

## El intervencionismo percutáneo en la corrección de defectos cardíacos congénitos (DCC): experiencia en una UMAE

Vicente Campos-García<sup>1</sup>, Guillermo Ordóñez Toquero<sup>2</sup> y Sarain Monjaraz-Rodríguez<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cardiología Clínica, Hospital de Especialidades, UMAE Lic. Ignacio García Téllez, IMSS, Mérida, Yuc.; <sup>2</sup>Departamento de Cardiología Intervencionista, Hospital de Especialidades, UMAE Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho, IMSS, Puebla, Pue.; <sup>3</sup>Departamento de Anestesiología, Hospital General Regional 270, IMSS, Reynosa, Tamps. México

### Resumen

Los DCC son comunes tanto en infantes como en adultos y afectan a la calidad de vida, si no se corrigen. A diferencia de la técnica abierta, el intervencionismo percutáneo permite su corrección con una alta tasa de efectividad y una pronta recuperación. En México, no existen suficientes estudios que describan su eficacia y seguridad. En el Hospital Manuel Ávila Camacho, de Puebla, en México, se realizó un estudio de cohorte con el registro de los datos del expediente clínico de 149 pacientes con DCC reparados por intervencionismo percutáneo. Se documentaron las modificaciones anatómicas posteriores al cateterismo guiado por fluoroscopia, las variaciones hemodinámicas, la perforación cardíaca y las complicaciones ocurridas seis meses después, como infección o sangrado en el sitio de punción, migración del dispositivo, endocarditis o muerte. Se utilizó el programa Statistical package for the Social Sciences (SPSS), empleando estadística descriptiva e inferencial.

Los DCC tratados fueron los siguientes: persistencia del conducto arterioso (PCA), comunicación interauricular (CIA) y coartación aórtica (CA), principalmente; el DCC registrado más frecuente fue la PCA. Se realizaron angioplastias primarias en el 75% de los casos y la colocación de endoprótesis vasculares en el resto. La corrección anatómica de los defectos congénitos fue exitosa en el 96.4% de los pacientes ( $p < 0.01$ ), con efectos adversos mínimos ( $p < 0.01$ ). Se concluye que nuestro hospital presenta una buena eficacia y seguridad en el intervencionismo percutáneo, equiparables a las de los reportes publicados.

**PALABRAS CLAVE:** Defectos cardíacos congénitos. Cardiopatías congénitas. Intervencionismo percutáneo.

### Abstract

**Introduction:** Congenital heart defects are common in infants and adults, affecting quality of life if not corrected. Unlike open surgery, percutaneous intervention allows correction with a high success rate and speedy recovery. In Mexico, there are not enough studies to describe their efficacy and safety. **Methods:** A cohort study was conducted in the Hospital "Manuel Avila Camacho", in Puebla, Mexico, including 149 patients with congenital heart defects repaired by percutaneous intervention, recording data from clinical records. The following were documented: post-guided fluoroscopy, hemodynamic changes, cardiac catheterization drilling anatomical changes, and complications six months later such as infection or bleeding at the puncture site, device migration, endocarditis, or death. SPSS was used, using descriptive and inferential statistics. **Results:** The patients' congenital heart defects treated were ductus arteriosus, atrial septal defect, and aortic coarctation, with ductus

#### Correspondencia:

\*Sarain Monjaraz-Rodríguez  
Departamento de Anestesiología  
Hospital General Regional 270  
IMSS  
Carretera Reynosa-San Fernando, km 104  
Fraccionamiento Las Pirámides  
C.P. 88620 Reynosa, Tamps., México  
E-mail: monjarazsa@hotmail.com

Fecha de recepción: 18-08-2015

Fecha de aceptación: 26-09-2015

arteriosus being recorded as the most frequent congenital heart defect. Primary angioplasties were performed in 75% and stenting in the rest. Anatomical corrections of congenital defects were successful in 96.4% of patients ( $p < 0.01$ ), with minimal adverse effects ( $p < 0.01$ ). **Conclusions:** We conclude that our hospital has good efficacy and safety in percutaneous intervention, comparable to published reports. (Gac Med Mex. 2016;152:667-73)

**Corresponding author:** Sarain Monjaraz-Rodríguez, monjarazsa@hotmail.com

**KEY WORDS:** Congenital heart defects. Congenital heart disease. Percutaneous intervention.

## Introducción

Los DCC son defectos estructurales del corazón producidos por errores en la embriogénesis cardíaca, que se manifiestan con mayor severidad durante el periodo neonatal o en la edad pediátrica. Se estima que son las malformaciones congénitas más frecuentes y de variable incidencia publicada<sup>1</sup>. En México, como en otros países, no se conoce el tamaño exacto de esta población. En un estudio multicéntrico reciente realizado por Mendieta, et al. en 23,926 niños la incidencia de cardiopatías congénitas en un periodo de cinco años fue de  $7.4 \times 1,000$  nacidos vivos, y destacó la PCA en primer lugar entre los recién nacidos pretérminos y la CIA entre los recién nacidos a término<sup>2</sup>. Las estadísticas de EE.UU. oscilan entre los 100,000 y los 500,000 casos de DCC<sup>3</sup>. Según Arzamendi, et al., en 2012, los registros en España estimaron que había aproximadamente 100,000 pacientes con algún tipo de malformación cardíaca moderada o grave<sup>4</sup>.

El hecho de identificar y tratar efectivamente los DCC representa uno de los mayores alcances de la medicina y la cirugía cardiovascular en la era moderna. Con la publicación del libro *Congenital Malformations of the Heart* de la Dra. H. Taussig se abrieron las puertas a la comprensión de los DCC; concomitantemente, se establecieron los primeros hitos en su corrección: John H. Gibbon realizó la primera cirugía cardíaca abierta en un paciente con una CIA; Robert Gross describió por primera vez la ligadura del *ductus* arterial; Clarence Craford, la resección de una CA, y la Dra. Taussig, junto con Blalock, publicó su experiencia con el *shunt* paliativo utilizado para las enfermedades cardíacas cianógenas<sup>4</sup>. En México, el primer procedimiento intervencionista se realizó en 1953 en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, una valvulotomía percutánea, y en 1966 se convirtió la atrioseptostomía realizada por primera vez por el Dr. Rahskind en el procedimiento intervencionista de uso rutinario<sup>5</sup>.

La mayoría de los DCC se diagnostican en la edad pediátrica, por lo que casi todos los afectados llegan a adultos con los defectos resueltos quirúrgicamente

y en ciertos casos con defectos residuales que requieren manejos subsecuentes. En este caso, es más preciso hablar de reparación quirúrgica que de corrección quirúrgica, debido a que dicha intervención no es definitiva, pues se estima que un 40-55% de estos pacientes necesitarán un seguimiento especial de por vida y un 25%, atención especial en unidades de referencia altamente especializadas en el seguimiento médico y quirúrgico de los DCC en la edad adulta<sup>1</sup>. En contraste, sin intervención terapéutica, se considera que más de la mitad de los afectados no alcanzaría la edad adulta. Por fortuna, en la actualidad, fruto del buen trabajo de la cardiología, la cirugía y la pediatría, el 85% de los nacidos con una cardiopatía congénita están cumpliendo esta meta<sup>1,2</sup>, cambiando con ello el panorama en los últimos 30 años<sup>6</sup>, ya que el desarrollo y la incorporación de nuevas técnicas quirúrgicas han reducido la mortalidad desde el 20% en la década de 1970 hasta el 5% en la era actual<sup>7</sup>.

Las malformaciones que son factibles de corregir mediante el intervencionismo en la actualidad se pueden dividir en dos grupos principales: el primero está constituido por malformaciones nativas, que son anomalías simples como la CIA, la PCA, la comunicación interventricular (CIV) y la estenosis aórtica (EA), entre otras, y el segundo grupo está conformado por enfermedades complejas que se presentan secundariamente a correcciones quirúrgicas durante la niñez, como la estenosis de la rama pulmonar (ERP), la obstrucción del conducto protésico, la dehiscencia de cierre previo y neoformaciones venosas o arteriales, entre otras. El primer grupo es el más fácil de diagnosticar y tratar, pues en el segundo grupo es importante conocer el diagnóstico inicial, la fecha y variedad de la intervención quirúrgica, el tipo de material protésico implantado, etc., información que no siempre es factible obtener del paciente o los familiares<sup>8</sup>.

Las indicaciones como método diagnóstico incluyen la evaluación de las resistencias vasculares pulmonares, la función diastólica del ventrículo izquierdo y el derecho, los gradientes de presión y la cuantificación del *shunt* cuando la evaluación no invasiva resulta dudosa; también resulta útil realizar angiografías coro-

narias y evaluar los vasos extracardíacos, como las arterias colaterales aortopulmonares<sup>9</sup>.

Actualmente, el cierre percutáneo es el tratamiento de elección para la gran mayoría de *ductus* arteriosos persistentes. Los dispositivos más utilizados para este fin son los *coils*, con forma espiral, y compuestos de acero inoxidable y fibras de poliéster adheridas para disminuir la trombogenicidad del dispositivo. El cierre completo del *ductus* (sin *shunt* residual) en el 60-80% de casos se obtiene inmediatamente después de la implantación, cifra que llega a > 90% en los meses que siguen al procedimiento<sup>10</sup>.

Son muchos los estudios publicados que describen el empleo del cateterismo percutáneo como método para la corrección de DCC; su porcentaje de éxito es de más del 80% y presenta eventos adversos de grado variable, toda vez que, como cualquier otra técnica, no está libre de complicaciones, que, aunque se presentan en una proporción menor, pueden hacerlo de acuerdo al defecto a corregir<sup>11</sup>. Existen otros trabajos con una incidencia mayor de complicaciones, como el publicado por Holzer, et al., un estudio aleatorizado y multicéntrico con 1,315 pacientes a quienes se les realizó una angioplastia pulmonar con balón. Hubo efectos adversos en el 22% de los casos y dichos eventos fueron clasificados en los niveles 3-5 de la clasificación de Bergersen, et al.; en su mayoría de nivel 3, incluyeron rotura vascular, embolización del dispositivo, alteraciones hemodinámicas importantes, presencia de arritmias graves y muerte en una mínima proporción (0.015%)<sup>12,13</sup>.

Como podemos observar, se han hecho múltiples estudios a nivel internacional sobre la eficacia y seguridad de los diversos procedimientos de intervencionismo percutáneo aplicados a los DCC, pero en México los reportes son limitados. En nuestra UMAE, donde se empezaron a realizar hace casi cuatro años, con énfasis en el cierre de defectos como la CIA y la PCA, con aortoplastias por CA y dilatación valvular aórtica por EA, no contamos con publicaciones que describan la eficacia y seguridad de dichos procedimientos, por lo que nuestro objetivo ha sido describirlas.

## **Material y métodos**

### **Metodología**

Se realizó un estudio de cohorte ambidireccional, descriptivo, analítico, transversal, de grupo único y causa-efecto, con una población de 149 pacientes del Servicio de Cardiología, de edad indistinta y ambos sexos, con defectos congénitos reparados por intervencionismo

percutáneo en la Sala de Hemodinámica de la UMAE Manuel Ávila Camacho de Puebla, durante el periodo comprendido entre el 1 de febrero de 2011 y el 31 de enero de 2014. La cohorte estuvo constituida por toda la población que cumplió con los criterios de selección durante el periodo de estudio.

### **Procedimientos**

Previo autorización del Comité de Investigación y Enseñanza de la UMAE, se estudiaron los registros y expedientes de los pacientes durante el periodo de estudio, procedentes del archivo clínico. Se seleccionaron los expedientes de pacientes con casos nuevos de DCC reparados por intervencionismo percutáneo, de edad indistinta y de ambos sexos. Los DCC fueron detectados de manera inicial por el cardiólogo clínico de la consulta externa mediante la integración de la exploración física y los estudios de gabinete, entre los que destacaba el ecocardiograma. Se trazaron los objetivos del estudio, considerando como variable de eficacia la presencia de alguna modificación anatómica posterior al cateterismo guiado por fluoroscopia registrado en los formatos de los procedimientos de hemodinámica y, como variables de seguridad, los cambios en la presión arterial media (PAM), la frecuencia cardíaca (FC) y la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) antes, durante y después del procedimiento, las arritmias, evento vascular cerebral y perforación cardíaca documentados en la hoja de registro transanestésico. Todos los pacientes fueron valorados 24 h después del procedimiento mediante la realización de un electrocardiograma, una radiografía de tórax, un ecocardiograma transtorácico bidimensional y Doppler; posteriormente se evaluaron a los 15 días y 6 meses con un examen clínico, un electrocardiograma, una radiografía de tórax y/o ecocardiografía, y se registraron las complicaciones tardías, como infección o sangrado en el sitio de punción, migración del dispositivo, endocarditis o informe de muerte. Los datos se registraron en un formato con preguntas prediseñadas y respuestas precategorizadas.

### **Manejo estadístico**

El manejo estadístico se realizó con el programa SPSS (versión 21) y se empleó estadística descriptiva, obteniendo frecuencias y proporciones de los DCC y tabulando los datos. Se utilizó la estadística inferencial aplicando tablas de contingencia para determinar la relación de las variables cualitativas y la *t* de Student en las variables cuantitativas, para la comparación de

Tabla 1. Incidencia de DCC distribuidos por edades

Edades (años)	PCA		CIA		CIV		EP		EA		ERP		CA		Total n
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	
1	20	20	1	4.5	-	-	1	16.6	-	-	-	-	-	-	22
2	24	24	-	-	-	-	-	-	1	16.6	1	100	-	-	26
3	9	9.0	-	-	1	33.3	2	33.3	1	16.6	-	-	2	18.1	15
4	7	7.0	-	-	-	-	1	16.6	-	-	-	-	1	9.0	9
5	8	8.0	-	-	-	-	1	16.6	1	16.6	-	-	1	9.0	11
6	4	4.0	-	-	-	-	-	-	1	16.6	-	-	2	18.1	7
7	7	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
8	2	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
9	1	1.0	1	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
10	3	3.0	-	-	1	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	4
11	4	4.0	5	22.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
12	1	1.0	2	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9.0	4
13	1	1.0	3	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
14	1	1.0	2	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3	27.2	6
15	2	2.0	2	9.0	1	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	5
16	1	1.0	1	4.5	-	-	1	16.6	1	16.6	-	-	-	-	4
17	1	1.0	2	9.0	-	-	-	-	1	16.6	-	-	-	-	4
18	3	3.0	3	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9.0	7
21	1	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	100	100	22	100	3	100	6	100	6	100	1	100	11	100	149

medias en muestras relacionadas de PAM, FC y  $\text{SatO}_2$ ; se consideró como significativo el valor de  $p \leq 0.01$ .

## Resultados

Durante los tres años de estudio se valoraron 149 casos nuevos de DCC, que fueron confirmados, en el Servicio de Cardiología Clínica. La edad promedio ( $\mu$ ) fue de  $6.59 \pm 5.58$  años, con límites de clase inferior y superior de 1 y 21 años, respectivamente. Respecto al género, hubo un 66.4% de pacientes femeninos y un 33.6% de pacientes masculinos, con una razón femenino:masculino de 1.9:1, equiparable a los hallazgos obtenidos por Galván, et al. en el Centro Médico Nacional (CMN) La Raza en el año 2009<sup>3</sup>.

Las cardiopatías encontradas en el estudio fueron las siguientes: PCA, CIA, CA, estenosis pulmonar (EP),

EA, CIV y ERP; la más frecuente fue la PCA, seguida de la CIA, y la menos frecuente, la EP (Tabla 1).

## Procedimientos realizados

Los procedimientos de intervencionismo cardíaco realizados durante el periodo de estudio fueron en la mayor parte cierres percutáneos (84%) para cerrar defectos intracardíacos como la CIA y la CIV o comunicaciones vasculares extracardíacas como la PCA; al 16% restante se les realizó una angioplastia percutánea con balón para tratar EP, EA y CA (Tabla 2). El 75% de las angioplastias realizadas fueron primarias y el resto requirió la colocación de endoprótesis vasculares. Los dispositivos utilizados fueron los siguientes: Amplatzer Ductus Occluder, *stents* y *coils* para la corrección de defectos intracardíacos, destacando el uso

Tabla 2. Procedimientos realizados con intervencionismo percutáneo

Diagnóstico	Procedimiento					
	Cierre percutáneo		Angioplastia percutánea con balón		Total (n = 149)	
	F	%	F	%	F	%
PCA	100	81	–	–	100	67
CIA	22	17	–	–	22	15
CIV	3	2	–	–	3	2
EP	–	–	6	25	6	4
EA	–	–	6	25	6	4
ERP	–	–	1	4	1	1
CA	–	–	11	46	11	7
Total (n)	125	100	24	100	149	100

Tabla 3. Dispositivos aplicados en la reparación de DCC

Diagnóstico	Procedimiento								Total (n = 149)	
	Amplatzer		Stent		Coil		Ninguno		F	%
	F	%	F	%	F	%	F	%		
PCA	97	80	–	–	3	100	–	–	100	67
CIA	22	18	–	–	–	–	–	–	22	15
CIV	3	2	–	–	–	–	–	–	3	2
EP	–	–	–	–	–	–	6	33	6	4
EA	–	–	–	–	–	–	6	33	6	4
ERP	–	–	1	1	–	–	–	–	1	1
CA	–	–	5	5	–	–	6	33	11	7
Total (n)	122	100	6	6	3	100	18	99	149	100

de Amplatzer en casi la mayor parte de los defectos. Para la corrección de defectos extracardíacos se empleó la angioplastia con balón con y sin la aplicación de algún dispositivo, como se muestra en la tabla 3.

### **Eficacia y seguridad del intervencionismo percutáneo en pacientes con DCC**

El cateterismo percutáneo para la corrección de DCC fue exitoso en el 96.6% de los casos ( $p < 0.01$ ); cabe destacar que el cierre percutáneo de defectos anatómicos intracardíacos fue exitoso en el 99% de los pacientes con PCA ( $n = 100$ ;  $p < 0.01$ ). En contraste,

hubo un 3.4% de procedimientos fallidos, ya que no se observó la corrección del defecto congénito y se requirió la vía quirúrgica para su manejo.

Respecto a las complicaciones documentadas durante el procedimiento, el 1.3% de los pacientes presentó hipotensión arterial, pero tuvo una relevancia clínica y estadística nula ( $p > 0.01$ ). El comportamiento de la PAM en el resto de pacientes no fue significativo, al igual que la FC y la SpO<sub>2</sub> ( $p > 0.01$ ). Durante el seguimiento se determinó que el 0.7% de los pacientes tenían una infección en el sitio de punción. No se identificaron complicaciones como endocarditis, EVC, migración del dispositivo o decesos, entre otras.

## Discusión

En el presente estudio se realizó un análisis de la eficacia y seguridad del intervencionismo percutáneo en los pacientes con DCC, con base en una muestra de 149 pacientes de 1 a 21 años de edad durante un periodo de tres años.

Las cardiopatías congénitas tratadas en el hospital durante el periodo estudiado se observaron con más frecuencia en niños menores de cinco años de edad (48.3%), lo cual condiciona una curva de distribución anormal. Este fenómeno está justificado por la incidencia de DCC descrita en estudios previos y su menor presentación en la edad adulta. Tal como describen Arzamendi, et al., Akagi, et al. y diversos autores, la mayor parte de las cardiopatías congénitas se identifican durante la edad pediátrica<sup>9,14</sup>.

Si se clasifican las cardiopatías congénitas de acuerdo a su incidencia, la principal fue la PCA, lo cual coincide con lo reportado por Mendieta, et al.<sup>2</sup> en un estudio multicéntrico reciente realizado en México con 23,926 niños<sup>2</sup>. Dicho fenómeno se ha relacionado directamente con el antecedente de prematuridad. El conducto arterioso permeable es una condición de riesgo cardiovascular poco frecuente en la edad adulta, y su presencia puede desencadenar endocarditis, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca congestiva y muerte súbita<sup>11</sup>. En nuestro grupo de estudio, la mayor parte de los pacientes con esa malformación (99%) habían sido diagnosticados en la edad pediátrica. Respecto al uso de dispositivos para el cierre percutáneo de conductos arteriosos permeables en la población de estudio, en el 97% de los casos se utilizó el Amplatzer Ductus Occluder, dispositivo que ofreció una oclusión prácticamente inmediata. Cabe destacar que nuestro hospital tiene amplia experiencia en su uso desde ya hace varios años. Estos resultados coinciden con lo descrito por otros autores, como Howaida, et al., en 2013, que, en un estudio multicéntrico, aleatorizado y controlado, compararon los efectos adversos del uso de Amplatzer y de *coils* para el cierre del *ductus* arterioso. El dispositivo obtuvo un éxito del 97-99%<sup>10</sup>, con la ventaja de que es recolocable y puede cerrar conductos arteriosos incluso mayores a 10 mm de diámetro. Así lo mencionan Spies, et al., en una revisión de cierre transcatóter de defectos congénitos<sup>11</sup>, en que se utilizó el dispositivo incluso en *ductus* mayores de 12 mm, con un gran porcentaje de éxitos y mínimas complicaciones por embolización posterior. En contraste con estos hallazgos, se ha trabajado con el uso de *coils* en el cierre de la PCA, tal como describen

también Howaida, et al.<sup>10</sup>, pero los resultados obtenidos no son muy convincentes, pues el cierre inmediato se produce en un porcentaje menor que en el caso de los dispositivos de oclusión, dejando un cortocircuito residual y con la posibilidad de embolización del *coil*<sup>10</sup>. En nuestro estudio se utilizaron *coils* en el 3% de los pacientes con PCA, por anatomía tubular del conducto arterioso, con una eficacia al 100% y sin registros de embolización en el seguimiento.

En el segundo lugar de presentación se registró la CIA, en el 14.7% de los pacientes estudiados, cifra equiparable a lo descrito por Mendieta<sup>2</sup>, y se cerró de forma satisfactoria con Amplatzer en el 100% de los casos. Es importante mencionar que existen estudios que no están a favor de las bondades del cierre percutáneo de defectos congénitos, como el de Kotowycz, et al., un estudio multicéntrico aleatorizado en una cohorte de 718 pacientes; estos autores concluyeron que la técnica de cateterismo percutáneo para la corrección de defectos cardíacos septales congénitos ofrecía mayores posibilidades de reintervención dentro del primer año y a largo plazo que la corrección quirúrgica<sup>15</sup>.

Las cardiopatías congénitas más destacadas en tercer lugar fueron la EP y la EA (ambas en el 4% de los casos), que se manejaron mediante angioplastia percutánea con balón, método que fue satisfactorio en el 85.7% de los pacientes con EP, pero fallido en todos los pacientes con EA. Respecto al primer caso, la valvuloplastia pulmonar con balón es la técnica de elección en neonatos, lactantes y niños, cuando es el método indicado. Como describen otros autores, cuando la anatomía de la válvula pulmonar lo permite, este método puede ser eficaz en más del 90% de los casos<sup>8,16</sup>, tal como se observó en nuestro estudio. A diferencia de los resultados favorables obtenidos en otros centros hospitalarios para el manejo de las cardiopatías congénitas, en nuestro hospital no se observó ninguna mejoría con el uso de la angioplastia con balón para la corrección de la EA, aun en la edad pediátrica. Sin embargo, a pesar de ello, se refirió una mejoría de los síntomas en el 100% de los pacientes con EA tratados, lo que podría deberse a una mejora relativa en la superficie valvular que modificaría los volúmenes y las presiones telediastólicas del ventrículo izquierdo, disminuyendo la presión en la aurícula izquierda y, consecutivamente, los gradientes en la vasculatura pulmonar. No obstante, esto es tan sólo un fundamento hipotético, por lo que se requiere realizar estudios de confirmación.

Más de la mitad de los casos con CA nativa se trataron con una angioplastia primaria como alternativa terapéutica, método ampliamente aceptado en los

centros hospitalarios de cardiología, como refieren Arzamendi, et al.<sup>4</sup>. Sin embargo, la implantación de *stent* como nuevo método terapéutico se está extendiendo ampliamente en el tratamiento de este tipo de lesión congénita, y posiblemente en los últimos años esté superando en su indicación a la angioplastia primaria sola. El armazón rígido del *stent* puede reducir la incidencia de reestenosis y minimizar la formación de aneurismas, complicaciones que se han descrito con cierta frecuencia en la angioplastia simple de la coartación en adolescentes y adultos<sup>9</sup>. En este estudio, aunque se utilizaron *stents* en poco menos de la mitad de los pacientes con CA, la eficacia fue del 100% con los dos métodos de manejo.

En general, en nuestro estudio, los procedimientos de intervencionismo percutáneo para la corrección de defectos congénitos lograron las correcciones anatómicas esperadas en el 96% de los pacientes ( $p < 0.01$ ), cifra similar a las reportadas por otros autores<sup>7,8,10</sup>, y los efectos adversos fueron considerablemente menores a lo documentado.

En nuestro trabajo fue notable la poca incidencia de complicaciones derivadas del procedimiento de cateterismo percutáneo ( $p > 0.01$ ), que se clasificaron como no catastróficas y no requirieron soporte inotrópico durante el procedimiento o después de éste. Estos resultados son equiparables a lo obtenido en estudios nacionales e internacionales. Yang, et al., en un estudio comparativo, multicéntrico, aleatorizado y controlado, realizado en una cohorte de un año que incluyó a 229 niños con defectos septales ventriculares perimembranosos, compararon las ventajas del cierre quirúrgico y del transcáteter, y observaron resultados a favor del uso de la terapia endovascular, ya que los efectos adversos presentes fueron menores, sin requerir ningún cambio de técnica de abordaje por complicaciones durante el procedimiento ni transfusión sanguínea por sangrado, como sucedió en el grupo de cierre quirúrgico<sup>16</sup>. Nuestros resultados también coinciden con los de Kotowycz, et al.<sup>15</sup> y Tzifa, et al.<sup>17</sup>, pero difieren ampliamente de los de Holzer, et al. En un estudio multicéntrico y aleatorizado que incluyó 1,315 pacientes con angioplastia pulmonar, el 22% de los pacientes presentaron eventos adversos de nivel 3-5 según la clasificación de Bergersen, et al. (2011)<sup>13</sup>, principalmente rotura vascular, embolización del dispositivo, alteraciones hemodinámicas importantes, arritmias severas, bloqueos cardíacos e incluso asistolia o muerte (nivel 5) en el 0.015% de casos<sup>12</sup>. Cabe mencionar que, como observa Ammar<sup>18</sup>, aunque inmediatamente se realice la reparación de los defectos en

más del 90% de los pacientes, en el seguimiento a largo plazo se puede observar la recurrencia de los defectos. No obstante, la evidencia en favor es mayor y constituye la base fundamental que apoya el uso del cateterismo percutáneo en el manejo de las cardiopatías congénitas, pues, como se ha descrito previamente, la reparación a corazón abierto incrementa la mortalidad y reduce la esperanza de vida en comparación con el cateterismo percutáneo<sup>19,20</sup>.

Estos argumentos permiten concluir que los procedimientos de intervencionismo percutáneo que se realizan en el Hospital de Alta Especialidad CMN Manuel Ávila Camacho de Puebla, en Zaragoza, son eficaces y seguros.

## Bibliografía

- Casaldáliga J, Oliver J, Subirana MT. Cardiopatías congénitas en la edad adulta ¿Ficción o realidad? Introducción. Rev Esp Cardiol. 2009;9 (Suppl):1E-2E.
- Mendieta GG, Santiago E, Mendieta H, Dorantes R, Ortíz G, Otero G. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. Gac Med Mex. 2013;149:617-23.
- Galván LL, García E, Valdespino A, Camacho R. Cardiopatías congénitas en el adulto diagnosticadas por ecocardiografía transtorácica. Rev Mex Cardiol. 2009;20:12-7.
- Arzamendi D, Miró J. Intervencionismo en las cardiopatías congénitas del adulto. Rev Esp Cardiol. 2012;65:690-9.
- Zabal C. El cateterismo intervencionista en las cardiopatías congénitas. Arch Cardiol Mex. 2001;71:S188-91.
- Attie F. Cardiopatías congénitas en el adulto. Arch Cardiol Mex. 2001;71:S10-6.
- Riera C. Actualidades en el tratamiento quirúrgico de las cardiopatías congénitas. Rev Mex Ped. 2010;77:214-23.
- Bermúdez R, Abelleira C, Sánchez I. Cardiopatías congénitas del adulto: procedimientos terapéuticos percutáneos. Rev Esp Cardiol. 2009; 9(Suppl):75E-97E.
- Akagi T. Catheter intervention for adult patients with congenital heart disease. J Cardiol. 2012;60:151-9.
- Howaida G, Bratinscak A, Foerster S, et al. Safety of percutaneous patent ductus arteriosus closure: an unselected multicenter population experience. Am Heart J. 2013;10:113-424.
- Spies C, Cao QL, Higazi ZM. Transcatheter closure of congenital and acquired. Europ Her J Suppl. 2010;10(Suppl):E24-34.
- Holzer R, Gauvreau K, Kreutzer J, Leahy R, Murphy J, Lock J. Balloon angioplasty and stenting of branch pulmonary arteries: adverse events and procedural characteristic: result of a multiinstitutional registry. Circ Cardiovasc Interv. 2011;4:287-96.
- Bergersen L, Gauvreau K, Foerster S, Marshall A, McElhinney D, Beekman R. Catheterization for congenital heart disease adjustment for risk method (CHARM). JACC Cardiovasc Interv. 2011;4:1037-46.
- Arzamendi D, Miró J. Intervencionismo en las cardiopatías congénitas del adulto. Rev Esp Cardiol. 2012;65:690-9.
- Kotowycz M, Therrien J, Ionescu R, et al. Long-term outcomes after surgical versus transcatheter closure of atrial septal defects in adults. JACC Cardiovasc Interv. 2013;6:497-503.
- Yang J, Yang L, Yu S, Liu J, Zuo J, Chen W. Transcatheter versus surgical closure of perimembranous ventricular septal defects in Children: A Randomized Controlled Trial. Jour Amer Coll Cardiol. 2014;63:1159-68.
- Tzifa A, Papagiannis J, Qureshi S. Iatrogenic Aortopulmonary Windows After Balloon Dilatation of Left Pulmonary Artery Stenosis Following Arterial Switch Operation. J Inv Cardiol. 2013;25:E188-90.
- Ammar RI. Balloon Angioplasty for Native Aortic Coarctation in Children and Infants Younger Than 12 Months: Immediate and Medium-Term Follow-Up. J Inv Cardiol. 2012;24:662-6.
- Bhatt A, Foster E, Kuehl K, et al. Congenital Heart Disease in the Older Adult A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2015;131:1884-931.
- Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot N, et al. Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo de cardiopatías congénitas en el adulto (nueva versión 2010). Rev Esp Cardiol. 2010;63:1484.e1-59.