

11205

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**



FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO  
"LA RAZA" I. M. S. S.

38  
201

**DIAGNOSTICO DE COMUNICACION INTER-  
AURICULAR CON ECOCARDIOGRAFIA DE  
CONTRASTE. ¿SIGUE SIENDO UTIL EN LA  
ERA DE LA TECNOLOGIA DOPPLER?**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE  
C A R D I O L O G I A  
P R E S E N T A :  
DR. SERGIO EDUARDO SOLORIO MEZA**

Profesor Titular del Curso de Posgrado de Cardiología  
DR. ELIAS BADUI

Director de Tesis: Dr. Roberto Enciso Gómez



MEXICO, D. F.

**FALLA DE ORIGEN**

1991



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E .

	Página
CAPITULO I    INTRODUCCION	2
CAPITULO II    MATERIAL Y METODOS	7
CAPITULO III    RESULTADOS	12
CAPITULO IV    DISCUSION	17
CAPITULO V    CONCLUSION	22
CAPITULO VI    RESUMEN	24
CAPITULO VII    BIBLIOGRAFIA	26
CAPITULO VIII    ANEXOS	32

## CAPITULO I.

### INTRODUCCION.

La ecocardiografía de contraste fué introducida por Gramiak a finales de la década de los 60's (1), utilizada originalmente para identificar y verificar las distintas estructuras cardiacas registradas ecocardiográficamente (2,3), posteriormente se empleó para precisar diagnósticos (4).

La ecocardiografía de contraste es un método muy sensible para detectar cortocircuitos de derecha a izquierda pero usualmente se ha considerado de poco valor en pacientes con cortocircuito de izquierda a derecha, a excepción de aquellos pacientes con defecto septal auricular (1).

Los mecanismos implicados en la formación de imagenes ultrasónicas posterior a la inyección de líquido (material de contraste) en una vena periférica son:

- a. Turbulencia resultante de la inyección de líquido a alta velocidad.
- b. Las diferencias de impedancia acústica entre el líquido inyectado y la sangre.
- c. La producción de microcavitaciones en el

torrente sanguíneo.

Siendo este último mecanismo el más importante para la obtención de imágenes ultrasónicas basado en la teoría de Bernouille y en la ley de Henry de solubilidad de los gases (5).

En condiciones normales el lecho capilar pulmonar sirve de filtro para éstas microcavitaciones, por lo que solo se detectan en las cavidades derechas del corazón; no obstante, cuando existe cortocircuito de derecha a izquierda, éstas, pueden ser visualizadas en las cavidades izquierdas (6.7).

Se han empleado gran cantidad de sustancias como contraste en ecocardiografía, entre ellas: verde de indocianina, solución salina, la sangre del mismo paciente, dióxido de carbono, peróxido de hidrógeno, y sustancias sintéticas de diversos tipos (10 - 13). El uso y seguridad de éstas sustancias ha sido evaluado por la Sociedad Americana de Ecocardiografía (14).

Independientemente del medio de contraste utilizado, el resultado final es producir una nube de ecos dentro de la cavidad cardiovascular (15).

Una de las grandes utilidades diagnósticas de ésta técnica ha sido en el diagnóstico de las cardiopatías congénitas, y dentro de ellas la comunicación interauricular (CIA), (1).

Dos efectos han sido descritos que pueden observarse al inyectar medio de contraste en pacientes con CIA:

- a. Aparición del material de contraste en las cavidades izquierdas, mostrando así, un predominio de las presiones de la aurícula derecha sobre las de la izquierda (1, 17 - 19). Esto es posible en cualquier condición donde pacientes presenten Hipertensión Arterial Pulmonar (HAP) y también puede ser inducido por la maniobra de Valsalva (1).
- b. Efecto de lavado negativo (ELN): Consiste en la visualización de sangre sin material de contraste en la aurícula derecha proveniente de la aurícula izquierda, en el momento de la inyección del material de contraste en la primera (7, 20).

Con el advenimiento de las técnicas Doppler y en especial del Doppler codificado color (DCC), que permite la visualización directa de las velocidades y direcciones

del flujo, y el Doppler pulsado que permite el cálculo de los gastos pulmonar y sistémico así como la relación de flujos; el valor de la ecocardiografía en el diagnóstico de CIA adquiere un nuevo matiz, y la realización de estudios contrastados ha quedado relegada como un método secundario (21).

Sin embargo el costo de los equipos Doppler es elevado, por lo que tal vez no sean muchas las instituciones que en nuestro país, incluso en toda Latinoamérica puedan obtenerlo. Por lo que consideramos que el uso de la técnica de contraste en ecocardiografía como método diagnóstico en CIA y de otras cardiopatías congénitas con cortocircuitos intracardiácos debe ser reevaluado, por su bajo costo, la facilidad para realizarla y el hecho de poder hacerla con equipo de ultrasonido no necesariamente sofisticado, y aún con tecnología atrasada, por lo que continuaría vigente si se sigue demostrando su precisión diagnóstica.

Por otro lado, hacen falta estudios que comparen la precisión diagnóstica entre el Doppler codificado color y la técnica contrastada en cortocircuitos cardiovasculares. Ambas técnicas comparten el hecho de que se fundamentan en la visualización de sangre de una cavidad a otra por parte del ecocardiografista. Por ello

es factible la comparación en sensibilidad y especificidad de ambos métodos en el diagnóstico de CIA.

La CIA es la cardiopatía congénita aislada detectada con mayor frecuencia en la población adulta, exceptuando la aorta bivalva y el prolapso de la válvula mitral (15); constituye el 7% de todas las cardiopatías congénitas y el 30% de las cardiopatías congénitas en el adulto (16). De ahí que los estudios orientados a mejorar el diagnóstico de esta patología hayan sido y sigan siendo reelevantes.

En base a esto se decidió llevar a cabo un estudio en el departamento de Ecocardiografía dependiente del servicio de Cardiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", teniendo como objetivo:

Comparar la sensibilidad y especificidad de la inyección de solución salina al 0.9% como material de contraste, con los sistemas Doppler en el diagnóstico de la Comunicación Interauricular.

## CAPITULO II.

### MATERIAL Y METODOS.

Se realizó un estudio prospectivo inyectando solución salina al 0.9% a todos los pacientes que fueron enviados por sus médicos tratantes con el diagnóstico de CIA al departamento de Ecocardiografía del servicio de Cardiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza". Además se incluyeron pacientes que llegaron al servicio con otros diagnósticos pero en quienes se observaron datos indirectos sugestivos de esta patología.

Para tales fines se utilizó un equipo marca Toshiba Sonolayer SSH-65A con el que se realizó ecocardiograma que incluyó trazos modo M, bidimensional y Doppler en sus tres modalidades: pulsado, continuo y codificado color.

Se excluyeron los pacientes que presentaban defecto septal tipo ostium primum por la evidencia indiscutible del defecto septal y la imposibilidad para determinar en ellos la magnitud de los cortocircuitos con precisión. También se excluyeron los pacientes cuyo estado general fuera delicado por otra patología subyacente, los

que tenían trastornos de la conducta que afectara su coeficiente intelectual y les impidiera colaborar adecuadamente, los pacientes con muy mala ventana ecocardiográfica que impidiera la realización del estudio.

Se procedió a canalizar en cada paciente un vena de diámetro adecuado en el antebrazo izquierdo con catéter plástico de 40 mm de longitud calibre 15 a 21 dependiendo de la edad del paciente y del grosor de la vena a través de la cual se realizó la inyección del material de contraste.

Antes de proceder a la inyección de la solución salina se documentó la visualización o no del defecto septal en los ejes adecuados en escala de grises y en Doppler codificado color. De igual manera se determinó la existencia o no de datos indirectos de CIA como son: dilatación de cavidades derechas, movimiento septal paradójico, los cuáles sugieren el diagnóstico de CIA.

Posteriormente se midió los diámetros de las vías de salida de ambos ventrículos; se determinaron las velocidades máximas y medias en estas localizaciones y la frecuencia cardiaca en el instante de cada medición. Con estos datos se calcularon los gastos pulmonar y sistémico de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Q = V_m \cdot \text{Area} \cdot FC \quad (22)$$

En donde:

Q = Gasto.

$V_m$  = Velocidad media.

FC = Frecuencia cardiaca.

Area =  $\pi r^2$  donde:  $\pi = 3.1416$

$r^2$  = el cuadrado del radio.

y así se obtuvo la relación gasto pulmonar/gasto sistémico (QP/QS) para valorar la magnitud del cortocircuito (23).

La presión sistólica pulmonar solo se midió en presencia de insuficiencia tricuspídea, en ausencia de alteraciones en el flujo pulmonar, adicionándole 10 al valor obtenido de gradiente de presión de la insuficiencia (24). Se valoró la existencia o no de Hipertensión arterial pulmonar (HAP) siguiendo los criterios establecidos (25).

Una vez hecho lo anterior se escogieron las vistas apical cuatro cámaras, paraesternal eje largo, paraesternal eje corto y subcostal para visualizar el efecto de la infusión de medio de contraste en modo bidimensional y paraesternal eje largo para el modo M. Identificado el eje adecuado se inyectó de 5 a 8 cc de solución salina al 0.9% con una jeringa de 10 cc, a la máxima velocidad y presión posibles. El efecto producido

fué grabado en video VHS conectado al ecocardiógrafo. Todos los estudios fueron realizados por el mismo personal.

Se realizaron tres inyecciones en cada paciente, 2 en modo bidimensional en apical cuatro cámaras en condiciones basales y con maniobra de Valsalva y una en modo M en paraesternal eje largo sin maniobra de Valsalva. Las vistas paraesternal eje corto y subcostal solo se realizaron en casos de duda diagnóstica o resultados no satisfactorios en las anteriores.

La visualización de paso de material de contraste a cavidades izquierdas o efecto de lavado negativo en cualquiera de los ejes valorados, en condiciones basales o con maniobra de Valsalva se consideró diagnóstica de CIA.

Se valoró también la existencia o no de otras patologías concomitantes. Los datos obtenidos se registraron en la hoja de reporte del servicio y en una hoja especial elaborada para tales fines (ver anexos).

Los resultados fueron expresados con  $\pm$ DS para los valores obtenidos en las vías de salida ventriculares, en las válvulas auriculoventriculares. Los datos indirectos de CIA, la visualización del defecto en modo bidimensional, DCC y los efectos del contraste fueron expresados de manera

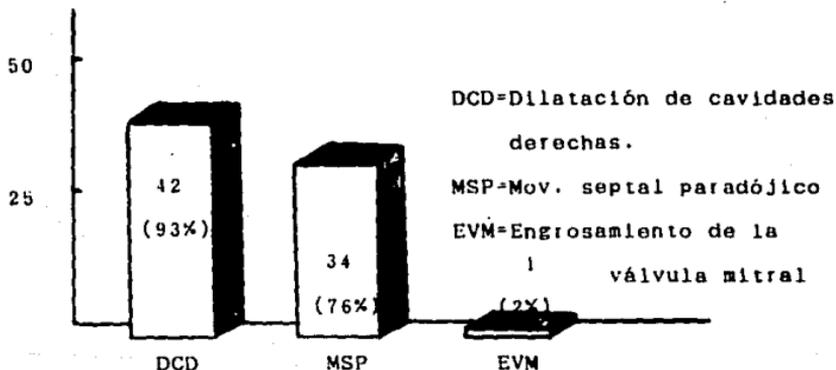
cualitativa: las patologías concomitantes fueron simplemente enumeradas.

## CAPITULO III.

## RESULTADOS.

Se incluyeron en total 45 pacientes: 7 hombres (16%) y 38 mujeres (84%), con edades entre 3 y 62 años.

En 34 (76%) se encontró movimiento septal paradójico, 42 (93%) tuvieron dilatación de cavidades derechas y solo 1 (2%) presentó engrosamiento de la válvula mitral (Gráfica 1). En todos el defecto observado fué tipo ostium secundum; su visualización desde los diferentes ejes se describe en el cuadro 1.



Gráfica 1. Pacientes con datos indirectos de CIA.

EJE	BIDIMENSIONAL		D.C.C.	
	No.	%	No.	%
P.E.C.	36	80	34	76
A4C	44	98	42	93
S.C.	30	67	29	64

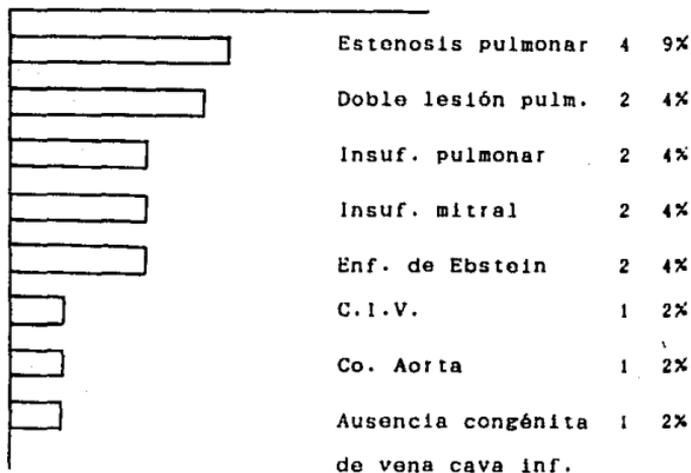
Cuadro 1. Visualización de defecto septal en diferentes ejes.

Las relaciones QP/QS y la presión sistólica pulmonar se describen en el cuadro No. 2.

PARAMETRO	Max.	Min.	$\bar{x}$	DS	No
QP/QS	11.3	2	4	1.8	31
P.S.P.	65	35	47	14	23

Cuadro 2. Relación de gastos pulmonar y sistémico y cuantificación de la presión sistólica pulmonar.

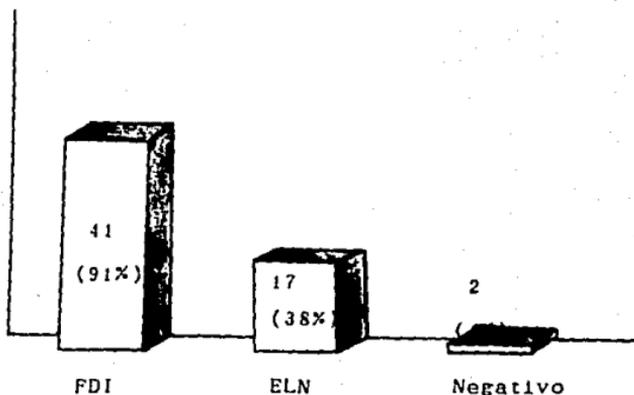
En cuanto a la presencia de patología concomitante su frecuencia se puede observar en la gráfica No.2. En 6 de ellos se asoció a más de una patología.



Gráfica 2. Relación de patologías asociadas.

Se presentó insuficiencia tricuspídea en 29 pacientes, 23 de los cuales presentaron datos de hipertensión arterial pulmonar.

La inyección de material de contraste por vena periférica provocó flujo derecha-izquierda (FDI) en 41 pacientes (91%); de estos se evidenció el cortocircuito en condiciones basales en 40 pacientes (98%) y solo un paciente (2%) requirió maniobra de Valsalva para documentarlo. En 10 pacientes (24%) el FDI se redujo cuando se realizó la maniobra de Valsalva y en 4 pacientes desapareció al realizar la maniobra. En 6 (15%) se



Grafica 3. Efecto del medio de contraste.

incrementó con esta maniobra.

El efecto de lavado negativo (ELN) se evidenció en 17 pacientes (38%) al hacer maniobra de Valsalva se redujo la magnitud en 10 de ellos. En un paciente desapareció el efecto y fué precisamente el que en condiciones basales no presentó el FDI pero que si lo hizo al hacer maniobra de Valsalva.

En 2 pacientes (4%) no se evidenció FDI ni ELN al administrar solución salina al 0.9%, pero si presentaron datos indirectos, visualización del defecto en la escala de grises en el modo bidimensional y documentación por DCC y Doppler pulsado. no se encontraron falsos positivos.

En base a los resultados anteriores se determinó una sensibilidad del 96% y especificidad del 100%. Con un valor predictivo positivo de 100% y valor predictivo negativo de 89%.

## CAPITULO IV.

## DISCUSION.

Quince pacientes fueron excluidos del estudio por no documentarse CIA, so se tomaron en cuenta para los cálculos de valores de predicción de la prueba. El estudio con DCC ha demostrado su utilidad como método confiable para el diagnóstico de CIA con altos índices de sensibilidad y especificidad cuando se compara con los estudios hemodinámicos o resultados quirúrgicos, de tal manera que en el Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza" los pacientes con CIA sin patología asociada se envían a corrección quirúrgica únicamente con el estudio ecocardiográfico con DCC (26-28).

El diagnóstico de CIA debe acompañarse de otros datos ecocardiográficos adicionales al estudio contrastado: dilatación de cavidades derechas, movimiento septal paradójico, velocidades de flujo aumentadas en arteria pulmonar, alteraciones en las relaciones de gasto pulmonar y sistémico (30-33).

Llama la atención de que la frecuencia de CIA fuera mayor en mujeres (54%) que en varones (16%). El hallazgo de que el 76% de los pacientes presentaran movimiento septal paradójico está acorde con lo reportado.

en la literatura donde su frecuencia oscila entre un 76 y un 90% (15,33,34). La dilatación de cavidades derechas es un dato muy sugestivo de CIA y esta patología deberá descartarse siempre que se encuentre esta alteración en el ecocardiograma.

Podemos afirmar que la CIA tipo ostium secundum es mas frecuente en nuestro medio que lo reportado en la literatura (15), ya que no encontramos ninguna tipo seno venoso. Durante la realización del estudio se presentaron 2 pacientes con CIA tipo ostium primum los cuales se excluyeron del estudio por lo expresado en la metodología.

La sensibilidad del eje apical 4 cámaras (A4C) fue superior a la de los demás ejes para visualizar el defecto septal (98% en BD y 93% en DCC) como se conoce generalmente (5). El eje subcostal se dice que es más específico (5), pero su sensibilidad es baja como se demostró en este estudio.

Como era de esperarse las velocidades de flujo pulmonar fueron mayores que la de los orificios izquierdos, y la relación de flujos también fue mayor en pulmonar que en aorta.

La presión sistólica pulmonar se presentó con una media de 47 mm Hg lo cuál habla del grado de hipertensión que tenían nuestros pacientes. Es importante hacer notar que la gran mayoriade nuestros pacientes eran adultos de ahí el número de ellos PSP elevada. Esto explicaque más de la mitad de ellos (58%) tuvieran HAP.

Cuando se hace el estudio contrastado deben tomarse en consideración una serie de condiciones: La presencia de un pequeño cortocircuito derecha-izquierda por sí solo puede no ser suficiente para el diagnóstico de una CIA ya que puede ser debido a un forámen oval permeable en presencia de presiones elevadas en las cavidades derechas como es el caso de la estenosis pulmonar, maniobra de Valsalva, tos, etc.(35). Ahora bien, si se visualiza un pequeño cortocircuito aunado a datos indirectos y velocidades de flujo pulmonares aumentadas e imagen sugestiva en elmodo BD, debe considerarse como diagnóstico de CIA.

Se han intentado diversas explicaciones para los sucesos que ocurren al inyectar material de contraste para el diagnóstico de CIA. Ya que en los pacientes no complicados el cortocircuito será primordialmente de izquierda a derecha: debido a que la diferencia de presiones interauriculares es pequeña y a que la aurícula

derecha tiene un flujo turbulento mas que laminar y a que el llenado de la aurícula izquierda disminuye con la inspiración. pequeñas cantidades de sangre de aurícula derecha pueden pasar a la aurícula izquierda, aun cuando el cortocircuito sea exclusivamente de izquierda a derecha. Cuando el paciente desarrolla la maniobra de Valsalva el corazón continúa bombeando sangre a la circulación sistémica, pero el retorno venoso disminuye significativamente durante la fase de esfuerzo por incremento de la presión intratorácica. Posteriormente al relajarse las venas periféricas llenan rápidamente la aurícula derecha mientras que la aurícula izquierda recibe poca sangre de las venas pulmonares. En esta situación es factible el paso de sangre de derecha a izquierda a través de un defecto septal auricular aún en ausencia de hipertensión arterial pulmonar (1).

Nosotros encontramos un predominio neto del FDI como indicador de CIA en el ecocardiograma contrastado, apareciendo en el 91% de los pacientes. El efecto de la maniobra de Valsalva fue variable y sus resultados no mejoraron el diagnóstico con respecto a la inyección basal, en este caso solsal. al 0.9%.

Solo en 2 pacientes (4%) en quienes se dió por seguro el diagnóstico de CIA por los datos indirectos y el

DCC, no mostraron positividad con el estudio contrastado. Es decir que el 96% de los pacientes diagnósticados por Doppler también lo fueron por ecocardiografía de contraste. Esto confirma la sensibilidad y especificidad del estudio contrastado cuando se le compara con los sistemas Doppler en el diagnóstico de CIA.

Por otra parte se evidencia que la solución salina al 0.9% es un excelente medio de contraste al ser administrado por vía intravenosa para el diagnóstico de CIA.

## CAPITULO V.

### CONCLUSION.

La dilatacion de cavidades derechas es el dato indirecto mas frecuentemente encontrado enel registro ecocardiográfico de los pacientes con CIA.

El eje donde mejor se puede apreciar el defecto septal auricular es el apical cuatro cámaras.

La aparición de flujo derecha a izquierda es la forma mas frecuente de visualizar la CIA al administrar medio de contraste.

La manobra de Valsalva no mejora el diagnóstico de CIA cuando se administra sol. salina al 0.9% como material de contraste.

La solución salina al 0.9% es un excelente material de contraste para el diagnóstico de CIA.

El estudio contrastado tiene una sensibilidad del 96% y especificidad del 100% en el diagnóstico de CIA cuando se compara con los sistemas Doppler.

En base a lo anterior podemos expresar que el estudio ecocardiográfico continua vigente en el diagnóstico de CIA con resultados muy similares a los obtenidos con los sistemas Doppler, por lo que habra reestablecerlo al nivel que le corresponde ya que los estudios contrastados detectan mejor cortocircuitos con velocidades bajas mientras que los sistemas Doppler siempre dependeran de cierto limite de velocidad por arriba del cual detectaran el cortocircuito.

## CAPITULO VI.

### RESUMEN.

Estudio prospectivo para comparar la sensibilidad y especificidad de la solución salina al 0.9% como material de contraste con los sistemas Doppler en el diagnóstico de comunicación interauricular (CIA) por ecocardiografía.

Se inyectó material de contraste a los pacientes enviados con diagnóstico de CIA, así como a pacientes enviados con otro diagnóstico en quienes se observaron datos indirectos de ésta patología. se los realizó ecocardiograma modo M, bidimensional y Doppler completo.

Se estudiaron en total 60 pacientes, en 15 se descartó CIA, se incluyeron solo 45 pacientes, 7 (16%) hombres y 38 (84%) mujeres, con edades entre 3 y 62 años. En 34 (76%) se observó movimiento septal paradójico, 42 (93%) tuvieron dilatación de cavidades derechas y solo 1 (2%) presentó engrosamiento de la válvula mitral. Se visualizó el defecto septal con eco bidimensional con eje corto parasternal en 36(80%), apical cuatro cámaras en 44 (98%) y subcostal 30 (67%) que fué similar al encontrado por Doppler color.

Al inyectar contraste se observó en 41 (91%) flujo derecha-izquierda y, efecto de lavado negativo en 17 (38%). Solo en 2 pacientes (4%) no se evidenció flujo derecha-izquierda ni efecto de lavado negativo, pero si se documentó la CIA por Doppler codificado color.

Concluimos que el estudio contrastado tiene una sensibilidad del 96% y una especificidad del 100% comparado con los sistemas Doppler, lo cual es util en países como el nuestro donde los equipos de alta tecnología solo están disponibles en unos cuantos lugares, siendo ésta una técnica de fácil realización y al alcance de la mayoría de los hospitales de segundo nivel.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Kronik G., Slany J., Moesslacher H.: Contrast M-mode echocardiography in diagnosis of atrial septal defect in acyanotic patients. *Circulation*. 59: 372, 1979.
2. Gramiak R., Shah P.M., Kramer D.H.: Ultrasound cardiography: Contrast studies in anatomy and function. *Radiology*. 92: 939, 1969.
3. Feigenbaum H., et al.: Identification of ultrasound echoes from the ventricle using intracardiac injections of indocyanine green. *Circulation*. 41: 615, 1970.
4. Seward J.B., et al.: Echocardiographic contrast studies: Initial experience. *Mayo Clin Proc*. 50: 163, 1975.
5. Yuste P., García-Fernández M.A.: Atlas de ecocardiografía bidimensional y Doppler. Ediciones Norma, Madrid, 1982.
6. Seward J.B., et al.: Peripheral venous contrast echocardiography. *Am J Cardiol*. 39: 202, 1977.
7. Weyman A.E., et al.: Negative contrast echocardiography: A new method for detecting left-to-right shunts. *Circu-*

lation. 59: 498, 1979.

8. Meltzer R.S., et al.: Transmission of ultrasonic contrast through the lungs. *Ultrasound Med Biol.* 7: 377, 1981.
9. Gaffney F.A., et al.: Hydrogen peroxide contrast echocardiography. *Am J Cardiol.* 52: 607, 1983.
10. Wang X., et al.: Clinical application of cardiac contrast with hydrogen peroxide. *Chin J Phys Med.* 1: 2, 1979.
11. Winfang W., et al.: The application of acoustic contrast with hydrogen peroxide in the application ultrasonographic cardiac anatomical structure. *Natl Md J Chin.* 59: 321, 1979.
12. Davis P.L., et al.: Echogenicity caused by stable microbubbles in a protein-lipid emulsion. *J Clin Ultrasound.* 9: 249, 1981.
13. Smith M.D., et al.: Superior intensity and reproductibility of SHU-U54, a new right heart contrast agent. *J Am Coll Cardiol.* 3: 992, 1984.

14. Bommer W.J., et al.: The safety of contrast echocardiography: Report of the Committee on Contrast Echocardiography for the American Society of Echocardiography. J Am Coll Cardiol. 3: 6, 1984.
15. Feigenbaum H.: Ecocardiografia. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires. 1987.
16. Borow K.M., Braunwald E.: Congenital heart disease in the adult. In Braunwald E. (ed.): Heart disease a textbook of cardiovascular medicine. Philadelphia P.A. W.B. Saunders Co. 1988. 976-1008.
17. Gullace G., et al.: Detection of atrial septal defect with left-to-right shunt by inferior vena cava contrast echocardiographic. Br Heart J. 47: 445, 1982.
18. Grenadier E., et al.: M-mode and Two-dimensional contrast echocardiography in adult patients with atrial septal defects. Clin Cardiol. 6: 598, 1983.
19. Bourdillon P.D.V., et al.: Identification of atrial septal defects by cross sectional contrast echocardiography. Br Heart J. 44: 401, 1980.
20. Fraker T.D., et al.: Detection and exclusion of inter-

atrial shunts by two-dimensional echocardiography and peripheral venous injection. *Circulation*. 59: 379, 1979.

21. Miyatake K., et al.: Clinical applications of a new type of real-time two dimensional Doppler flow imaging system. *Am J Cardiol*. 54: 857, 1984.
22. García-Fernández M.A.: Doppler cardiaco. Editorial Interamericana, Mc Graw Hill, 1a. ed. 1988.
23. Barrón J.V., et al: Clinical utility of two dimensional Doppler echocardiographic techniques for estimating pulmonary to systemic blood flow ration in children with left to right shunting atrial septal defect, ventricular septal defects or patent ductus arteriosus. *J Am Coll Cardiol*. 3: 169, 1984.
24. García-Fernández M.A., et al.: Técnica ecocardiográfica de contraste venoso periférico. *Rev Esp cardiol*. 32: 531, 1979.
25. Mitzner W.: "Resistance of the pulmonary circulation, in: Symposium on cardiovascular-pulmonary interaction in normal and diseased lungs. Matthay R., Matthay M. and Dantzker D. eds.", *Clinics in chest medicine*. 4: 127, 1983.

26. Meyer R.A., et al.: The ventricular septum in right ventricular volume overload. *Am J Cardiol.* 30: 349, 1972.
27. Pearlman A.S., et al.: Determinants of ventricular septum motion; influence of relative right and left ventricular size. *Circulation.* 54: 83, 1976.
28. Goldberg S.J., et al.: Use of time interval histographic output from echo-Doppler to detect left-to-right atrial shunts. *Circulation.* 50: 147, 1978.
29. Valdez-Cruz L.M., et al.: A pulsed Doppler echocardiographic method for calculating pulmonary and systemic blood flow in atrial level shunts: validation studies in animals and initial human experience. *Circulation.* 69: 80, 1984
30. Kitabatake A., et al.: Noninvasive evaluation of the ratio of pulmonary to systemic flow in atrial septal defect by Duplex Doppler echocardiography. *Circulation.* 69: 73, 1984.
31. Sanders S.P., et al.: Measurement of systemic and pulmonary blood flow and QP/QS ratio using Doppler and two-dimensional echocardiography. *Am J Cardiol.* 51: 952, 1983.

32. Pieroni D.R., Valdes-Cruz L.M.: Atrial right-to-left shunt in infants with respiratory and cardiac distress but without congenital heart disease. *Pediatr Cardiol.* 2: 1, 1982.
33. Lunde P., Abrahamsen A.M.: Contrast shunting through a patent foramen ovale in a patient with pulmonary stenosis. *Eur J Cardiol.* 12: 129, 1980.
34. Berger B.C., Walinsky P., Carey P.: Primary pulmonary hypertension M-mode and two-dimensional echocardiography findings. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 9: 187, 1983.
35. Dubourg O., et al.: Patency of the foramen ovale in paradoxical embolism. Detection by contrast echocardiographic and the cough provocation test. *Presse Md.* 12: 2371, 1983.

**ANEXOS .**



HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C M R  
DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA

Nombre \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Cama num. \_\_\_\_\_ Consulta externa \_\_\_\_\_ Estudio num. \_\_\_\_\_  
Diagnostico inicial \_\_\_\_\_

**ECCOCARDIOGRAMA MODO M, BIDIMENSIONAL Y DOPPLER**

— ECG: RITMO \_\_\_\_\_ F.C. \_\_\_\_\_ X'. P-R \_\_\_\_\_ seg. ARRITMIAS \_\_\_\_\_

**VALVULA MITRAL**

PENDIENTE E-F \_\_\_\_\_ mm/seg Distancias D-E \_\_\_\_\_ mm, E-E' \_\_\_\_\_ mm, E-Septum \_\_\_\_\_ mm, A-C \_\_\_\_\_ seg  
PR-AC \_\_\_\_\_ seg ZAbMVO \_\_\_\_\_ seg GROSOR VALVA ANTERIOR \_\_\_\_\_ mm V. POSTERIOR \_\_\_\_\_ mm  
ANORMALIDADES: V POST. FIJA O FLUTERING V A O. SAM LI ONDA A GIGANTE D.EFENSKIO  
DOPPLER: FLUJO NORMAL (FN) O. F. TURBULENTO (FT) O. VELOCIDAD DE FLUJO MAX.  
(VPM) \_\_\_\_\_ cm/seg. V. F. MEDIA (VM) \_\_\_\_\_ cm/seg GRADIENTE MAX (GM) \_\_\_\_\_ mmHg MEDIO (GM) \_\_\_\_\_ mmHg  
TIEMPO DE HEMIPRESION (THP) \_\_\_\_\_ seg AREA X DOPPLER \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup> ANEASPLANOMETRIA \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>  
DOPPLER CODIFICADO COLOR (DCC) \_\_\_\_\_

OTROS DATOS \_\_\_\_\_

PROTESIS MITRAL TIPO \_\_\_\_\_ FECHA DE INSTALACION \_\_\_\_\_

**VALVULA AORTICA**

RAIZ \_\_\_\_\_ mm APERTURA SISTOLICA \_\_\_\_\_ mm AURICULA IZO \_\_\_\_\_ mm VENT DERECHO \_\_\_\_\_ mm  
PPE \_\_\_\_\_ seg. PE \_\_\_\_\_ seg PPE/PE \_\_\_\_\_ MUESTRA DOPPLER EN \_\_\_\_\_ DIAM Ao \_\_\_\_\_ cm  
VP \_\_\_\_\_ cm/seg VM \_\_\_\_\_ cm/seg GP \_\_\_\_\_ mmHg VGM \_\_\_\_\_ mmHg GASTO SISTEMICO \_\_\_\_\_ L/min  
DCC \_\_\_\_\_

OTROS DATOS \_\_\_\_\_

**VALVULA TRICUSPIDE**

PENDIENTE E-F \_\_\_\_\_ mm. DISTANCIA D-E \_\_\_\_\_ mm AREA X DOPPLER \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup> FND FT O  
VP \_\_\_\_\_ cm/seg VM \_\_\_\_\_ cm/seg GP \_\_\_\_\_ mmHg GM \_\_\_\_\_ mmHg

DCC Y OTROS DATOS \_\_\_\_\_

**VALVULA PULMONAR**

PEND. E-F \_\_\_\_\_ mm/seg. Onda a \_\_\_\_\_ mm PPE \_\_\_\_\_ seg PE \_\_\_\_\_ seg. PPE/PE \_\_\_\_\_  
VP \_\_\_\_\_ cm/seg VM \_\_\_\_\_ cm/seg GP \_\_\_\_\_ mmHg GM \_\_\_\_\_ mmHg TIEMPO EN ALCANZAR VPM/PI \_\_\_\_\_ seg  
TIEMPO DE EXP. SISTITEI \_\_\_\_\_ seg TP/TA \_\_\_\_\_ PRESION EN AP SIST \_\_\_\_\_ mmHg, MEDIA \_\_\_\_\_ mmHg  
DCC Y OTROS DATOS \_\_\_\_\_

**VENTRICULO IZQUIERDO**

DIAMETROS: SISTOLICO \_\_\_\_\_ cm, DIASTOLICO \_\_\_\_\_ cm F DE EXPULSION POR METODO DE:  
CUBOS \_\_\_\_\_ % TEICHOZLZ \_\_\_\_\_ % AREA LONGITUD \_\_\_\_\_ % FAC \_\_\_\_\_ % VAC \_\_\_\_\_ circunf/seg  
GROSOR D. SEPTAL \_\_\_\_\_ cm GROSOR D. PARED POST \_\_\_\_\_ cm MASA V. I. \_\_\_\_\_ g

ESTRES DE PARED \_\_\_\_\_ g/cm<sup>2</sup>. EXCURSION SISTOLICA SEPTAL \_\_\_\_\_ mm. ES PARED POST. \_\_\_\_\_ mm  
CONTRACTILIDAD SEGMENTARIA \_\_\_\_\_

ANORMALIDADES: TROMBO . ANEURISMA . SEPTAL PARADOJICO TIPO A  B

OTROS DATOS \_\_\_\_\_

VENTRICULO DERECHO

DIAMETRO A NIVEL TRACTO DE SALIDA \_\_\_\_\_ mm, A NIVEL DE MIT \_\_\_\_\_ mm, A NIVEL DE M.P. \_\_\_\_\_ mm

INDICE DE VD \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>ec. RELACION VI-VD: VI > VDD, VI < VD  VI < VD

OTROS DATOS \_\_\_\_\_

PERICARDIO

GROSOR \_\_\_\_\_ mm. DERRAME . CANTIDAD \_\_\_\_\_ ml. LOCALIZACION DE D. \_\_\_\_\_

OTROS DATOS \_\_\_\_\_

CARDIOPATIAS CONGENITAS

DESCRIPCION \_\_\_\_\_

CONCLUSION DIAGNOSTICA \_\_\_\_\_

COMENTARIOS \_\_\_\_\_

DIAGRAMAS

DATOS HEMODINAMICOS (PACIENTES CON CATETERISMO CARDIACO)

OX HEMODINAMICO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

PRESIONES: AD \_\_\_\_\_, VD \_\_\_\_\_, TAP \_\_\_\_\_, CUÑA \_\_\_\_\_, VI \_\_\_\_\_, Ao \_\_\_\_\_ mmHg

GRADIENTES:  $\Delta$ MIT \_\_\_\_\_,  $\Delta$ Ao \_\_\_\_\_,  $\Delta$ Ao(sub-valvular) \_\_\_\_\_,  $\Delta$ TRICUSP \_\_\_\_\_,  $\Delta$ PULM \_\_\_\_\_ mmHg

Qp \_\_\_\_\_ l/min, Qs \_\_\_\_\_ l/min Qp/Qs \_\_\_\_\_ GASTO ANGIOGRAFICO \_\_\_\_\_

CONTRACTILIDAD SEGMENTARIA \_\_\_\_\_

VOL. DIAST. V.I. \_\_\_\_\_ ml. V. SIST. \_\_\_\_\_ ml. V. LATIDO \_\_\_\_\_ ml. P.E. \_\_\_\_\_ % P. REGURG. \_\_\_\_\_ %

OTROS DATOS \_\_\_\_\_

REPORTO \_\_\_\_\_

PACIENTES CON COMUNICACION INTERAURICULAR:

I - GENERALIDADES:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

CECULA: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

II - RESUMEN CLINICO: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO CLINICO: \_\_\_\_\_

III- HALLAZGOS ECGARDIOGRAFICOS:

A: MODO M: -EJE LARGO PARAESTERIAL:

- ENGROSAMIENTO VALVULAR MITRAL: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- MOVIMIENTO ANORMAL DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- DILATACION DE CAVIDADES DERECHAS: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- OTROS HALLAZGOS: \_\_\_\_\_

B: MODO BIDDIMENSIONAL Y COLOR:

HALLAZGO	EJE →		PARAEST.		APICAL		SUBCOSTAL	
	MOD	MOD	MOD	MOD	MOD	MOD	MOD	MOD
VITRALIZACION DEL CORAZON								
TIPO DE LESION								
EXTENSION DE LA LESION								
OTROS HALLAZGOS								

OTROS HALLAZGOS: \_\_\_\_\_

C: DOPPLER PULSADO:

VALVULAS	V <sub>max</sub>	V <sub>med</sub>	diametro	PC	Gasto
PULMONAR					
AORTICO					
TRICUSPIDE					
MITRAL					

QP/QS: \_\_\_\_\_

PRESION PULMONAR MEDIA (PPM):

-TIEMPO DE ACELERACION (TA): \_\_\_\_\_ seg.

-PERIODO EXPULSIVO (PE): \_\_\_\_\_ seg.

TA/PE \_\_\_\_\_ mmHg = PPM

OTROS HALLAZGOS: \_\_\_\_\_

D: DOPPLER CONTINUO:

- PRESION SISTOLICA PULMONAR (PSP)(POR INSUFICIENCIA TRICUSPIDEA):
  - VELOCIDAD PICO (VF) \_\_\_\_\_ M/S
  - GRADIENTE PICO (GP) \_\_\_\_\_ M/S + 8 = \_\_\_\_\_ mmHg = PSP
- OTROS HALLAZGOS: \_\_\_\_\_

E: ESTUDIO CONTRASTADO:

HALLAZGO	BASAL	VALSALVA
EFEECTO DE LAVADO NEGATIVO		
FLUJO DERECHA-IZQUIERDA		
SIN MODIFICACION		

IV - DIAGNOSTICO:

- CONCLUYENTE: CIRUGIA \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_
- DUDOSO: CATETERISMO \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

V - OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_