

Análisis cardiovascular segmentario de Van Praagh en cardiopatías congénitas. Validación mediante cine-resonancia magnética cardiovascular

Víctor Manuel Jarquín-Pérez,* Martha Hernández-González,* Arturo Rivera-Lozada,* Sergio Solorio,* Blanca Olivia Murillo-Ortiz,* Leticia Rodríguez-Mariscal,* Antonio Olvera,* Raúl Cruz-Cervantes, Raúl Teniente-Valente

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la utilidad de la RM para el análisis segmentario del corazón y comparar los resultados con los del ecocardiograma (ECO) y cirugía o autopsia. **Material y métodos:** Se incluyeron pacientes con cardiopatía congénita quirúrgica, con ECO y RM antes de la intervención. Se definió el análisis segmentario del corazón de manera independiente y cegada. Se analizaron los datos mediante correlación de Spearman y curvas ROC ($p < 0.05$). **Resultados:** Se incluyeron 23 casos, el ecocardiograma correlaciona con los hallazgos de cirugía o autopsia para el situs, la posición del corazón, el tipo y modo de conexión AV ($p < 0.05$), mas no así para el drenaje venoso pulmonar y sistémico. La RM correlacionó para todos los segmentos. La RM es mejor que el ECO para evaluar las anomalías del drenaje venoso sistémico y pulmonar (AUC ROC RM 0.83 vs AUC ECO 0.61; $p = 0.03$ para el drenaje venosos sistémico y AUC ROC RM 0.75 vs AUC ECO 0.50; $p = 0.04$ para el pulmonar) y es igualmente útil para el diagnóstico de las malformaciones cardiacas. **Conclusiones:** Concluimos que la RMN es útil para el análisis segmentario del corazón en las cardiopatías congénitas, sobre todo si existen anomalías del sistema venoso sistémico y/o pulmonar.

Palabras clave: Resonancia magnética cardiovascular, ecocardiograma, análisis segmentario de Van Praagh, cardiopatías congénitas.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the magnetic resonance imaging utility in the segmental analysis of the heart and to compare the results with echocardiography, surgery or autopsy finding. **Material and methods:** Patients with surgical congenital heart disease were included. The echocardiography and magnetic resonance study were done previously to surgical intervention. The anatomical analysis according to Van Praagh was done for two blinded and independent investigators. We analyzed the data using Spearman Correlation and ROC curves ($p < 0.05$). **Results:** 23 cases were included, the echocardiogram had a good correlation with the surgery or autopsy findings in situs, heart position, mode and type of AV connection evaluations ($p < 0.05$), but in the pulmonary and systemic venous drainage the evaluation is poor. The magnetic resonance imaging correlated in all segmental evaluations, is better than the echocardiography method to evaluate the pulmonary and systemic venous drainage anomalies (AUC ROC vs RM 0.83. ECO AUC 0.61, $p = 0.03$ for the systemic venous drainage and AUC ROC vs RM 0.75. ECO AUC 0.50, $P = 0.04$ for the pulmonary venous drainage) and is equally useful for the diagnosis of cardiac malformations. **Conclusions:** We conclude that magnetic resonance imaging is an diagnosis tool useful in the segmental analysis in congenital heart disease, specially in the systemic and pulmonary venous drainage anomalies.

Key words: Cardiovascular magnetic resonance, echocardiography, Van Praagh segmental analysis, congenital heart disease.

www.medigraphic.com

INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas son un problema de salud, sobre todo las llamadas complejas por su elevada morbi-mortalidad. En México, es la segunda causa de muerte en la población infantil, y a nivel mundial la mortalidad inherente a las cardiopatías graves puede

* Servicio de Cardiología, Radiología y Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica. Unidad Médica de Alta Especialidad No. 1. Bajío, IMSS.

ser tan elevada como del 20%, sobre todo cuando se asocian a anomalías extracardiacas, cuando no se realiza el diagnóstico oportuno o en pacientes que no se corrigen quirúrgicamente,^{1,2} de ahí que el diagnóstico anatómico de la malformación de manera temprana cobra especial importancia.

Van Praagh estableció el análisis por segmentos del corazón, con el fin de unificar criterios y llegar al diagnóstico anatómico preciso, sobre todo en las cardiopatías congénitas graves y que evalúa el segmento auricular, el ventricular, las conexiones atrioventriculares y ventriculoarteriales.³

El ecocardiograma en sus diversas modalidades, es la principal herramienta de diagnóstico, sin embargo tiene sus limitantes como la elevada variabilidad inter e intraoperador, una mala orientación del haz ultrasónico puede originar el diagnóstico erróneo por la presencia de falsas estructuras, la ventana acústica no permite evaluar malformaciones vasculares asociadas y de las coronarias.^{4,5}

El cateterismo cardiaco es un método de diagnóstico que permite cuantificar directamente flujos, presiones, gradientes y resistencias, evalúa la anatomía cardiaca y extracardiacas y en últimas fechas como procedimiento terapéutico para resolución percutánea de algunas malformaciones congénitas del corazón.^{6,7} Sin embargo, las complicaciones del cateterismo oscilan del 8 al 27% de los casos reportados en la literatura⁸⁻¹⁰ y mortalidad del 0.2%.¹¹

Otro método que recientemente ha sido utilizado para la evaluación de estos enfermos es la resonancia magnética cardiaca, cuyas ventajas para la evaluación de las cardiopatías congénitas complejas son: que es un método no invasivo, no requiere radiación ionizante, produce imagen en tercera dimensión en cualquier plano ortogonal, no hay limitación de ventana, es independiente de la variabilidad del operador, permite en un mismo procedimiento evaluar estructuras vasculares extracardiacas y nuestro grupo de investigación ya ha publicado las bondades del método para la cuantificación de gastos cardiacos en patología congénita simple,¹²⁻¹⁴ sin embargo, existen pocos estudios que evalúen a la resonancia magnética en el análisis segmentario de las cardiopatías congénitas y que comparen sus resultados con los hallazgos quirúrgicos o de autopsia.

Nosotros evaluamos la utilidad de la resonancia magnética cardiovascular para el análisis segmentario en las cardiopatías congénitas complejas al compararla con el ecocardiograma transtorácico bidimensional y los resultados quirúrgicos o de autopsia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio transversal analítico de prueba diagnóstica, una vez que el protocolo fue autorizado por el Comité de Investigación del hospital.

Se incluyeron pacientes con diagnóstico clínico de cardiopatía congénita tributaria de corrección quirúrgica, ambos géneros, el consentimiento informado fue firmado por el padre o tutor; que no tuvieran arritmia cardiaca, marcapaso cardiaco, claustrofobia o prótesis metálica.

Se les dio seguimiento a todos los pacientes hasta la intervención quirúrgica, o en su defecto a la realización de autopsia, ambos fueron considerados como el método de referencia o estándar de oro.

El ecocardiograma transtorácico se realizó con un equipo Esaote con transductores electrónicos de 3.5 y 5 MHz (Milán, Italia) y la resonancia magnética cardiovascular con un magneto de 1.5 Teslas Magnetom Sonata (Siemens Medical Systems, Erlangen, Alemania), en secuencia T1 utilizando cortes coronales, axiales y ortogonales.

Con ambos procedimientos se determinó el situs abdominal, el situs atrial en base a las características de las orejuelas, el tipo y el modo de las conexiones atrioventricular y ventriculoarterial, la posición del corazón, el retorno venoso sistémico y pulmonar y la presencia de las malformaciones asociadas, de acuerdo a lo propuesto por Van Praagh.

Ambas evaluaciones diagnósticas, fueron realizadas por radiólogos y ecocardiografistas expertos, de manera independiente y cegada.

Los resultados se compararon con los hallazgos de cirugía y/o patología y los cirujanos desconocían la hipótesis de la investigación.

Análisis estadístico. Se realizó análisis Bayesiano para calcular la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de cada método diagnóstico, así como coeficiente de correlación de Spearman con sus respectivos intervalos de confianza. La exactitud de ambas pruebas se realizó mediante área bajo la curva ROC y la comparación de los métodos mediante el análisis de Wilcoxon para identificar diferencias. En todos los análisis estadísticos, se consideraron como significativos valores de p menores al 5%. Los paquetes estadísticos utilizados fueron SPSS v 11.0 y medCalc v.9.2.6.

RESULTADOS

Características generales de la muestra estudiada. Se incluyeron 23 pacientes, con edades entre

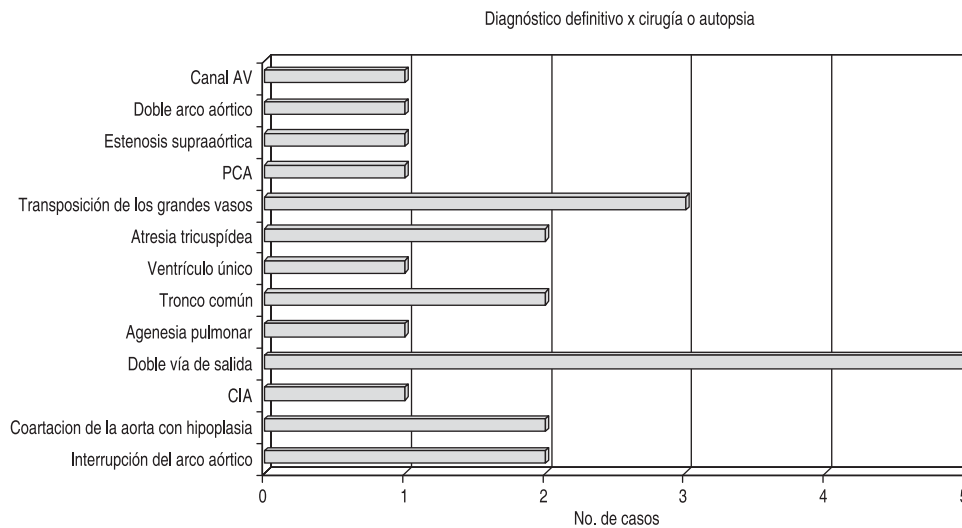
30 días y 18 años (promedio 6.2 años), 13 eran mujeres y 10 hombres. De la muestra total el diagnóstico definitivo se obtuvo por cirugía en 21 pacientes y por autopsia en 2 de ellos.

La mayoría eran pacientes con cardiopatías congénitas cianógenas o acianógenas, pero con evidencia de hipertensión arterial pulmonar (*Figura 1*) y el diagnóstico definitivo por cirugía se distribuyó como sigue: 5 casos con doble vía de salida del ventrículo derecho, 2 con transposición de los grandes vasos, 2 atresia tricuspídea (*Figura 2*), 2 tronco común, 2 con coartación aórtica severa, 1 canal atrioventricular, 1 doble arco aórtico, 1 estenosis supraaórtica, 1 conducto arterioso persistente con hipertensión pulmonar severa, 1 ventrículo único de morfología izquier-

da, 1 agenesia de la sigmoidea pulmonar con compromiso hemodinámico, 1 comunicación interauricular fenestrada con hipertensión pulmonar.

Dos pacientes fallecieron antes de la cirugía, el diagnóstico por autopsia fue de transposición de los grandes vasos en uno de ellos y de interrupción del arco aórtico en el otro.

Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del ecocardiograma y de la resonancia magnética cardiaca. En todos los pacientes se realizó de manera independiente y cegada estudios de ecocardiograma transtorácico y de resonancia magnética cardiovascular (*Figura 3*), y los resultados se compararon con los hallazgos descritos en cirugía o autopsia. De acuerdo a nuestros resultados, aunque ambos métodos



Canal AV = canal auriculoventricular; PCA = persistencia del conducto arterioso; CIA = comunicación interauricular.

Figura 1. Diagnóstico definitivo por cirugía o autopsia.

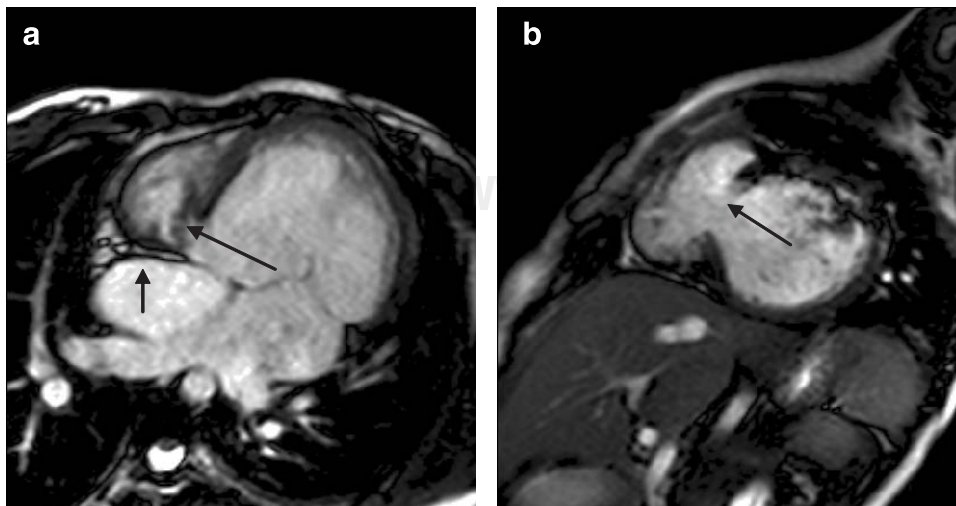


Figura 2. (a) RMN corte axial, cuatro cámaras (sangre blanca) se observa atresia tricuspídea (flecha corta) y un defecto en el tabique interventricular (flecha larga), aurícula morfológicamente izquierda situada a la izquierda (situs solitus atrial), mesocardia. (b) RMN corte ortogonal eje corto (sangre blanca) gran defecto en el tabique interventricular (flecha).

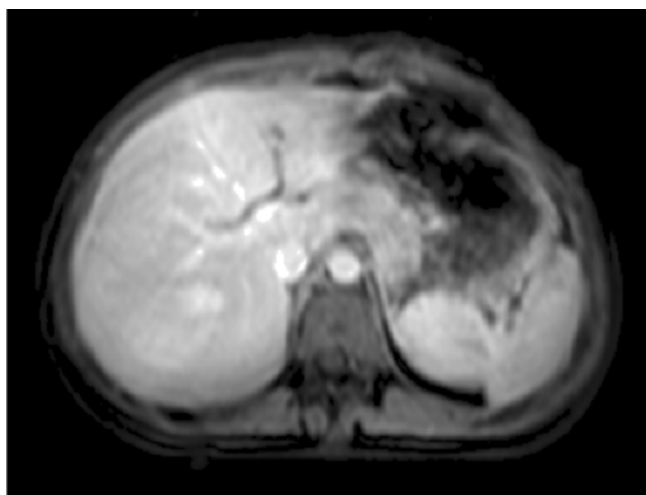


Figura 3. RMN corte axial de abdomen superior, donde se observa hígado a la derecha de morfología normal, bazo a la izquierda igualmente de morfología normal. Se confirma situs solitus abdominal.

tiene valores predictivos positivos y negativos aceptables para la evaluación segmentaria del corazón, el ecocardiograma tiene pobre sensibilidad para las anomalías del drenaje venoso sistémico y pulmonar, para el tipo de conexión atrioventricular y para poder identificar las lesiones asociadas. La resonancia magnética en cambio, tiene baja sensibilidad para la descripción del tipo de conexión atrioventricular (*Cuadro I*).

Coefficiente de correlación entre la resonancia y el ecocardiograma vs los hallazgos por cirugía o autopsia. No hubo correlación significativa entre la descripción de las anomalías venosas sistémicas y pulmonares del ecocardiograma con los hallazgos descritos por el cirujano. El análisis por segmentos de la resonancia magnética correlaciona de manera significativa con los hallazgos quirúrgicos, incluso con valores de r superiores a 0.60, excepto para el tipo de conexión atrioventricular y la presencia de lesiones asociadas (*Cuadro II*).

Cuadro I. Análisis Bayesiano del ECO y la RM. El estándar de oro fueron los hallazgos de cirugía o autopsia.

	Ecocardiograma					RMN				
	S	E	VPP	VPN	C	S	E	VPP	VPN	C
Situs abdominal	1.0	0.94	0.80	1.0	0.95	1.0	0.9	0.6	1.0	0.91
Posición del corazón	1.0	0.90	0.50	1.0	0.91	1.0	0.90	0.50	1.0	0.91
Situs auricular	1.0	0.94	0.80	1.0	0.95	1.0	0.90	0.60	1.0	0.91
Drenaje V.S	0.33	0.90	0.33	0.90	0.83	1.0	0.95	0.66	1.0	0.95
Drenaje V.P.	—	0.91	—	1.0	0.91	1.0	0.95	0.50	1.0	0.95
Tipo de conexión AV	0.66	1.0	1.0	0.89	0.91	0.50	0.94	0.75	0.84	0.82
Modo de conexión AV	1.0	0.94	0.80	1.0	0.95	1.0	0.90	0.60	1.0	0.91
Conexión VA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.90	0.91	1.0	0.95
Lesiones asociadas	0.60	0.88	0.60	0.88	0.82	1.0	0.90	0.58	1.0	0.91

S = sensibilidad; E = especificidad; VPP = valor predictivo positivo; VPN = valor predictivo negativo; C = concordancia. RMN = resonancia magnética nuclear.

Cuadro II. Coeficiente de correlación de Spearman ECO y RM vs cirugía o autopsia.

Correlación (Spearman)	Ecocardiograma		R	RMN	
	r	p		P	P
Situs abdominal	0.87	0.0001	0.73	0.0001	
Posición del corazón	0.67	0.001	0.67	0.001	
Situs auricular	0.87	0.001	0.73	0.001	
Drenaje venoso sistémico	0.23	0.283	0.79	0.0001	
Drenaje venoso pulmonar	—	—	0.69	0.0003	
Tipo de conexión AV	0.77	0.0001	0.51	0.0127	
Modo de conexión AV	0.87	0.0001	0.73	0.0001	
Conexión VA	1	—	0.91	0.0001	
Lesiones asociadas	0.48	0.0179	0.58	0.0033	

r = correlación de Spearman; p = intervalo de confianza. RMN = resonancia magnética nuclear.

El rendimiento de los dos métodos de diagnóstico, evaluados mediante el área bajo la curva ROC es clínicamente aceptable (*Cuadro III*), sin embargo al comparar ambos procedimientos la resonancia magnética es superior al ecocardiograma para evaluar el drenaje venoso pulmonar y sistémico, de manera significativa (*Figuras 4 y 5*).

DISCUSIÓN

El diagnóstico de las cardiopatías congénitas en la práctica clínica cotidiana es difícil por la gran variedad de anomalías anatómicas existentes, que se combinan unas con otras de manera compleja. De ahí que surge el interés de establecer una clasificación que permita unificar criterios que incluyan a todas las malformaciones congénitas del corazón.

Van Praagh propuso en 1972 dividir al corazón en segmentos, cada uno de ellos con características anatómicas propias que favorecieran el diagnóstico integral de la malformación cardíaca³ y aunque posteriormente fue modificada por De la Cruz y Anderson,^{15,16} esta clasificación se utiliza de manera rutinaria, ha sido validada incluso en piezas de autopsia.¹⁷

El análisis segmentario se basa en considerar al corazón como constituido en tres segmentos anatómicos bien diferenciados, a saber el atrial, el ventricular y las grandes arterias, posteriormente Anderson perfeccionó el concepto de conexión entre los segmentos, independientemente de su relación espacial y se establece de este modo las conexiones atrio-ventriculares y las ventriculoarteriales. De ahí que en las cardiopatías congénitas complejas es imprescindible determinar la estructura interna del cora-

Cuadro III. Análisis de Wilcoxon para la comparación del AUC ROC de cada método de diagnóstico.

Curvas ROC	ECO	RMN	P
	AUC	AUC	
Situs abdominal	0.90	0.80	0.57
Posición del corazón	0.75	0.75	1.0
Situs auricular	0.90	0.80	0.49
Drenaje venoso sistémico	0.61	0.83	0.03
Drenaje venoso pulmonar	0.50	0.75	0.04
Tipo de conexión AV	0.94	0.79	0.27
Modo de conexión AV	0.90	0.80	0.47
Conexión VA	1.00	0.95	0.34
Lesiones asociadas	0.69	0.75	0.80

zón antes de analizar las alteraciones anatómicas y funcionales.¹⁸

En las malformaciones cardíacas complejas del corazón, la ordenación segmentaria básica puede ser muy diferente. La conexión AV puede ser concordante

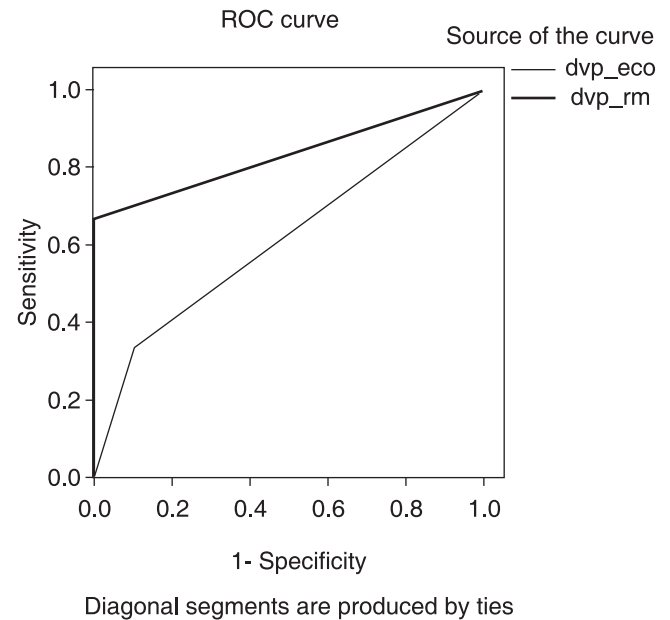


Figura 4. Comparación del AUC ROC de la RM y del ECO, para el drenaje venoso sistémico.

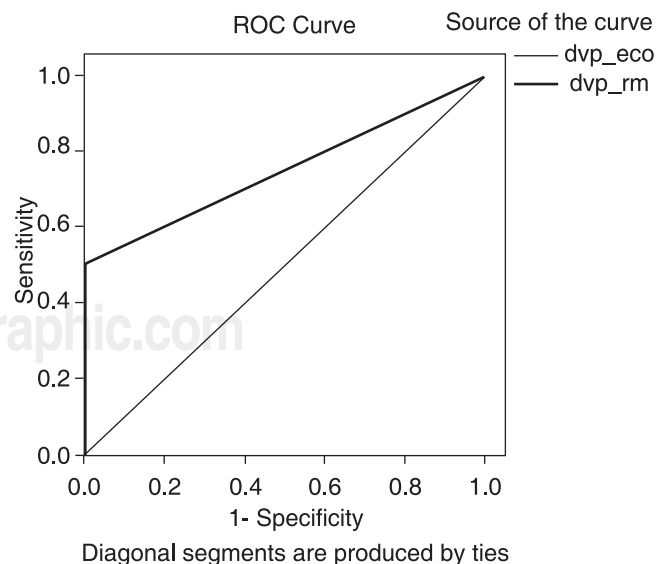


Figura 5. Comparación del AUC ROC de la RM y del ECO, para el drenaje venoso pulmonar.

te, discordante, ambigua (indeterminada), doble entrada o ausencia de una conexión. La relación entre los ventrículos es en asa D, asa L o indeterminada (ventrículo común). La conexión ventriculoarterial puede ser concordante, discordante, salida arterial única o doble salida de un ventrículo. La relación arterial puede ser normal en *situs solitus*, normal en *situs inversus*, D-transposición o L transposición.¹⁹

Se sabe que el *situs solitus* es la disposición normal de atrios y vísceras con aurícula derecha en sitio derecho y aurícula izquierda en sitio izquierdo, el *situs inversus*-disposición invertida de vísceras y aurículas con aurícula derecha en sitio izquierdo y aurícula izquierda en sitio derecho es una imagen en espejo del *situs solitus* y el *situs ambiguo*. A menudo asociado con esplenía y menos frecuente con poliesplenía y raramente con un bazo normalmente formado.¹⁹ Con nuestros resultados pudimos demostrar que tanto el ecocardiograma como la resonancia son métodos confiables para determinar de manera precisa el *situs*, sin embargo la resonancia magnética tiene la ventaja además de poder determinar en un solo estudio la presencia o ausencia de bazo y si éste es único o múltiple.

Ambos métodos no invasivos, también pueden diagnosticar si existe dextrorrotación, esto es cuando el ventrículo derecho se encuentra en posición derecha en relación con el ventrículo izquierdo, en levorrotación si el ventrículo derecho se encuentra en situación izquierda en relación al ventrículo izquierdo, que es importante en el caso del ventrículo único o de las dobles vías de salida.¹⁹

Aunque para determinar la concordancia atrioventricular la correlación de la resonancia magnética con los hallazgos de cirugía o autopsia fue menor que en el ecocardiograma, ésta fue significativa.

En la actualidad, el ecocardiograma transtorácico sigue siendo la principal herramienta en el diagnóstico de las cardiopatías, siendo la prueba de tamizaje por excelencia debido al bajo costo y alta accesibilidad, sin embargo hoy por hoy la resonancia tiene sus ventajas.

La resonancia magnética cardiovascular, no requiere radiación ionizante, produce imágenes tridimensionales en cualquier plano ortogonal (sagital, coronal, transversal), sumado a los llamados planos cardiacos de eje corto, eje largo y 4 cámaras y es el método de elección para evaluar la función ventricular derecha, sobre todo cuando actúa como ventrículo sistémico o cuando ha sido sometido a agresiones quirúrgicas que pueden alterar su funcionalidad.^{20,21}

Las técnicas con angiioresonancia magnética de contraste permiten obtener excelentes imágenes tri-

dimensionales de las estructuras vasculares extra-cardiacas, siendo superior al ecocardiograma por la limitación de ventana del método, aun cuando se trate del ecocardiograma transesofágico, de manera tal que en la actualidad el número de cateterismos cardiacos diagnósticos ha ido disminuyendo paulatinamente.^{22,23}

Los resultados que se obtuvieron al hacer la correlación del ECO, la RMN y la cirugía o autopsia revelan que el ECO sigue siendo una excelente herramienta para localizar la posición del corazón y el *situs* auricular, teniendo una sensibilidad y especificidad altas, la RMN también tiene un alto valor para detectar la posición del corazón y el *situs* auricular siendo altamente sensible y específica. Sin embargo para la valoración de los drenajes tanto venoso sistémico como venoso pulmonar, el ECO fue poco sensible, obteniendo valores por debajo de 0.5. Para la valoración de estas estructuras la RMN se mostró sumamente sensible y específica; de esto se puede concluir que en pacientes con cardiopatías congénitas con sospecha de lesiones en los drenajes venosos sistémico y pulmonar se deberá realizar RMN para determinar tipo de lesión y valorar si es candidato a cirugía y poder así dar seguimiento. Para el tipo de conexión atrioventricular el ECO y la RMN obtuvieron resultados similares, siendo mínimamente más sensible y específico el ECO. Para el modo de conexión atrioventricular y la conexión ventriculoarterial ambos fueron similares en la sensibilidad y especificidad.

CONCLUSIÓN

La RMN es de gran utilidad diagnóstica para la valoración de las cardiopatías congénitas complejas por el método segmentario de Van Praagh, sobre todo si se tiene sospecha de lesiones a nivel del sistema venoso, tanto sistémico como pulmonar, con alta correlación con los hallazgos de cirugía o autopsia.

BIBLIOGRAFÍA

1. <http://sinais.salud.gob.mx/interior/mortalidad/>.
2. Guíaa JM, Boschb V, Castroa FJ, Téllez C, Mercader B, Graciána M. Factores influyentes en la evolución de la mortalidad de las cardiopatías congénitas. Estudio sobre 1,216 niños en la Comunidad Autónoma de Murcia (1978-1990). *Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 299-306.
3. Van Praagh R. Terminology of congenital heart disease. Glossary and commentary. *Circulation* 1977; 56: 139-143.
4. Pearlman A, Stevenson G, Baker D. Doppler echocardiography: Applications, limitations and future directions. *Am J Cardiol* 1980; 46: 1256.

5. Boeherer J, Lange R, Willard J. Advantages and limitations of methods to detect, localize, and quantitative intracardiac left-to-right shunting. *Am J Heart* 1992; 124: 448.
6. Bargerón L, Elliot L, Soto B. Axial cineangiography in congenital heart disease. I. Concept, technical and anatomic considerations. *Circulation* 1977; 56: 1075.
7. Elliot L, Bargerón L, Bream P. Axial cineangiography in congenital heart disease. II. Specific lesions. *Circulation* 1977; 56: 1084.
8. Cassidy S, Schmidt K, Van Hare G. Complications of paediatric cardiac catheterization: a three-year study. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1285.
9. Flori H, Johnson L, Hanley F, Fineman J. Transthoracic intracardiac catheters in pediatric patients recovering from congenital heart defect surgery: associated complications and outcomes. *Crit Care Med* 2000; 28: 2997.
10. Rocchini A. Pediatric cardiac catheterization. *Curr Opin Cardiol* 2002; 17: 283.
11. Atik E. Interventional heart catheterization in pediatric cardiology. Medical position with respect to current applications and perspectives. *Arq Bras Cardiol* 2002; 79: 443.
12. João A, Lima M, Milind Y. Cardiovascular magnetic resonance imaging: Current and emerging applications. *J Am Coll Cardiol* 2004; 6: 1164.
13. Meave A, Hernández-González M, Alexanderson E, Vázquez C, Ermenger J, Solorio S et al. Diagnosis of complex congenital heart disease through magnetic resonance. *Arch Cardiol Mex* 2005; 75: 435-440.
14. Hernández-González M, Espínola-Zavaleta N, Solorio S, Malacara JM, Jarquín V, Díaz de León V et al. Cardiovascular magnetic resonance evaluation of left-to-right shunts due to cardiac septal. *Cardiol Young* 1997; 7: 98-116.
15. De la Cruz MV, Berrazueta JR, Arteaga M, Attié F, Soni J. Rules for diagnostic of arterioventricular discordances and spatial identification of ventricles. *Br Heart J* 1976; 38: 341-354.
16. Lazcano-Bautista S, Burgueño-Amador G, Alva C. Sequential segmental analysis in 100 cardiopulmonary specimens. *Arch Cardiol Mex* 2007; 77(1): 11-6.
17. Becker AE, Anderson RH. Pathology of congenital heart disease. 1. Basic approach and philosophy. *Postgraduate Pathology Series* 1983: 3-27.
18. Oliver-Ruiza JM, Mateos-García M, Bret-Zuritab M. Evaluación de las cardiopatías congénitas en el adulto. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56(6): 607-20.
19. Van Praagh R. Terminology of congenital heart disease. Glossary and commentary. *Circulation* 1977; 56: 139-143.
20. Perich-Durana RM, Subirana-Domènech MT, Malo P. Temas de actualidad en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas *Rev Esp Cardiol* 2006; 59(Supl 1): 87-98.
21. Santos-de Soto J, Maya-Carrasco K. Temas de actualidad en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2005; 5:77A-89A.
22. Pujadasa S, Carrerasa F, Subirana MT, Jiménez-Borregueiro J, Letaa R, Alomarc X, Pons-Lladó G. Estudio de las cardiopatías congénitas por resonancia magnética cardiaca. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2006; 6: 57.

Dirección para correspondencia:

Dra. Martha Alicia Hernández González.
 Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica.
 Unidad Médica de Alta Especialidad No 1. Bajío.
 Instituto Mexicano del Seguro Social.
 Boulevard Adolfo López Mateos e Insurgentes S/N
 Colonia Los Paraísos 37320 León, Gto.
 Teléfono (01477)7174800 ext. 31742.
 Fax (01 477) 2115112.
 E-mail: martha.hernandezg@imss.gob.mx