

HOSPITAL PEDIATRICO DOCENTE "WILLIAM SOLER". SERVICIO DE CARDIOLOGIA Y CIRUGIA CARDIOVASCULAR. 1984.

Contribución de la ecocardiografía al diagnóstico de las cardiopatías congénitas acianóticas más frecuentes

Dr. Oscar Arista-Salado*

Dr. Ramón Casanova**

Dr. Andrés Savio***

Dr. Horacio Pérez****

Dra. Teresa Pérez*****

Téc. José López*****

Arista-Salado, O. y otros: *Contribución de la ecocardiografía al diagnóstico de las cardiopatías congénitas acianóticas más frecuentes.*

Se realiza un análisis de los resultados ecocardiográficos obtenidos en un grupo de 261 pacientes de comunicación interauricular aislada, de comunicación interventricular aislada y de persistencia del conducto arterioso aislada, en los cuales se realizó ecocardiograma bidimensional con pulso Doppler, registrado en papel del modo M y ecocardiograma contrastado. Se hace un breve resumen histórico de este método de investigación no invasivo en nuestro país. Se comentan los aspectos técnicos y metodológicos y se muestran los resultados típicos en las distintas cardiopatías presentadas. Se indica que del análisis de los resultados obtenidos se infiere para el médico práctico la necesidad de utilizar las enormes posibilidades diagnósticas que nos brinda esta técnica no invasiva en el estudio del corazón y los grandes vasos.

INTRODUCCION

El advenimiento de la ecocardiografía de modo M y posteriormente la bidimensional con pulso Doppler acoplado, ha constituido un verdadero adelanto en el campo diagnóstico de las cardiopatías y en especial de las cardiopatías congénitas.¹⁻³ Mediante el ecocardiograma nos informamos de la situación estructural del corazón y grandes vasos y con el efecto Doppler obtenemos una valoración funcional en relación con la velocidad, la direc-

* Especialista de I Grado en Cardiología. Instructor de Pediatría.

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

*** Especialista de I Grado en Pediatría. Profesor Titular de Pediatría.

**** Especialista de I Grado en Cirugía. Instructor de Cirugía.

***** Especialista de I Grado en Laboratorio Clínico.

***** Técnico de Radiología y Ultrasonido.

ción, el momento del ciclo cardíaco, y las características del flujo sanguíneo intra y extracardiaco. Este método diagnóstico fue introducido en nuestro país por el profesor *Noel González* y desarrollado al mismo tiempo por el doctor *Ariel Cardone* del Instituto de Cardiología, por el profesor *Ramón Casanova* y colaboradores en el Hospital Pediátrico Docente "William Soler", y por el doctor *Angel Díaz* del Instituto Superior de Medicina Militar.

El objetivo de nuestro trabajo es mostrar las características ecocardiográficas en modo M, en modo B y en Doppler en las 3 cardiopatías congénitas acianóticas más frecuentes, así como señalar el valor de los distintos métodos ecocardiográficos en nuestro trabajo diario.

MATERIAL Y METODO

De un total de 1 000 pacientes estudiados en nuestro servicio provenientes de los ingresos, de la consulta externa y de otros centros hospitalarios, fueron seleccionados 261 pacientes de los cuales 81 padecían de una comunicación interauricular aislada (CIA), 153 de una comunicación interventricular aislada (CIV) y 27 de una persistencia del conducto arterioso aislado (PCA). Estos pacientes habían sido diagnosticados por medio del diagnóstico clínico, electrocardiograma, telecardiograma y en el 18 % existía comprobación por cateterismo y angiocardiograma.

A todos se les realizó estudio ecocardiográfico con un ecocardiógrafo SSH-10 A de 2.4 MHz, de la Toshiba, con una unidad Doppler acoplada, modelo SDS-10 A.

Los pequeños fueron sedados con secobarbital por vía oral a razón de 10 mg/kg de peso y los niños mayores no se sedaron. Previamente al estudio se realizó un examen clínico y se valoraron los estudios complementarios del paciente. La posición utilizada para la realización del examen fue en decúbito supino con inclinación lateral izquierda del tórax de 30 grados. Las vías de abordaje fueron: paraesternal, apexiana subcostal y supraesternal, y los ejes realizados fueron eje largo y corto en cada vía de abordaje.

La exploración con pulsos Doppler se realizó al colocar la señal de volumen mediante imagen ecocardiográfica bidimensional en los siguientes lugares:

Lado derecho del *septum* interauricular, orificio mitral y tricuspídeo y lado derecho del *septum* interventricular en vista de 4 cavidades: *tractus* de entrada y salida de ventrículo derecho, tronco de arteria pulmonar (TAP) y ramas en eje corto paraesternal. Aorta ascendente, descendente y rama derecha de arteria pulmonar por vía supraesternal. Para obtener un buen registro con el Doppler se precisó una excelente imagen bidimensional, una entrada adecuada para mantener los decibeles aproximadamente con posible ajuste en la ganancia, de ser necesario en -20 y el filtro más frecuentemente utilizado fue de 400 Hz; también fue importante la selección del tamaño de la señal de volumen y el rastreo de los distintos sitios seleccionados hasta obtener un registro auditivo y gráfico adecuado. El registro gráfico fue obtenido por el método espectral y posteriormente se obtuvo la curva de velocidad promedio del flujo sanguíneo.

Se consideró un estudio Doppler positivo en la comunicación interauricular cuando se detectó turbulencia auditiva y gráfica sistodiastólica, con

la señal de volumen colocada en el lado derecho del *septum* interauricular.⁴ Se consideró un Doppler positivo de comunicación interventricular, cuando la señal de volumen se situó en el lado derecho del tabique interventricular en su porción de entrada, en su porción de salida o en su porción muscular y registró turbulencias sistólicas predominantes en la gráfica espectral auditiva positiva (ruido áspero, ruido de frecuencias altas desiguales).⁴ Se consideró un Doppler positivo de una persistencia del conducto arterioso, cuando con la señal de volumen situada en el tronco de la arteria pulmonar algo alejado de la válvula pulmonar en eje corto paraesternal o en la rama derecha de la arteria pulmonar por vía supraesternal, se detectó turbulencia continua sistodiastólica gráfica y auditiva.⁴

El registro en papel del modo M se realizó en eje largo paraesternal en las posiciones clásicas y comparadas con los valores normales establecidos.⁵

Por último se realizó el ecocardiograma contrastado⁶ mediante la inyección de solución salina en la vena periférica del antebrazo izquierdo a alta velocidad, con el fin de visualizar las cavidades y estudiar la dirección del corto circuito. Es importante señalar que el ecocardiograma contrastado se realizó principalmente en aquellos pacientes en que se sospechó la presencia de un síndrome de hipertensión pulmonar.

RESULTADOS

La distribución según la afección de los 201 pacientes estudiados se muestra en la tabla.

En los pacientes con comunicación interauricular, el defecto del *septum* interauricular fue visible en 76 de ellos para el 93,8 %. En 66 pacientes el ventrículo derecho estaba aumentado de diámetro para el 81,4 % y en 60 pacientes había dilatación del tronco de la arteria pulmonar para el 74 %. El movimiento paradójico del *septum* interventricular sólo se observó en 20 pacientes para el 24 %. El estudio Doppler realizado en 73 pacientes (90 %) fue positivo en 55 pacientes para el 67,9 %.

El defecto fue clasificado según su localización cuando fue visible en tipo *ostium secundum* en 65 pacientes (80 %), 11 pacientes con *ostium primum* y 5 pacientes sin clasificar. El ecocardiograma contrastado se realizó a 16 pacientes (19 %) y se encontró un cortocircuito de derecha a izquierda a nivel auricular en 5 pacientes para el 31 %.

En los pacientes con comunicación interventricular el defecto fue visible en 117 pacientes para el 76,4 %. En 73 pacientes existía dilatación del ventrículo izquierdo o dilatación biventricular para el 47 % y la dilatación del tronco de la arteria pulmonar se observó en 64 pacientes para el 41 %. La dilatación de la aurícula izquierda se observó en 39 pacientes para el 25,4 %.

El estudio Doppler realizado en 129 pacientes para el 84,3 % fue positivo en 111 pacientes para el 86 %. En los 18 pacientes en los que no se pudo demostrar la turbulencia, hubo 9 pacientes con hipertensión pulmonar y cortocircuito de derecha a izquierda por el ecocardiograma contrastado y marcada hipertrofia de la pared del ventrículo derecho.

Tabla. Resultados del estudio en 261 pacientes

	Modo B		Modo M		Doppler		Contrastado	
	Defecto visible	Dilatación de cavidades	Dilatación del TAP	Movimiento paradójico septum	73	(90 %)	16	(19 %)
C	76	66	60	20	+	-	+	-
I					55	19	5	11
A	93,8 %	81,4 %	74 %	24 %	67,9 %	32,1 %	31 %	69 %
81								
C	117	73	64	NO	129	84,3 %	35	22 %
I					+	-	+	-
V	76,4 %	47 %	41 %		111	18	16	19
153					86 %	14 %	41,5 %	58,5 %
P	15	19	17	NO	23	85 %	No realizado	
C					+	-		
A					23	-		
27	55 %	70 %	63 %		100 %			

El defecto anatómico más frecuente según su localización fue el membranoso (103 pacientes para el 67 %), 5 del *tractus* de entrada del ventrículo derecho, 5 del *tractus* de salida del ventrículo derecho, 4 de tipo muscular y 36 sin clasificar.

El ecocardiograma contrastado fue realizado en 35 pacientes (22 %) y en 16 pacientes (45 %) el cortocircuito fue de derecha a izquierda a través de la comunicación interventricular.

En los pacientes con persistencia del conducto arterioso, dicho conducto fue visible en 15 de ellos (55 %). En 19 pacientes había dilatación de cavidades izquierdas (70 %) y en 17 (63 %) dilatación del tronco de la arteria pulmonar. En 10 (37 %), dilatación de aorta ascendente.

El Doppler fue realizado en 23 pacientes (85 %) y fue positivo en el 100 % de los casos. En los 7 pacientes en que se realizó el estudio posoperatorio, desapareció la turbulencia diastólica en el tronco de la arteria pulmonar.

DISCUSION

Los elementos diagnósticos ecocardiográficos se resumen en las figuras que se muestran para ilustrar este trabajo. En relación con estos resultados nos llama la atención el elevado por ciento de casos en que se visualizó directamente la comunicación interauricular mediante ecocardiograma bidimensional, el cual parece ser un dato muy importante en el diagnóstico, sobre todo cuando se exige que sea vista la interrupción del tabique por vía subcostal. En este estudio, el Doppler fue positivo en el 67,9 %; esto pudiera explicarse por la escasa experiencia en la etapa inicial en la utilización del Doppler. Un elevado por ciento de pacientes presentó repercusión hemodinámica de la cardiopatía expresada en la dilatación del ventrículo derecho (81,4 %) y del tronco de la arteria pulmonar (74 %). El movimiento paradójico sólo se observó en el 24 % de los casos. El ecocardiograma contrastado sólo se realizó en los casos en que se pensó que había hipertensión pulmonar por diagnóstico clínico, de ahí el elevado por ciento de casos con cortocircuito de derecha a izquierda, vía auricular. En la gran mayoría de los casos, el defecto pudo ser clasificado según su localización en el tabique.

En la comunicación Interventricular también el defecto fue visible en un elevado por ciento de casos (76,4 %), si tenemos en cuenta que existen defectos pequeños no visibles, además de errores de resolución e imágenes inadecuadas. En la actualidad se recomienda, para evitar falsos positivos, que el defecto se visualice en 2 planos.² Este criterio fue el que seguimos, y consideramos que nuestro equipo posee un alto poder de resolución, dada la elevada cantidad de casos en que se visualizó el defecto.

En alrededor de la mitad de los pacientes, se pusieron en evidencia los signos indirectos de la cardiopatía, o sea, la dilatación de cavidades y del tronco de la arteria pulmonar, así como de la aurícula izquierda, dato que es más típico en la etapa temprana de la vida.⁷

El estudio con Doppler mostró una elevada positividad (86 %) si se tiene en cuenta que en todos los pacientes con hipertensión en el ventrículo

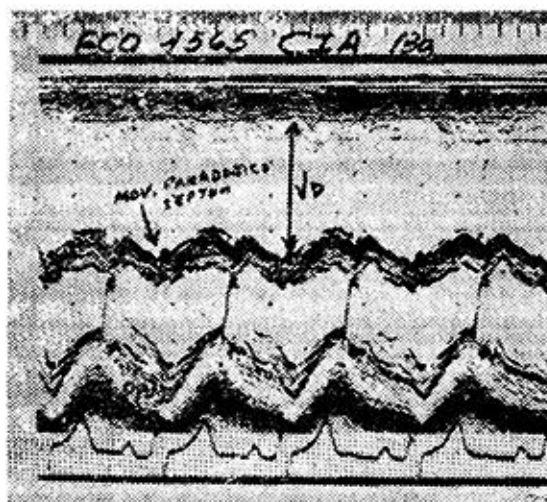


Figura 1. Obsérvese en esta gráfica de modo M la dilatación del ventrículo derecho (diámetro aumentado) y el movimiento paradójico del septum interventricular, por la sobrecarga de volumen en un paciente con una comunicación interauricular.



Figura 2. Obsérvese en esta foto tomada de la pantalla del equipo, la ausencia de ecos en la porción posterosuperior del septum interauricular correspondiente a una comunicación interauricular ostium secundum en vista apical de 4 cavidades.

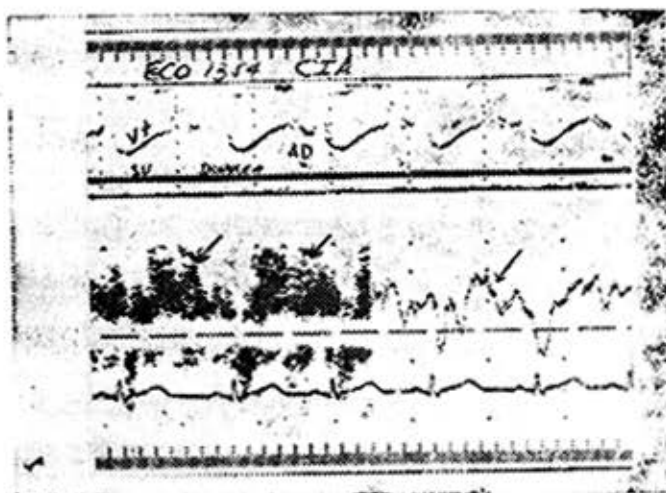


Figura 3. En la parte superior de la foto se observa una gráfica de modo M con la señal de volumen del Doppler (línea continua doble). En el centro, registro espectral y analógico con turbulencia sistodiastólica positiva con la señal de volumen situada a la derecha del tubique interauricular. En el extremo inferior, trazado electrocardiográfico de control para situar el ciclo cardíaco.

derecho se hace muy difícil demostrar la turbulencia diagnóstica. En su trabajo, *Stevenson y Kawabori*⁸ señalan que el Doppler tuvo una sensibilidad del 90 % y sólo tuvieron un caso falso positivo (comunicación ventrículo izquierdo-aurícula derecha) para una especificidad del 98 %. Nosotros en esta última etapa de nuestro trabajo diario, hemos comprobado que una vez que el defecto es visualizado, el estudio con Doppler registra la señal auditiva y gráfica de la turbulencia. Según los autores citados y de acuerdo con nuestros resultados, la ecocardiografía por pulsos Doppler es el método más sensible y específico para afirmar o descartar la presencia de un cortocircuito al nivel ventricular, sobre todo cuando éste no es observado directamente por ecocardiograma bidimensional.

El estudio mediante ecocardiograma contrastado se realizó principalmente en los casos en que se sospechó la presencia de una hipertensión pulmonar importante (35 casos), de ahí la elevada positividad de cortocircuito de derecha a izquierda a nivel ventricular (41 %). El ecocardiograma contrastado fue muy útil para señalar los pacientes que debían ser estudiados e intervenidos rápidamente y creemos que debe ser realizado sistemáticamente en todos los casos con cortocircuito intracardíaco en que se sospecha hipertensión pulmonar.



Figura 4. Registro en modo M en un paciente con una comunicación interventricular. Obsérvese en esta combinación gráfica el aumento del diámetro de la aurícula izquierda y a la derecha de la foto el aumento de diámetro del ventrículo izquierdo. El ventrículo derecho permanece normal en este paciente.



Figura 5. Obsérvese en esta foto de modo B, la ausencia de ecos en la porción membranosa del septum interventricular en vista de eje largo parasternal correspondiente a una comunicación interventricular amplia.

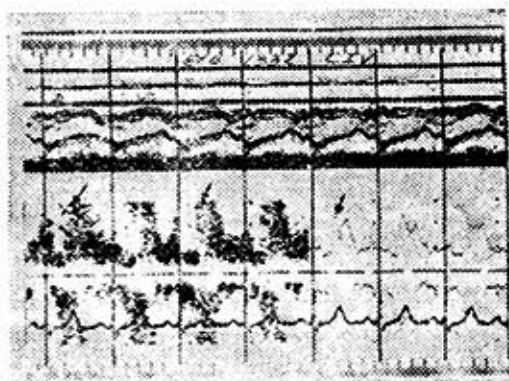


Figura 6. Registro espectral y analógico del Doppler en un paciente con comunicación Interventricular. En la parte superior la señal de volumen del Doppler situada a la derecha del septum interventricular en registro de modo M. En el centro obsérvese la turbulencia sistólica positiva amplia que provoca el flujo turbulento de la comunicación interventricular hacia la señal de volumen.

El bajo porcentaje de pacientes con defectos del *tractus* de entrada y salida, se debió a que los defectos de la comunicación interventricular complicada con otras anomalías intracardíacas no fueron analizados en este trabajo.

Ya fue motivo de una publicación anterior de este colectivo,⁹ el diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso mediante la visualización directa del conducto y a pesar de que la capacidad de resolución del transductor que usamos no es recomendable para prematuros y recién nacidos, el 55 % de los *ductus* fue visible directamente. En su trabajo, *Stevenson* y *Kawabori*³ informan el Doppler como 100 % sensible y específico. El estudio con Doppler fue positivo en 100 % de los casos. No obstante, en algunos pacientes, hemos realizado el diagnóstico de turbulencia diastólica en casos en que clínicamente no existen elementos para plantear una persistencia del conducto arterioso. En estos casos falsos positivos, pensamos que pueden influir algunos factores técnicos como son: ruidos de la máquina del Doppler, señal de volumen colocada en lugar inadecuado, y afectaciones del registro por la respiración del paciente.

En relación con los signos indirectos de la cardiopatía, se detectó que el 70 % de los pacientes mostró dilatación de las cavidades izquierdas y del tronco de la arteria pulmonar (63 %) y en menor grado de la aorta ascendente (37 %).

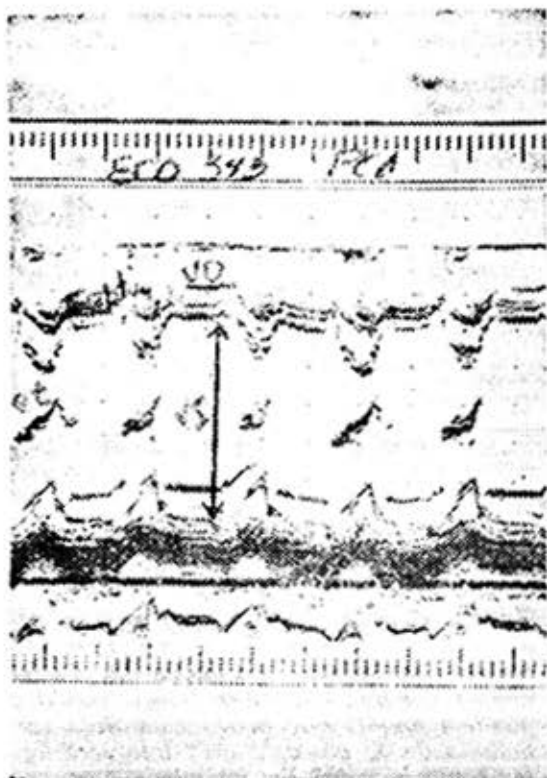


Figura 7. Obsérvese en esta gráfica de modo M el aumento de diámetro del ventrículo izquierdo en un paciente con una persistencia del conducto arterioso.



Figura 8. Imagen del conducto arterioso por vía precordial en eje corto al nivel de los grandes vasos. El conducto continúa al tronco de la arteria pulmonar y desemboca en la aorta descendente. A la derecha e izquierda del mismo, ambas ramas de la pulmonar.



Figura 9. Con la señal de volumen situada en el propio conducto arterioso por vía supraesternal se obtiene como aquí se muestra una turbulencia sistodiastólica positiva en un conducto no hipertenso.

CONCLUSIONES

1. La repercusión hemodinámica de la cardiopatía se evidenció mediante el estudio ecocardiográfico bidimensional de modo M y modo B.
2. La ecocardiografía bidimensional con pulso Doppler resultó ser un poderoso método de diagnóstico anatómico-funcional con una alta sensibilidad y especificidad.
3. Se recomienda el estudio sistemático con ecocardiograma bidimensional, modo M y Doppler en todo paciente y se reserva el ecocardiograma contrastado para los que presentan sospecha o evidencia de hipertensión pulmonar u otra afección asociada.
4. Aunque las técnicas diagnósticas que utilizan el ultrasonido son relativamente nuevas para el pediatra no especializado, la extraordinaria importancia y la aplicación práctica de este método no invasivo, totalmente inofensivo para el paciente, hacen necesario que el médico conozca todas las posibilidades del mismo. Parece ser que en un futuro próximo irá disminuyendo notablemente la necesidad de los métodos que entrañan penetración corporal, así como el enfoque para su realización.

SUMMARY

Arista-Salado, O. et al.: *Contribution of echocardiography to the diagnosis of most frequent acyanotic congenital cardiopathies.*

An analysis of echocardiographic results obtained in a group of 261 patients with single interatrial communication, single interventricular communication and single patent ductus arteriosus, to whom bidimensional echocardiogram with Doppler pulse, recorded on mode M paper and contrasted echocardiogram, was performed. A brief historical review of this

non-invasive research method in our country is carried out. Technical and methodologic aspects are commented and typical results in different cardiopathies presented are showed. From the analysis of results obtained, the practical physician is led to the need of using the greatest possibilities of diagnosis offered by this non-invasive technique for the study of heart and large vessels.

RÉSUMÉ

Arista-Salado, O. et al.: *Contribution de l'écho-cardiographie au diagnostic des cardiopathies congénitales acyanotiques les plus fréquentes.*

Il est analysé les résultats écho-cardiographiques obtenus chez un groupe de 261 malades porteurs de communication interauriculaire isolée, de communication interventriculaire isolée et de persistance du canal artériel isolée, lesquels ont été soumis à un écho-cardiogramme bidimensionnel avec poulx Doppler, enregistré sur papier du mode M, et à écho-cardiogramme contrasté. Il est réallisé un bref rappel historique de cette méthode de recherche non invasive dans notre pays. Il est commenté les aspects techniques et méthodologiques et il est montré les résultats typiques dans les différentes cardiopathies présentées. L'analyse des résultats obtenus montre que le praticien doit utiliser les énormes possibilités diagnostiques qu'offre cette technique non invasive dans l'étude du couer et des grands vaisseaux.

BIBLIOGRAFIA

1. *Goldberg Stanley, J.*: Pediatric and Adolescent Echocardiography. A Handbook Second Edition. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1980. P. 337.
2. *Silverman Norman, H.; R. Snider*: Two Dimensional Echocardiography in Congenital Heart Disease. Connecticut, Appleton-Century-Crofts Norwalk, 1982. P. 89.
3. *Yuste, P.; M. A. Garcia-Fernández*: Atlas de Ecocardiografía Bidimensional y Doppler. Madrid, Ediciones Norma, 1982. P. 294.
4. *Hatle, A.*: Doppler Ultrasound in Cardiology. Physical Principles and Clinical Applications. 1982.
5. *Roge et al.*: Cardiac structure growth pattern determined by echocardiography. Circulation 57: 285, 1978.
6. *Gramiak, R. et al.*: Ultrasound cardiography contrast studies In anatomy and function. Radiology 92: 939, 1969.
7. *Lester, L. A. et al.*: An evaluation of the left atrial aortic radio in children with ventricular septal defect. Circulation 60: 364, 1979.
8. *James, G. E.; K. Isamu*: Diagnosis of ventricular septal defect by pulsed Doppler. Echocardiography. Circulation 58: 322, 1978.
9. *Arista-Salado, O. y cols.*: Diagnóstico de la persistencia del conducto arterioso mediante ecocardiografía bidimensional y pulso Doppler. Rev Cub Ped 56 (6) (en prensa).

Recibido: 3 de diciembre de 1984

Aprobado: 15 de enero de 1985

Dr. *Oscar Arista-Salado*
Hospital Pediátrico Docente "William Soler"
Calle 100 entre San Francisco y Perla s/n
Municipio Arroyo Naranjo
Ciudad de La Habana
Cuba