

Cirugía sin cateterismo en cardiopatías congénitas por cortocircuito

J. ARDURA, H. GONZÁLEZ, D. MARTÍN y S. ALBEROLA

RESUMEN: Se valoran las posibilidades de llevar a cabo cirugía cardíaca sin cateterismo cardíaco en cardiopatías congénitas con shunts arteriovenosos. Se aplican fórmulas multivariadas derivadas de la clínica (CIV) y se comparan con parámetros equivalentes determinados por exploraciones complementarias y cateterismo. Se cuantifican parámetros morfológicos por ecocardiografía bidimensional y se comparan con las mismas cuantificaciones efectuadas en el tiempo quirúrgico. Existe buena correlación entre las determinaciones anatómicas cuantitativas determinadas por eco y cirugía para la CIA ($r = 0,99$, $p < 0,001$) y la PCA ($r = 0,95$, $p < 0,01$). Así como en la CIV, para la relación del diámetro del corazón (IC/T) y el QP/QS estimado por fórmula clínica ($r = 0,73$, $p < 0,01$); y la relación de presiones pulmonar y aórtica por clínica y cateterismo ($r = 0,72$, $p < 0,05$). La clínica y sus exploraciones complementarias incruentas pueden rebasar el nivel de diagnóstico morfológico y acercarse con precisión a la valoración funcional, permitiendo tomar decisiones quirúrgicas sin necesidad de cateterismo en algunas de las cardiopatías por cortocircuito más prevalentes. **PALABRAS CLAVE:** CARDIOPATÍA CONGÉNITA. CIRUGÍA. ECOCARDIOGRAFÍA. CATETERISMO CARDÍACO. COMUNICACIÓN INTERAURICULAR. COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR, PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO.

SURGERY WITHOUT CATHETERISME FOR CONGENITAL HEART DISEASES WITH ARTERIOVENOUS SHUNT (SUMMARY): The clinical and echocardiographic parameters, in patients with congenital heart disease with arteriovenous shunt are studied in order to establish surgical indications without cardiac catheterization. The correlations among clinical multivariate formula and TM, and cros sectional echocardiographic applications, are made; and also between them and the data obtained from catheterisme and surgical procedures in the same patients. There is a good correlation between echo and surgical data in anatomical measurement in patients with atrial septal defect ($r = 0,99$; $p < 0,001$) and ductus arteriosus ($r = 0,95$; $p < 0,01$). Significant correlation was also found between clinal (QP/QS) and radiological (C/T ratio) data in ventricular septal defect ($r = 0,73$; $p < 0,01$), and between clinical and hemodynamic data of the pulmonary and aortic pressure ratio ($r = 0,72$; $p < 0,05$). The clinical studies and the non aggressive explorations are able to give more anatomic information such as true functional diagnosis. These new explorations could be used to establish surgical operations in some prevalent congenital heart diseases. **KEY WORDS:** CONGENITAL HEART DISEASE. CARDIAC SURGERY. ECHOCARDIOGRAPHY. CARDIAC CATHETERISME. ATRIAL SEPTAL DEFECT. DUCTUS ARTERIOSUS. VENTRICULAR SEPTAL DEFECT.

INTRODUCCIÓN

La conjunción de numerosos esfuerzos ha producido los cambios en los resultados de la atención médica al niño portador de cardiopatía congénita (CC). El problema que actualmente se plantea, concierne a la posibilidad de llevar a cabo la cirugía, eludiendo el cateterismo cardíaco, sus riesgos y costes (1). En casos muy limitados será teóricamente posible, tal como la persistencia del conducto arterioso (PCA) asintomática en niños mayores de dos años; o la cirugía paliativa en CC cianógenas con isquemia pulmonar de recién nacido y lactante (2). Pero dado lo asequible de las exploraciones incruentas, repetibles y fiables, como los ultrasonidos (US), con su información anatómica y fisiopatológica, en la práctica nunca se da tal posibilidad, ni debe darse ese supuesto teórico.

Pero el intento de eludir el cateterismo no es nuevo; como tantas otras cosas ya se hizo la experiencia americana; y se hizo en una época en la que los US no estaban disponibles con la misma facilidad, y por el único recurso incruento era la clínica, incluyendo las exploraciones complementarias clásicas de radiología y EGB.

El estudio cooperativo regional de New England (3-6), llegó a producir una serie de fórmulas multivariadas a expensas de datos clínicos, cuya información cuantificable se correlacionaba significativamente con los datos hemodinámicos; y por tanto se acercaba al intento teórico de poder sustituirlos o cuando menos establecer la indicación del «tiempo para la cirugía». La indicación de cateterismo vendría exigida por la necesidad de información anatómica o fisiopatológica adicionales para el cirujano.

Personalmente hemos utilizado las fórmulas de estimación indirectas del grupo americano en una serie de CC, algunas de las cuales tienen además el refrendo he-

modinámico y quirúrgico. Otras han ido a cirugía con la base clínica (Ductus arteriosus), o con la ayuda supletoria del eco bidimensional (Comunicación interauricular y Ductus). Los resultados de esta experiencia son el motivo de esta comunicación.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio está constituida por 18 casos de comunicación interauricular (CIA), 42 casos con persistencia del conducto arterioso (PCA) y 13 casos de comunicación interventricular (CIV). Todos los PCA fueron operados sin cateterismo; 7 de las 18 CIA fueron operadas sin cateterismo, con la base exclusiva del eco bidimensional (BD); los 13 casos de CIV fueron valorados hemodinámicamente con fórmulas multivariadas y por cateterismo cardíaco y 7 de ellos posteriormente operados.

En cada caso se han cuantificado las variables básicas de la clínica cardiológica, radiología de tórax, electrocardiograma y fonocardiograma. Se obtuvieron parámetros ecográficos en modo M en todos los casos; y bidimensionales en 7 casos de CIA y 5 PCA. En las CIV se cuantificaron los parámetros hemodinámicos QP/QS, Presión pulmonar/aórtica y Resistencia pulmonar/aórtica, mediante fórmulas multivariadas elaboradas por el programa regional de New England (4, 5); tomando como controles los mismos parámetros cuantificados a través del cateterismo cardíaco según el principio de FICK.

En los casos en los que la cirugía aportó información anatómica cuantitativa, fue correlacionada con la misma información obtenida por ecografía bidimensional.

El análisis estadístico y gráfico de la información se llevó a cabo en un ordenador Apple II C con programas ED-SCI Statistics, Appleplot e Imagewriter ToolKit.

Las variables cuantitativas se expresan en valores de la media \pm desviación estándar. La comparación y asociación entre grupos se realizó con el test de Student y regresión lineal. Se tomó como nivel de significación un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los aspectos generales de mayor interés se concentra en la tabla I y los parciales de cada tipo de CC en las tablas II-IV. El contraste de la fiabilidad de parámetros

TABLA I. DATOS DE INTERES GENERAL EN TODAS LAS CC

	CIA	PCA	CIV
CASOS	18	47	13
HEMBRAS	72 %	64 %	15 %
EDAD	5,7 \pm 3	3,8 \pm 3	4,5 \pm 7
SÍNTOMAS	28 %	32 %	69 %
FREMITO	—	46 %	84 %
SOPLO S.	3,13	4 \pm 0,9	4 \pm 0,7
FRECUENCIA	98 \pm 14	—	—
EJE QRW	81 \pm 60	—	—
I C/T	55 \pm 6	54 \pm 6	57 \pm 6

I C/T = índice cardio-torácico.

TABLA II. DATOS DE INTERES EN LA CIA

SOPLO DIASTÓLICO	50 %
ONDA P	1,5 \pm 0,6
P.R.	152 \pm 29
M. PARADÓJICO	66 %
CIA (ECO BD)	1,44 \pm 1
SHUNT I-D	4,72 \pm 2,4
QP/QR	2,68 \pm 0,8

TABLA III. DATOS DE INTERES EN LA PCA

S. CONTINUO	46 %
AI/AO (ECO TM)	1,25 \pm 0,2
AI/AO (ECO BD)	1,34 \pm 0,32
TAMAÑO PCA (ECO BD)	5,4 \pm 1
TAMAÑO PCA (CIRUGÍA)	6,91 \pm 2

TABLA IV. DATOS DE INTERES EN LA CIV

SOPLO DE LLENADO	46 %
AUMENTO DE VASCULARIDAD	92 %
Rv 5 + SV 1	20 \pm 7
RELACIÓN AI/AO ECO TM	1,2 \pm 0,3
QP/QS ESTIMADO	2,1 \pm 0,6
QP/QS EN CATETERISMO	1,9 \pm 0,5
RP/RS ESTIMADO	0,4 \pm 0,1
RP/RS EN CATETERISMO	0,12
SHUNT IZDA.-DERECHA EN CATETER.	2,3 \pm 0,3
PP/PAo EN CATETERISMO	0,5 \pm 0,3
TAMAÑO CIV EN CIRUGÍA	8 \pm 5

clínicos para la predicción de la indicación quirúrgica se llevó a cabo mediante diversas correlaciones y comparaciones (Figuras 1-4). En 7 casos de CIA operados sin cateterismo, la correlación entre el tamaño del defecto médico por eco BD y la constatación anatómica quirúrgica, presentó una r de 0,99 con $p < 0,001$ (Figura 1). También mostraron correlación significativa el cortocircuito y la relación QP/QS (8 casos), con r de 0,63 y $P < 0,05$. La correlación del cortocircuito y la relación QP/QS con el tamaño quirúrgico de la CIA no fue significativa; pero solamente pudo establecerse en 5 casos.

En 5 casos de PCA operados sin cateterismo, el diámetro medio por eco BD y en el acto quirúrgico, mostró una correlación significativa con $r = 0,95$ y $P < 0,01$ (Figura 2); y la relación AI/AO medidas por eco TM y BD una r de 0,97 con $P < 0,01$. Pero no fueron significativas las correlaciones de la razón AI/AO medida por eco TM y BD con el diámetro del ductus medido con eco BD y en la cirugía, si bien el número de casos era muy reducido.

Finalmente, los 13 casos de CIV explorados hemodinámicamente, en los que se hicieron estimaciones clínicas con fórmulas multivariadas, mostraron correlación significativa el IC/T con el QP/QS estimado ($r = 0,73$, $p < 0,001$; Figura 3); la relación AI/Ao con el QP/QS estimado

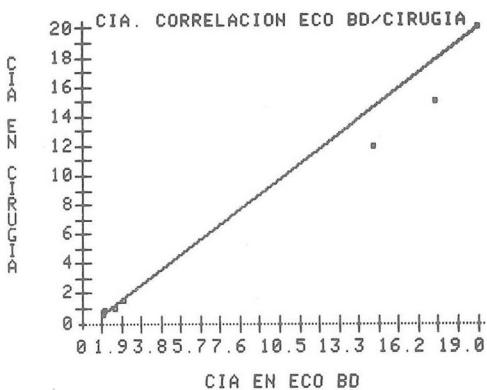


FIG. 1. Tamaño de la CIA. La medición incruenta por eco y su control durante la cirugía, se muestran asociados de forma estadísticamente significativa con $r = 0,99$ y $p < 0,001$

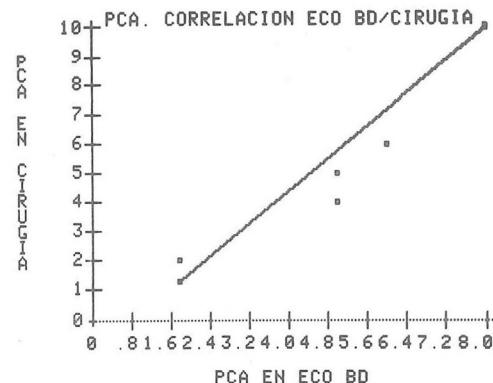


FIG. 2. Medición del diámetro del ductus. Correlación entre la comprobación quirúrgica y el eco bidimensional

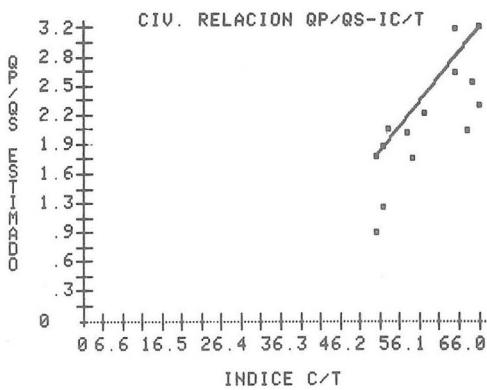


FIG. 3. Relación entre el flujo del cortocircuito (QP/QS) estimado por fórmula multivariable y el diámetro del corazón (IC/T). La relación resulta estadísticamente significativa

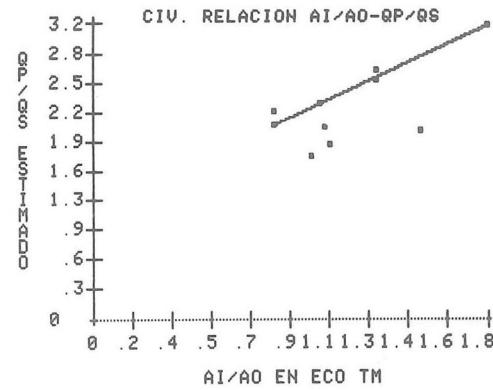


FIG. 4. Valoración incruenta del volumen del cortocircuito en la CIV. Correlación entre el método de fórmula multivariable y el cociente AI/Ao por eco TM. La asociación es significativa con $r = 0,95$ y $p < 0,01$

($r = 0,67$, $p < 0,05$; Figura 4) y la relación Presión pulmonar/Presión aórtica ($r = 0,72$, $p < 0,05$). No resultaron significativas las correlaciones siguientes:

RVS + SVI..... Relación AI/Ao por eco TM
 RV5 + SVI..... QP/QS estimado
 QP/QS estimado..... QP/QS cateterismo
 QP/QS estimado... Shunt Izqda.-dcha. cat.
 RP/RS estimado..... RP/RS cateterismo
 QP/QS cateterismo... Shunt I-D cateterismo
 QP/QS estimado... Tamaño CIV en cirugía
 QP/QS cateterismo. Tamaño CIV en cirugía

DISCUSIÓN

Los resultados previamente expuestos demuestran que el tamaño y localización de las CIA por eco BD es fiable y permite la indicación quirúrgica sin cateterismo en casos no complicados, particularmente sin aumento de la presión pulmonar. La estimación del diámetro del PCA por eco BD, se asocia significativamente con la estimación anatómica quirúrgica; no así la relación AI/AO . La aplicación de fórmulas

multivariables en la CIV, sólo muestra asociación significativa entre los cálculos de la relación QP/QS y el IC/T; así como para la relación AI/Ao por eco TM y el cálculo estimado de la relación QP/QS. A destacar que no ha habido correlación para las cuantificaciones de QP/QS ni RP/RS estimadas con fórmulas multivariables y por cateterismo; así como tampoco entre las mediciones del shunt y la relación QP/QS cuantificados por cateterismo. Así pues, la clínica puede rebasar el nivel del mero diagnóstico morfológico y acercarse con precisión a la valoración funcional. La confirmación de sus previsiones por medio de la eco BD y el Doppler (7-11), creemos que son elementos que pueden conferir mayor seguridad y garantía a la decisión de operar sin necesidad de cateterismo cardíaco previo, en algunas de las CC más prevalentes.

La CIV se muestra como la cardiopatía en la que menor relación existe entre los cálculos por fórmulas estimadas y los cálculos hemodinámicos. Ello puede ser debido al porcentaje de niños menores de dos años (38 %), que restan fiabilidad a las fórmulas multivariables, tal como señalan los autores americanos (6). La clínica y las exploraciones clínicas incruentas, pueden establecer el grado de repercusión funcional de una CC a través de los diversos parámetros de uso habitual. De ello puede derivar la indicación de cirugía en cada caso individualizado. Así, la edad, complicaciones evolutivas (insuficiencia cardíaca, crisis hipoxémicas, endocarditis bacteriana, etc.), peso y estado nutritivo, son parámetros habituales en discusión clínico-quirúrgica. Otros como el EGB, fondo, radiología y determinaciones de laboratorio, tienen por una parte valor diagnóstico, bien sindrómico, bien de especificidad; y además valor como indicadores para la cirugía (refuerzo creciente de 2.º ruido, soplo diastólico de llenado, cardiomegalia, hipervasculariad, etc.).

En las indicaciones urgentes, en general paliativas, la información clínica puede constituir base suficiente. En las indicaciones electivas suelen sentar la base que inicia el proceso de la indicación quirúrgica. Otros numerosos tipos de CC, requieren información anatómica (naturaleza, localización, severidad, asociaciones, circulación coronaria, etc.) y fisiopatológica (shunts, presiones, resistencias, etc.) adicionales, antes de la cirugía y hoy por hoy, es imprescindible el cateterismo cardíaco. En la evaluación postoperatoria, de nuevo adquieren vigencia los métodos con base clínica o tecnología incruenta.

En nuestra experiencia personal, el análisis que presentamos apoya en nuestro entender la posibilidad de cirugía sin cateterismo en la CIA y PCA sin complicaciones.

En la actualidad es preponderante el crecimiento de los métodos no invasivos (eco, doppler, Holter, ergometría) (1, 2, 7-12) o escasamente invasivos (radioisótopos), en el diagnóstico cardiológico determinando el desplazamiento del cateterismo como recurso exclusivo en la fiabilidad; y por otro lado, la tendencia de éste a suplir funciones terapéuticas en otro tiempo exclusivas de la cirugía (atrioseptostomía, embolizaciones, valvuloplastias, etc.) (9, 13, 14).

Hasta el momento y con carácter general, esta evolución no parece aportar sino beneficios. En primer lugar para el paciente, que se ve expuesto a menos riesgos y molestias y puede ser atendido con mayor rapidez. En segundo lugar para los hospitales y su economía, al sustituir procedimientos gravosos (cateterismo, circulación extracorpórea) por otro mucho más baratos (eco, doppler, materiales fungibles).

Los resultados, aun con el número de casos reducidos en alguno de los diagnósticos, se muestran significativos y acreditan la confianza otorgada en su día por el es-

tudio colaborativo americano a series más amplias. En consecuencia, las estimaciones clínicas que asocian diversos parámetros (multivariados), constituyen un método suficiente para valorar la repercusión hemodinámica de estas CC y son válidas para llegar hasta la indicación del «tiempo para la cirugía», que requiere la matización de la exploración hemodinámica. Pero en algunas (CIA, PCA) puede ser obviado con suficiente garantía cuando se dispone de eco BD y doppler.

La verificación anatómica durante el acto quirúrgico, nos ha permitido asegurar la confianza en los métodos no invasivos para estos tipos de CC, cuando no hay complicaciones añadidas. Y esperamos que este criterio se confirme en la experiencia de centros con mayor volumen asistencial.

De ser así, podríamos pasar a la indicación rutinaria de cirugía sin cateterismo, con protocolos incruentos específicos para algunas de las CC más prevalentes en la práctica clínica, alcanzando un nuevo objetivo de trascendencia médica y social. Es-

te objetivo podría a su vez ser el primero de una cadena, cuyo futuro no podemos vislumbrar; pero que intuimos como aseguible cuando consideramos el crecimiento y perfección de las tecnologías que ahora nos ayudan.

El riesgo derivado de la posibilidad de errores, aun los imponderables, se minimizan en esos tipos de CC por la posibilidad de ser enmendados en el mismo acto quirúrgico, sin repercusión adicional en las estadísticas de resultados.

Por todo ello, desde aquí proponemos la constitución de una o más comisiones que elaboren los protocolos necesarios para el estudio colaborativo español de cirugía sin cateterismo cardíaco, en los tipos de CC que se estimen más idóneos y con los parámetros y controles pertinentes. Labor que puede iniciarse desde las Sociedades Científicas, o en su defecto por los propios interesados, que somos todos los grupos preocupados por la recuperación de niños portadores de CC, para su completa integración e inserción en la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

1. HUHTA, J. C.; GLASOW, P.; GUTGESELL, H. P.; MURPHY, D. J.; McNAMARA, D. G.: *Surgery for Congenital Heart Disease with and without cardiac catheterization: An analysis of operative mortality.* Pediatr. Cardiol., 1978; 8: 65.
2. QUERO, M.; MAITRE, M. J.; MONTEROSO, J.; RICO, F.: *Palliative shunts indicated on the basis of non invasive diagnosis (2D echocardiography).* Pediatr. Cardiol., 1987; 8: 72.
3. NADAS, A. S.: *General introduction. Report from the joint study on the natural history of congenital heart defects.* Circulation, 1977; 56 (supp. I): 3-4.
4. MIETTINEN, O. S.; REES, J. K.: *Methodology. Report from the joint study on the natural history of congenital heart defects.* Circulation, 1977; 56 (supp. I): 5-12.
5. WEIDMAN, W. H.; GERSONY, W. N.; NUGENT, E. W.; DU SHANE, J. W.; ROWE, R. D.: *Indirect assessment of severity in ventricular septal defect. Report from the joint study on the natural history of congenital heart defects.* Circulation, 1977; 56 (supp. I): 24-33.
6. WEIDMAN, N. H.: *Summary and conclusion. Report from the joint study on the natural history of congenital heart defects.* Circulation, 1977; 56 (supp. I): 34-35.
7. CASALDÀLIGA, J.; SERES, L.; GIRONA, J.; SAMARTÍ, J.; MESTRE, M.; ROCA, J.: *Cálculo del gradiente de presión en la estenosis aórtica y pulmonar mediante doppler pulsado. Nuestra experiencia en pacientes en edad pediátrica.* Rev. Esp. Cardiol., 1986; 39 (sup. I): 52-58.
8. BRITO, J. M.; MAITRE, M. J.; RICO, F.; PÉREZ, J.; VILLAGRA, F.; LÓPEZ, S.; GÓMEZ, R.; VELLIBRE, D.; SÁNCHEZ, P. A.: *Cirugía de las cardiopatías congénitas. Indicación quirúrgica mediante ecocardiografía 2D.* Rev. Esp. Cardiol., 1987; 40 (sup. I): 17.

9. LAN, K.-C.; MOK, C.-K.; LO RNS; LEUNG, M. P.; YEUNG, C.-Y.: *Ballon atrial septostomy under two-dimensional echocardiographic control*. Pediatr. Cardiol., 1987; 8: 35-38.
10. KADAR, K.; BENCHY, L.; PALIK, T.; LOZADI, K.; HARTYANSZKY, I.: *Two-dimensional and doppler echocardiographic evaluation of coarctation in newborns and in infants*. Pediatr. Cardiol., 1987; 8: 85.
11. SUTHERLAND, G. R.; COLLO, A. M.; KEETON, B. R.; MONRO, J. L.; SHORE, D. F.: *Surgery without invasive investigation in infantile coarctation syndrome*. Pediatr. Cardiol., 1987; 8: 76.
12. BERRY, G. C.; LÓPEZ, M. S.: *Ergometría en niños*. En P. A. Sánchez, Cardiología Pediátrica I. Salvat. Barcelona, 1986: 139-142.
13. SIMÓN, J.; SAMARTÍ, J.; DE PABLO, J. M.: *Valvuloplastia pulmonar. Procedimiento simplificado*. Rev. Esp. Cardiol., 1987; 40 (sup. I): 74.
14. GARCÍA, A.; FERNÁNDEZ, A.; BENITO, F.; CASTRO, M. C.; RUBIO, D. M.; MORENO, F.: *Angioplastia transluminal de coartación aórtica. Experiencia en 18 casos*. Rev. Esp. Cardiol., 1987; 40 (sup. I): 8.