

# El cateterismo cardíaco en el recién nacido

*Dr. Abdón Castro Bermúdez\**  
*Dr. Bernal Yong Piñar\**  
*Dr. Hernando Muñoz Mass\*\**  
*Dr. Sergio Aguilar Peralta\**  
*Ana Isabel González Rodríguez\**

## RESUMEN

Se analiza la morbimortalidad de 97 cateterismos cardíacos realizados en recién nacidos en un período de 5 años. Las cardiopatías más frecuentes encontradas en orden descendente fueron: transposición de las grandes arterias, estenosis pulmonar severa, coartación de la aorta, drenaje venoso anómalo total de venas pulmonares, tronco común y la comunicación interventricular. El peso varió de 1.8 kg a 4.8 kg. La edad promedio cuando se realizó el cateterismo cardíaco fue de 13 días.

Las complicaciones que se observaron fueron: arritmias severas, ruptura de la vena femoral, acidosis. La mortalidad fue del 14.4%, siendo las causas de muerte la acidosis severa, la insuficiencia cardíaca con edema pulmonar, el infarto del miocardio, perforación de la arteria pulmonar, la hipoglucemia, la hipotensión y la hipoxemia.

La poca incidencia del síndrome hipoplásico del lado izquierdo se debe a que desde hace 3 años se vienen realizando ecocardiogramas y no se cate-teriza ya a estos niños.

## INTRODUCCION

Para el cardiólogo pediatra, el recién nacido con cardiopatía congénita severa lo introduce en un mundo fascinante, en el cual, la indecisión y la espera no existen, y pueden resultar fatales si se tiene la idea de mejorar la condición del paciente.

La literatura da cifras de mortalidad por el procedimiento de alrededor del 13% (9) aunque existen cifras más bajas de 9.1 y 8.2% (3) e inclusive 5% (7). Se han establecido algunas indicaciones para hacer cateterismos en los recién nacidos (7), a saber:

1. Recién nacido con hipoxemia. (Más imperativo es el procedimiento si el diagnóstico presuntivo es de transposición de las grandes arterias, atresia tricuspídea o drenaje anómalo total de venas pulmonares. En estas tres condiciones el cateterismo cardíaco debe de hacerse de emergencia porque existe la necesidad de hacer septostomía).
2. La insuficiencia cardíaca que no responde al tratamiento médico.
3. La insuficiencia cardíaca que responde al tratamiento médico pero existe la sospecha de cortocircuito arteriovenoso.
4. Arritmias severas.
5. Una combinación de las anteriores.

El cateterismo cardíaco en el niño recién nacido no está exento de peligro. La hipotermia, la acidosis, y la hipoglucemia son complicaciones metabólicas frecuentes en este tipo de niños. Asimismo se pueden observar complicaciones por el cateterismo per se, tales como ruptura de la vena femoral, sangrado y tatuaje del miocardio, pudiendo éste último llevar inclusive a la perforación cardíaca.

\* Cardiólogo, Hospital Nacional de Niños.

\* Residente Serv. Cardiología Hospital Nacional de Niños.

\*\* Actualmente en el S. Cardiología del Hospital San J. de D.

\* Jefe S. Cardiología, Hospital Nacional de Niños.

\* Técnico paramédico de electrocardiografía H. Nac. de Niños

Todo cateterismo cardíaco en el recién nacido debe de hacerse en forma rápida pero concluyente. De ninguna manera se debe de tardar mucho en el procedimiento pero tampoco dejarlo incompleto. Existe un delicado equilibrio entre estos dos parámetros que sólo con la experiencia se logra obtener.

Recordemos también la máxima que dice que no existen, para hacer un cateterismo cardíaco, ni niños muy graves ni muy pequeños. Si las condiciones del paciente o la sospecha diagnóstica indican que se debe hacer un cateterismo cardíaco, se debe proceder de inmediato. El retraso, la indecisión y la espera, terminan con la vida del paciente y generalmente se hace el diagnóstico en la sala de autopsias. Al que nunca se le ha muerto un recién nacido en la sala de cateterismos es porque jamás ha hecho uno.

Con el fin de conocer la morbimortalidad del cateterismo cardíaco en el recién nacido en nuestro medio, hemos estudiado los casos de los neonatos cateterizados en el quinquenio comprendido entre 1976 y 1980.

#### PACIENTES Y METODOS

Entre enero de 1976 y diciembre de 1980 se llevaron a cabo 97 cateterismos cardíacos en recién nacidos. Se revisaron todos los protocolos de cateterismo cardíaco que se llevaron a cabo en el departamento de cardiología del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

Para el procedimiento usamos un equipo de Rayos X con intensificador de imágenes que cuenta únicamente con un tubo vertical fijo dotado de video tape y una cámara de cine con una velocidad de 60 cuadros por segundo, un oxímetro AO que necesita solamente 0.2 ml de sangre por muestra; un polígrafo de 4 canales de alta frecuencia; una bomba de inyección de flujo constante no sincronizada con la onda R.

Las indicaciones para el cateterismo fueron:

1. Niño recién nacido cianótico sin diagnóstico o porque su condición lo exigía.
2. Insuficiencia cardíaca que no respondió al tratamiento.
3. Insuficiencia cardíaca que respondió al tratamiento, pero en el que se sospechaba cortocircuito A-V importante.

#### RESULTADOS

Las cardiopatías encontradas se señalan en la Fig. I.

La edad varió de 0 a 30 días con una media de 13 días; el peso varió de 1800 grms. a 4800 grms. con una media de 3200 grms. A todos los pacientes se les realizó venodisección de la vena femoral derecha, excepto en 3 casos en que se hizo por punción percutánea. El catéter más usado (65%) fue el NIH-5 F de 50 cms. de longitud. En 11 casos

Fig. I  
CARDIOPATIAS MAS  
FRECUEMENTE ENCONTRADAS

	casos	%
T.G.A.	23	25.0
E.P. severa	8	8.8
Co.Ao.	7	7.6
DATVP (2 infradiafragmáticos)	7	7.6
Tronco común	7	7.6
CIV*	7	7.6
PCA aislado**	6	6.6
Sin diagnóstico***	5	5.5
H. del lado izquierdo	4	4.4
Tetralogía de Fallot	4	4.4
Atresia tricúspide	4	4.4
Atresia pulmonar (uno con corazón univentricular)	3	3.3
Ebstein	2	2.2
Fístula AV pulmonar	2	2.2
Corazón sano****	2	2.2
CIA (uno con HAP y otro con insuficiencia cardíaca)	2	1.1
Secuestro pulmonar	1	1.1
Estenosis mitral	1	1.1
I. tricúspide	1	1.1
HAP leve	1	1.1

#### Abreviaciones:

TGA: Transposición de grandes arterias. EP: Estenosis pulmonar. Co.Ao.: Coartación de aorta. DATVP: Drenaje anómalo total de venas pulmonares. CIV: Comunicación interventricular. PCA: Persistencia del conducto arterioso. H. del lado izquierdo: Hipoplasia del lado izquierdo. AV: Arterio venosa. CIA: Comunicación interauricular. HAP: Hipertensión arterial pulmonar. I. Tricúspide: Insuficiencia tricúspide.

\* Una pequeña, el resto con HAP e insuficiencia cardíaca.

\*\* Uno con membrana hialina, el resto con HAP.

\*\*\* En el expediente no aparece la hoja del cateterismo.

\*\*\*\* Uno tenía cianosis persistente y tiene aun cardiomegalia, el otro tenía un tumor en el cuello que necesitó arteriografía.

se realizó septostomía de Rashkind. A todos los niños se les realizó electrocardiograma durante el procedimiento y en muy contadas ocasiones se tomó la temperatura en forma electrónica. En todos los casos se desconectó el aire acondicionado de la sala de cateterismos para evitar enfriamientos. El medio de contraste que se usó fue el Hypaque al 75% en cantidades que variaron de 1.1 cc por kilo a 11 cc por kilo, media 3.3 cc por kilo. Conforme el grupo ha ido adquiriendo experiencia en el manejo del recién nacido, hemos usado mayores cantidades de medio de contraste. Cuando las circunstancias lo requerían, el niño llegó a la sala de cateterismo cardíaco con tubo endotraqueal y ventilación asistida. En ningún caso se usó premedicación alguna. Nunca usamos la vía umbilical para entrar al corazón.

El cateterismo arterial se evitó en lo posible, ya que en la gran mayoría de los casos se logró pasar al lado izquierdo a través del foramen ovale persistente. Los pocos casos en los cuales se entró por vía arterial se hicieron por la arteria femoral y no hubo complicaciones. Excepto en los niños severamente enfermos, a todos se les permitió ingerir por lo menos suero glucosado una hora antes del procedimiento a fin de evitar la hipoglucemia. Sólo en tres casos se transfundió sangre para reponer las pérdidas del cateterismo. La máxima presión con que se inyectó fue 400 libras por pulgada cuadrada. En 13 casos (13.3%) se produjo tatuaje del miocardio y en un caso hubo ruptura cardíaca, falleciendo el neonato.

Un paciente sufrió perforación a nivel de la bifurcación de la arteria pulmonar produciéndose tamponamiento agudo y falleciendo casi en el acto.

Trece casos (13.4%) presentaron arritmias severas (taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, asistolia, bloqueo AV completo). Ninguna de estas arritmias fue causa de muerte en nuestro grupo.

En 10 casos (10.3%) tuvimos ruptura de la vena femoral. Solamente uno ameritó transfusión. Tres niños desarrollaron hipotermia severa (menos de 35°C). Solamente en un caso tuvimos ruptura del balón de la punta de un catéter con la consiguiente embolia gaseosa. El aire penetró en las coronarias y el paciente falleció.

En total tuvimos 18 muertes por el procedimiento (18.6%).

Si eliminamos los 4 casos de síndrome del lado izquierdo hipoplásico entonces el porcentaje de mortalidad desciende a 14.4%. Las causas de muerte fueron: acidosis severa, insuficiencia cardíaca con edema pulmonar, infarto del miocardio, perforación de la arteria pulmonar, hipoglucemia, hipotensión e hipoxemia severas, siendo ésta la causa más frecuente.

## DISCUSION

El cateterismo cardíaco en el recién nacido conlleva una serie de riesgos, pero la mortalidad debida a las cardiopatías congénitas en este grupo de edad, supera a aquellos, de allí que es preferible hacer el cateterismo. Más o menos la mitad de las enfermedades congénitas cardíacas permanecen no diagnosticadas en el primer mes de vida. (8) (12)

El cateterismo cardíaco se puede llevar a cabo en el recién nacido por diferentes vías. La más usada es el abordaje por la vena femoral o safena derecha. En la experiencia de algunos autores, usando la venodisección, se producen más complicaciones que si se hace percutáneo (7). En 1963 se realizó por vez primera el cateterismo cardíaco por la vena umbilical (9) y en 1970 se usó esta vía para realizar la septostomía de Rashkind (1). Algunos autores preconizan usar la arteria axilar para llegar a la aorta ascendente y al ventrículo izquierdo (5). Nosotros no podemos hacer comparaciones entre las diferentes vías de entrada porque sólo usamos una y en el 10.3% de los casos tuvimos ruptura de la vena femoral.

La mortalidad por el procedimiento varía de 5% (7) hasta el 13.8% (13). La muestra, eliminando las hipoplasias del lado izquierdo, fue de 14.4%, cifras más elevadas que las reportadas en la literatura. Atribuimos esta mayor mortalidad a la falta de experiencia del grupo, sobre todo en el manejo, ya que inicialmente tardábamos mucho durante el procedimiento.

Está bien descrito la acción del cateterismo cardíaco sobre el equilibrio ácido base (10). En nuestros casos tuvimos acidosis con bastante frecuencia, pero hemos aprendido a evitarla en los últimos casos. Relacionada con la acidosis está el medio de contraste. Por contar con un intensificador de imágenes

monoplano, nos vemos en la necesidad de hacer mayor cantidad de inyecciones, con lo cual tenemos mayor efecto inotrópico negativo y mayor hiperosmolaridad. Estos dos factores actuando en conjunto nos produjeron acidosis, hipotensión, deshidratación y edema pulmonar.

Una de las fallas técnicas que hemos tenido ha sido el no controlar rutinariamente la temperatura rectal con un termómetro electrónico. Esto nos llevó a enfriamientos severos en tres ocasiones.

El elevado porcentaje de tatuajes lo atribuimos al uso, inicialmente, de catéteres muy delgados que obligaban a usar presiones de inyección elevadas y a mala colocación de la punta del catéter, en algunos casos muy cerca de la pared ventricular produciéndose el tatuaje. Conforme hemos usado catéteres más gruesos, hemos bajado las presiones de inyección y prácticamente no hemos tenido más tatuajes.

La perforación cardíaca durante el cateterismo cardíaco ha sido reportada (6). Un caso en que perforamos la arteria pulmonar posiblemente se debió al uso de una sonda muy rígida para este grupo de edad y al movimiento del paciente de una sala a otra para realizar el angio.

La embolia gaseosa cuando se usan catéteres con punta de balón siempre es un riesgo que se debe tomar en cuenta. Solo tuvimos un caso con desenlace fatal. El catéter había sido usado varias veces en otros pacientes y se rompió con facilidad al llenarlo de gas en la cantidad adecuada. Nuestra recomendación es no usar estos catéteres más de una vez. La esterilización daña el balón con suma facilidad.

Con la septostomía de Rashkind no tuvimos problemas dichosamente, aunque han sido descritas complicaciones serias desde embolias hasta rupturas de tricúspide, imposibilidad para desinflar el balón (2), etc.

Con el intensificador de imágenes monoplano, el procedimiento de la septostomía de Rashkind implica más riesgo porque al desviar el catéter hacia la izquierda en el plano frontal, en el anteroposterior puede estar hacia adelante o hacia atrás. Si está hacia atrás y arriba no hay problemas, puesto que está en la aurícula izquierda; si está hacia adelante y abajo estaría en el ventrículo derecho y al traccionar el balón, se

puede desgarrar la válvula tricúspide. Esto obliga a volver al paciente cada vez que se va a tirar del catéter, con lo cual enlentece el procedimiento y hace mayor el riesgo de arritmias y de perforación.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abinader E, Zeltzer M, Riss E. Transumbilical atrial septostomy in the newborn. *Am J Dis Child* 119: 354, 1970.
- 2.- Ellison RC, Plauth WH, Gazzaniga AB, Fyler DC. Inability to deflate catheter balloon: a complication of balloon atrial septostomy. *J Pediatr* 76: 604, 1970.
- 3.- Graham TP. Progresos en el diagnóstico y tratamiento de cardiopatías congénitas. *Clin Pediatr N.A.* 4: 709, 1978.
- 4.- Gyepes MT, Vincent WR. Cardiac catheterization and angiocardiology in severe neonatal heart disease. Illinois, CH C Thomas 1974.
- 5.- Jarmakani JM. Cardiac catheterization. In Moss A, Adams FH, Emmanouilides GC. *Heart Disease in infants, children and adolescents.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1977, pag. 107.
- 6.- Lamberti G. Catheter perforations of heart Walls. *N. England J Med* 291: 679, 1974.
- 7.- Porter CJ, Gillette PC, Mullins Ch, McNamara DG. Cardiac catheterization in the neonate. *J Pediatr* 93: 97, 1978.
- 8.- Rowe RD, Mehrizi A. *The neonate with congenital heart disease.* Philadelphia, Saunders, 1968.
- 9.- Sapin SO, Linde LM, Emmanouilides GC. Umbilical vessel angiography in the newborn infant. *Pediatrics* 31: 946, 1963.
- 10.- Srouje S, Rashkind W. The effects of cardiac catheterization on the acid-base status of infants with congenital heart disease. *J Pediatr* 75: 943, 1969.
- 11.- Sunderland CO, Nichols GM, Henken DP, Lisntone F, Menashe V, Lees M. Percutaneous cardiac catheterization and atrial balloon septostomy in pediatrics. *J Pediatr* 89: 584, 1976.
- 12.- Varghese PJ, Celermajer J, Isukawa T, Haller JA, Rowe RD. Cardiac catheterization in the newborn: experience with 100 cases. *Pediatrics* 44: 24, 1969.