Doppler pulse, for 95 % of sensibility. There was 13 false positive diagnosis, for 91 % of specificity. A significant group of patients with complex cardiopathies was wholly and rightly diagnosed, despite an adequate transducer for children was not available, therefore, erroneous diagnosis can be explained, together with inexperience in applying the method. High sensibility and specificity of the method in our environment, should allow in the present stage to start a medical teamwork, where patients needed of cardiac surgery will be selected without necessity of invasive study of the heart.

## RÉSUMÉ

Arista-Salado Martínez, O. et al.: *Echocardiographie bidimensionnelle au Doppler pulsé dans l'âge pédiatrique. Sensibilité et spécificité dans notre milieu.*

La sensibilité et la spécificité de l'échocardiographie bidimensionnelle au Doppler pulsé sont étudiées chez 150 patients pédiatriques, étudiés ultérieurement par cathétérisme cardiaque et par angiocardiographie. Le cathétérisme cardiaque a révélé 173 anomalies cardiaques, dont 165 ont été diagnostiquées par échocardiographie bidimensionnelle au Doppler pulsé, ce qui représente une sensibilité de 95 %. Il y a eu 13 diagnostics faussement positifs, la spécificité étant donc de 91 %. Un groupe assez nombreux de malades porteurs de cardiopathies complexes a été diagnostiqué correcte et totalement, quoiqu' on ne possède pas de transducteur adéquat pour les enfants, ce qui peut expliquer les erreurs diagnostiques, outre l'inexpérience dans l'utilisation de cette méthode. La haute sensibilité et spécificité de cette méthode dans notre milieu, permettra de commencer un travail en équipe en vue de sélectionner les malades qui seront soumis à une chirurgie cardiaque, sans besoin de faire une étude invasive du coeur.

## BIBLIOGRAFIA

1. Golberg, S. J. et al.: *Pediatric and Adolescent Echocardiography. A Handbook.* 2da ed. 1980.
2. Yuste, P.; M. A. García Fernández: *Atlas de Ecocardiografía Bidimensional y Doppler.* Madrid, Ed. Norma, 1982.
3. Borrow, K. M. et al.: *Noninvasive assessment of valvular heart disease: surgery without catheterization.* Am Heart J 106: 443-449, 1983.
4. Gutgesell, H. P. et al.: *Accuracy of two dimensional echocardiography in the diagnosis of congenital heart disease.* Am J Cardiol 55: 514-518, 1985.
5. Estudio diagnóstico de las cardiopatías congénitas en el período neonatal. An Nestle 1: 5-33, 1982.
6. Snider, A. R.: *Use and abuse of the echocardiogram.* Pediatr Clin North Am 31 (6): December, 1984.
7. Bansal, A. C. et al.: *Feasibility of detailed two dimensional echocardiographic examination in adults. Prospective study of 200 patients.* Mayo Clin Proc 55: 291-308, 1980.

Recibido: 22 de febrero de 1986. Aprobado: 28 de abril de 1986.

Dr. Oscar Arista-Salado Martínez. Hospital Pediátrico Docente "William Soler". San Francisco y Perla, municipio Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.