

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA  
HOSPITAL PEDIATRICO DOCENTE "WILLIAM SOLER"

## Diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso mediante ecocardiografía bidimensional y pulso Doppler

Por los Dres.:

OSCAR ARISTA-SALADO MARTINEZ\*, RAMON CASANOVA ARZOLA,\*\*  
BELKIS VAZQUEZ MENDIONDO,\*\*\* ANDRES SAVIO BENAVIDES\*\*\*\*  
SALVADOR T. PERAMO GOMEZ\*\*\*\*\* y JOSE H. FREIJO MONTENEGRO\*\*\*\*\*

Arista-Salado Martínez, O. y otros. *Diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso mediante ecocardiografía bidimensional y pulso Doppler*. Rev Cub Ped 56: 6, 1984.

Se estudiaron 12 pacientes de diferentes edades que presentaron una persistencia del conducto arterioso (PCA) comprobada, en los cuales se visualizó el mismo mediante ecocardiografía bidimensional y se registraron flujos turbulentos en el tronco de la arteria pulmonar y sus ramas mediante el análisis con pulso Doppler. Se explica la técnica para lograr resultados satisfactorios y alguna de sus limitaciones. Se señala la alta sensibilidad y especificidad de ambos métodos combinados, lo que permite evitar la utilización de los métodos invasivos, sobre todo en el cardiópata pequeño para definir la conducta terapéutica adecuada y disminuir la mortalidad infantil.

### INTRODUCCION

La PCA es una cardiopatía congénita frecuente en la edad pediátrica que puede ser estudiada mediante la ecocardiografía.<sup>1-3</sup> Hasta el presente, su diagnóstico por este método no invasivo era indirecto e inespecífico, ya que en estos pacientes se diagnostica la repercusión hemodinámica de esta afección, dada por dilatación de las cavidades izquierdas del corazón.

- 
- \* Instructor de pediatría. Especialista de I grado en cardiología.
  - \*\* Doctor en ciencias. Profesor titular en pediatría.
  - \*\*\* Profesora titular en radiología.
  - \*\*\*\* Profesor auxiliar en pediatría.
  - \*\*\*\*\* Cardiólogo pediatra. Instructor de pediatría.
  - \*\*\*\*\* Especialista de II grado en cardiología.

En muchos pacientes, sobre todo en niños mayores, existe un soplo típico continuo característico en maquinaria, que evita el estudio invasivo mediante cateterismo cardíaco. Sin embargo, un gran porcentaje de casos no presentan una auscultación típica e incluso no presentan soplos o tienen soplos de las cardiopatías asociadas, pero es sobre todo en el recién nacido y lactante pequeño donde la clínica no es concluyente y se hace necesaria la utilización de un método no invasivo y específico para actuar precozmente.

En 1978, *Sahn y Allen*<sup>4</sup> informan la visualización directa del conducto arterioso en tiempo real mediante ecocardiografía bidimensional, no obstante esto no es aceptado por otros investigadores.<sup>3</sup> En 1979, *Stevenson y Kawabori*<sup>1</sup> hacen el registro mediante la aplicación del pulso Doppler de la presencia del conducto arterioso. Mientras que el diagnóstico de la PCA se realizó por la medición de sus consecuencias hemodinámicas, no era posible plantearse eliminar la necesidad del estudio invasivo por cateterismo en los casos atípicos y en especial en el niño pequeño.

En este trabajo nuestra intención es dar a conocer la experiencia de nuestro colectivo en el diagnóstico de la PCA mediante la visualización directa del conducto y el análisis cualitativo del flujo, combinando la ecocardiografía bidimensional y el análisis del pulso Doppler.

#### MATERIAL Y METODO

Para nuestro estudio se utilizó un equipo de ecocardiografía bidimensional modelo SSH-10 A Sonolayergraph de la Toshiba, con un transductor de 2.4 megahertz de frecuencia y una unidad Doppler acoplada modelo SDS-10. Además se utilizó una video-casetera RCA Víctor para la repetición de las imágenes obtenidas.

Se estudiaron 12 pacientes de diferentes edades, 5 de ellos menores de 1 año (cuadro).

La técnica para realizar la investigación fue la convencional.<sup>1,2</sup> Los pacientes pequeños se sedaron con secobarbital a una dosis de 10 mg por kg de peso. Para la localización del conducto se colocó el transductor en la posición L3 de *Yuste*<sup>5</sup> en el eje largo, o sea, con la saeta del transductor paralela o lo largo del esternón en el 2do. o 3er espacio intercostal muy junto al borde esternal izquierdo. El transductor debe ser rotado lentamente hacia el hombro izquierdo del paciente hasta obtener una buena imagen de la bifurcación de la arteria pulmonar. La imagen del conducto se identificó como un canal entre ambas ramas de la arteria pulmonar, que continúa la misma distalmente y desemboca en la aorta descendente, la cual se encuentra inmediatamente por debajo de este corte tomográfico (figura 1).

Posteriormente y como parte rutinaria de la investigación era colocada la señal Doppler en el tronco de la arteria pulmonar y sus ramas y en la rama derecha de la arteria pulmonar por vía supraesternal. En la aplicación de la técnica Doppler se deben tener en cuenta una excelente imagen bidimensional, el ajuste de la ganancia del equipo, la utilización del filtro adecuado y el mapeo con la señal de volumen en las distintas posiciones

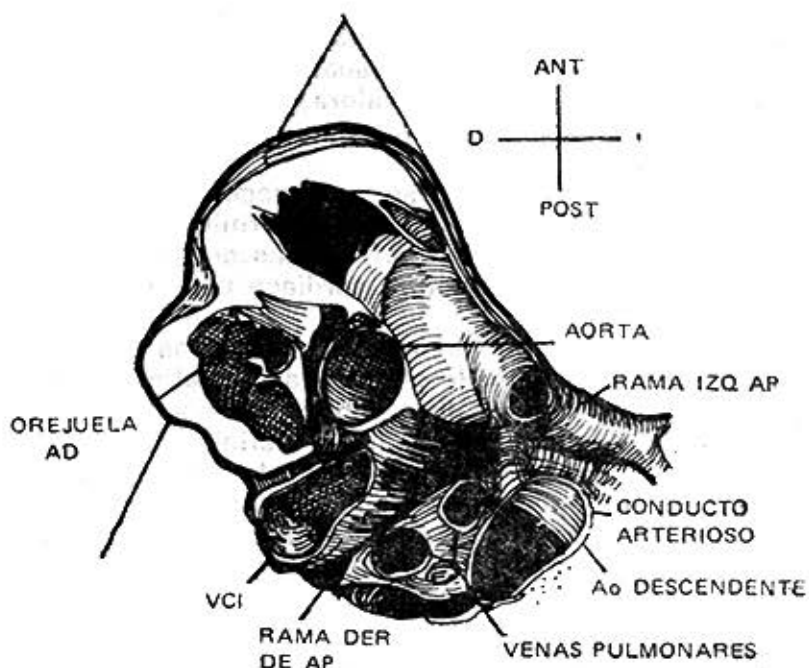
que nos orientará fundamentalmente por la señal auditiva del Doppler la cual es audible, ya que oscila entre 0 y 8 KHZ.

#### RESULTADOS

En los pacientes que se relacionan en el cuadro, el diagnóstico del conducto arterioso se comprobó mediante coterismo cardíaco en diez pacientes y en dos mediante necropsia. Se operaron tres pacientes de esta serie. En todos los pacientes el conducto arterioso se visualizó directamente durante el estudio, y el análisis con pulso Doppler fue positivo en la totalidad de los casos. Queremos señalar que se visualizó el conducto arterioso en cuatro pacientes que no aparecen en esta serie por no tener la comprobación mediante cateterismo cardíaco en el momento de esta publicación. También queremos señalar que durante la etapa de registro tuvimos un fallecido que presentó un defecto de cojinetes endocárdicos, en el cual se encontró en la necropsia un conducto arterioso pequeño que no se visualizó durante la investigación ecocardiográfica.

CUADRO  
RELACION DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS

Ecocardiografía	HC	Edad	Sexo	Peso	Diagnóstico
417	465846	1 a	M	7.9 kg	PCA -- CIV
343	393861	9 a	M	9 kg	PCA
215	451251	2 a	M	11 kg	PCA
243	388744	7 a	M	22 kg	PCA
516	464674	17 m	M	12 kg	PCA
259	460276	3 m	M	5 kg	PCA -- CIV
725	470545	3 m	F	3.6 kg	PCA -- CIV
536	272280	7 a	M	20 kg	PCA -- EP
617	468589	7 d	M	3.4 kg	A Tricusp. -- PCA
870	470955	3 m	F	3.5 kg	PCA
849	471299	2 m	F	5 kg	Doble emergencia
835	472796	22 m	F	9 kg	Arterio ventricular



- AD AURICULA DERECHA  
 VCI VENA CAVA INFERIOR  
 AP ARTERIA PULMONAR  
 A0 AORTA

**Figura 1**

*Corte tomográfico al nivel de la base del corazón donde se observa la localización esquemática del conducto arterioso.*

## DISCUSION

Hasta hace poco tiempo mediante la ecocardiografía sólo podíamos evaluar los efectos indirectos del cortocircuito de izquierda a derecha a través del conducto arterioso, o sea, el crecimiento de las cavidades izquierdas y en especial el diámetro de la aurícula izquierda en el prematuro.<sup>5,6</sup>

En la práctica cardiológica diaria observamos un elevado número de pacientes que presentan una PCA, en las cuales no se manifiesta la forma clásica, en particular en el prematuro, recién nacido y lactante pequeño.<sup>6-8</sup>

Además, existen cardiopatías asociadas que enmascaran el diagnóstico.<sup>9</sup> Para estos tipos de pacientes que no presentan la forma clásica,<sup>6-8</sup> hasta el presente se ha hecho necesario el estudio invasivo del corazón mediante cateterismo cardíaco.

Es precisamente en estos tipos de enfermos donde la utilidad de la ecocardiografía bidimensional y el análisis del Doppler adquiere un inestimable valor diagnóstico que puede evitar la necesidad de cateterización

de muchos de estos pacientes sin ningún riesgo adicional. No obstante existen algunos problemas de índole técnicas que creemos que puedan ser superados, pero que dificultan la visualización de esta estructura y que deben tenerse en cuenta cuando se valora un paciente. En el niño mayor, generalmente, el conducto arterioso es pequeño en diámetro y está lejano de la pared del tórax.<sup>4</sup>

En el prematuro y recién nacido se hace necesario poseer un transductor de esta frecuencia (3,5 MHz o más) que permita una mayor resolución.<sup>4</sup> Por otra parte, en el corazón con cardiopatías complejas se produce una deformación espacial de la estructura cardíaca normal que hace difícil su identificación.

En su trabajo original *Sahn*<sup>4</sup> demuestra una buena correlación entre el tamaño del conducto determinado por ecocardiografía bidimensional y conangiografía. *Silverman*<sup>10</sup> en su libro publica la imagen del conducto arterioso; sin embargo, *Yuste*<sup>3</sup> plantea que la definición de imágenes no es suficiente para identificar el conducto y que la demostración directa está sujeta a la fantasía del operador. En nuestro trabajo a pesar de los inconvenientes ya señalados, se demuestra (figura 2) que es perfectamente posible visualizar el conducto arterioso.

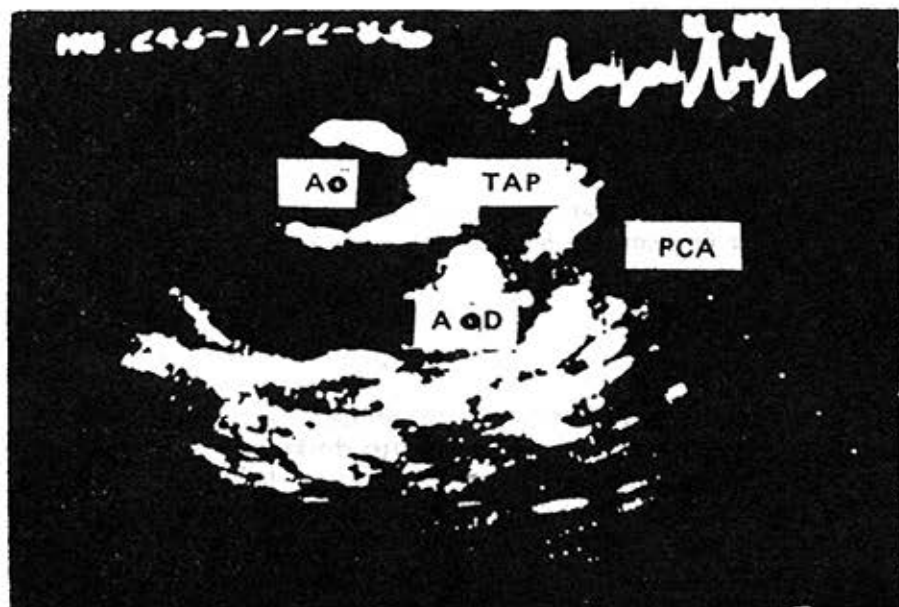


Figura 2  
*Imagen típica del conducto arterioso de un paciente de nuestra serie.*

Leyenda: Figura 2

Ao Aorta

AoD Aorta descendente

TAP Tronco arteria pulmonar

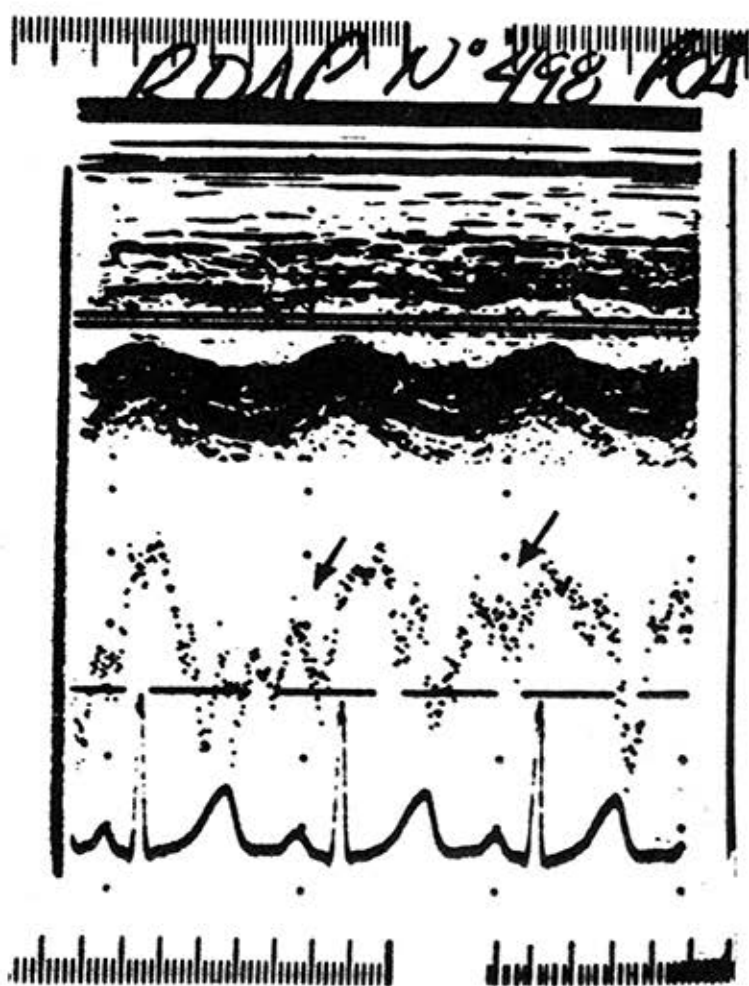
PCA Persistencia del conducto arterioso

El análisis del pulso Doppler<sup>11</sup> se revela como un método altamente sensible en la detección del flujo continuo o diastólico presente en todos los casos en el tronco de la arteria pulmonar o su rama derecha (figura 3). Lo anterior es señalado por Yuste y colaboradores.<sup>3</sup>

Consideramos que estos resultados obtenidos y la experiencia técnica que se puede ir acumulando con la combinación sistemática de ambos métodos, nos permita disminuir la necesidad del estudio invasivo del corazón en un futuro próximo, sobre todo en el cardiópata pequeño donde los nuevos métodos de tratamiento exigen un diagnóstico precoz que nos permita disminuir la mortalidad de este grupo de pacientes y a la vez evaluar la respuesta del tratamiento.<sup>12,13</sup>

Figura 3

Obsérvese en la gráfica analógica del Doppler la turbulencia diastólica positiva con la señal situada en la rama derecha de la arteria pulmonar. En la parte superior del registro del modo M y en la parte inferior el registro electrocardiográfico como referencia del ciclo cardíaco.



## CONCLUSIONES

1. Se demuestra la posibilidad de visualizar en nuestro medio la persistencia del conducto arterioso mediante la ecocardiografía bidimensional en tiempo real.
2. La técnica combinada de ecocardiografía bidimensional con aplicación de pulso Doppler permitió obtener un registro gráfico y auditivo de la turbulencia patológica, provocada por esta cardiopatía en la totalidad de los pacientes.
3. Existe la posibilidad real de disminuir la necesidad del estudio invasivo del corazón en este tipo de cardiopatía y en especial en el recién nacido y prematuro críticamente enfermo con síndrome de *distress* respiratorio.

## SUMMARY

Arista-Salado Martínez, O. et al. *Diagnosis of persistent ductus arteriosus through bidimensional echocardiography and Doppler pulse.* Rev Cub Ped 56: 6, 1984.

Twelve patients of different ages who presented proved persistent duct arteriosus (PDA) visualized through bidimensional echocardiography, were studied and turbulent flows were recorded at the trunk and branches of pulmonary artery through a analysis with Doppler pulse. The technique to get satisfactory results, as well as some of its limitations, is explained. High sensitivity and specificity of both methods combined, which allows to avoid the use of invasive methods, moreover in the cardiopathic child in order to determine the appropriate therapeutical behaviour and to decrease infantile mortality, is pointed out.

## RÉSUMÉ

Arista-Salado Martínez, O. et al. *Diagnostic de la persistance du conduit artériel au moyen de l'échocardiographie bidimensionnelle et du pouls Doppler.* Rev Cub Ped 56: 6, 1984.

L'étude a porté sur 12 patients de différents âges, qui présentaient une persistance du conduit artériel (PCA) prouvée, lequel a été visualisé au moyen de l'échocardiographie bidimensionnelle; au moyen de l'analyse par pouls Doppler, on a enregistré des débits turbulents dans le tronc de l'artère pulmonaire et dans ses branches. On explique la technique pour atteindre des résultats satisfaisants, ainsi que certaines de ses limitations. On signale la haute sensibilité et la spécificité des deux méthodes combinées, ce qui permet d'éviter l'utilisation des méthodes invasives, notamment chez le petit enfant atteint d'une cardiopathie en vue de définir la conduite thérapeutique adéquate et de diminuer la mortalité infantile.

## BIBLIOGRAFIA

1. Stanley, G.; H. Allen; D. Sahn: *Pediatric and Adolescent Echocardiography.* Year Bock Medical. Publishers. Inc. Chicago. London, 1980. P. 340.
2. Havey, F.: *Echocardiography.* 3a. ed., Philadelphia, Lea and Febiger, 1981. P. 356.
3. Yuste, P.; M. A. García-Fernández: *Atlas de ecocardiografía bidimensional y Doppler.* Madrid, Ed. Norma, 1982. P. 303.
4. Sahn, D. J.; H. Allen: *Real time cross-sectorial echocardiographic imaging and measurement of the patent ductus arteriosus in infants children.* Circulation 58: 343, 1978.

5. Silverman, N. H.; A. B. Lewis; M. A. Heumann; A. M. Rudolph: Echocardiographic assessment of ductus arteriosus in premature infants. *Circulation* 50: 821, 1974.
6. Baylen, B. C.; R. A. Meyer; S. Kaplan; W. E. Ringenburg; J. Korfhagen: The critically ill premature infant with patent ductus arteriosus and pulmonary disease. An echocardiographic assessment. *J Pediatr* 86: 423, 1975.
7. Mc Grath, R. L.; G. A. Mc Guinness; G. L. Woy; R. R. Wolfe; J. J. Nora; M. A. Simmons: The silent ductus arteriosus. *J Pediatr* 93: 110, 1978.
8. Thapar, M. K.; P. S. Rav; J. H. Roger; H. Jr. Morre; W. B. Strong: Changing murmur of patent ductus arteriosus. *J Pediatr* 92: 939, 1978.
9. Campbell, M.: Natural history of persistent ductus arteriosus. *Br Heart J* 23:1, 1968.
10. Silverman, N. H.; A. Rebeca Snider: Two dimensional echocardiography in congenital heart disease. USA, 1982 P. 89.
11. Baker, D. N.: The present role of Doppler techniques in diagnosis. *Prog Cardiovasc Dis* 21: 79, 1979.
12. Merrit, T. A.; G. L. White; J. Jacob; J. Kurlinski; J. Martin; T. G. Disessa; D. Edwards; W. F. Friedman; Gluekl: Patent ductus arteriosus with ligation or Indometacacion. A follow-up study. *J. Pediatr* 95: 588, 1977.
13. Friedman, W. F. et al.: Pharmacologic closure of patent ductus arteriosus in the premature infant. *N Engl J Med* 295: 526, 1976.

Recibido: 4 de enero de 1984.

Aprobado: 20 de enero de 1984.

Dr. Oscar Arista-Salado Martinez

Departamento de Cardiología Infantil

Hospital pediátrico docente "William Sofer"

San Francisco 10112, Ciudad de La Habana 8.