

Limitaciones del cateterismo cardíaco como predictor de reversibilidad en la hipertensión pulmonar severa asociada a las comunicaciones interventriculares

Limitations of cardiac catheterization as a predictor of reversibility in severe pulmonary hypertension associated to ventricular septal defects

Herminia Palenzuela López¹, C. Horacio Pérez López², Francisco Carballés García³

RESUMEN

Introducción: El cateterismo cardíaco constituye una investigación obligada en el estudio de los pacientes cardiopatas congénitos con hipertensión pulmonar severa. Sin embargo, en ocasiones hemos observado en forma retrospectiva, como señalan otros autores, que sus resultados no han contribuido en forma adecuada a la toma de decisiones correctas en lo referente a la realización de la cirugía reconstructiva.

Objetivo: El propósito de este trabajo consistió en tratar de precisar mejor las limitaciones del cateterismo cardíaco en los pacientes cardiopatas congénitos con hipertensión pulmonar severa al comparar sus resultados con los de la anatomía patológica y la evolución de la hipertensión pulmonar en los pacientes.

Material y métodos: Se revisaron las historias clínicas de 23 pacientes portadores de Comunicación Interventricular con hipertensión pulmonar severa sometidos a cirugía correctiva y con seguimiento en el caso de los vivos por un período no menor de dos años.

Resultados: Se observó falta de coincidencia entre los resultados del cateterismo cardíaco con los resultados de la biopsia pulmonar y la evolución satisfactoria de la hipertensión pulmonar postoperatoria en el 17,3% de los pacientes. En otros dos pacientes los resultados favorables de la prueba de vasodilatadores no fueron coincidentes con el resultado de la biopsia pulmonar y la evolución postoperatoria. Es de señalar que en dos pacientes los resultados de la anatomía patológica no fueron coincidentes con su evolución posterior a la cirugía, pero en uno de esos casos en que se trataba de un paciente fallecido con hipertensión pulmonar severa persistente, no incluyó la muestra de la biopsia la presencia de arterias precinareas.

Conclusiones: El cateterismo cardíaco no tiene un valor absoluto en la decisión quirúrgica reconstructiva de los pacientes cardiopatas congénitos portadores de comunicación interventricular con hipertensión pulmonar severa, siendo necesaria la realización de la biopsia pulmonar en los casos que presenten discrepancias de sus resultados en relación con la clínica y edad de los pacientes en cuanto a criterios de operabilidad.

Palabras clave: Cardiopatía congénita, hipertensión pulmonar, enfermedad vascular pulmonar obstructiva.

ABSTRACT

Introduction: Cardiac catheterization is a mandatory investigation in the study of patients affected of congenital heart diseases complicated with severe pulmonary hypertension. However, in some occasions we have retrospectively observed,

as others authors describe, that the results of this study did not contribute in a proper way to a correct decision making referring to the performance of corrective surgery.

Objective: The purpose of this paper consisted in trying to get a better precision about the limitations of cardiac catheterization in patients with congenital heart diseases and severe pulmonary hypertension by comparing its results with those of the anatomopathology test and surgical outcome.

Materialh and methods: We reviewed the clinical records of 23 patients affected with a ventricular septal defect and severe pulmonary hypertension submitted to corrective surgery with a follow up period in alive patients of no less than two years.

¹ Profesora Auxiliar de Pediatría, Especialista de 2do. Grado en Cardiología, Vicedirectora Médico-Quirúrgica del Cardiocentro Pediátrico William Soler, La Habana-Cuba.

² Doctor en Ciencias Médicas, Profesor Titular de Cirugía Cardiovascular, Vicedirector del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

³ Profesor Auxiliar de Pediatría, Especialista de 2do. Grado en Cardiología, Vicedirector Docente del Cardiocentro Pediátrico William Soler, La Habana-Cuba.

Results: We observed lack of coincidence between the results of cardiac catheterization study and those of the pulmonary biopsy and the satisfactory postoperative evolution of pulmonary hypertension in 17, 3 % of the patients. In two other patients the good results of the vasodilator test were not coincident with the result of pulmonary biopsy and outcome. It should be said that in two patients the results of anatomopathology were not coincident with postoperative outcome, but in one of them which was characterized as persistently severe pulmonary hypertension with a fatal outcome, the tissue sample of pulmonary biopsy did not include preacinar arteries.

Conclusions: Cardiac catheterization test does not have an absolute value in the decision making of corrective surgery of patients with ventricular septal defect and severe pulmonary hypertension, being necessary the performance of a pulmonary biopsy in patients that show discrepancies between the results of that test with the clinical picture and the age of patients at surgery at the time to decide indication of operability.

Key words: Congenital heart disease, pulmonar hipertensión, obstructive pulmonary vascular disease.

INTRODUCCIÓN

El cateterismo cardíaco comienza su historia en 1929 con su realización por primera vez por Forssmann. Seis meses más tarde Klein aplica el Método de Fick de consumo de oxígeno para la medición del gasto cardíaco. En 1930 Forssmann describe sus experiencias en la introducción de catéteres, y en la década del 40 se inicia el pleno uso del método a partir de los trabajos de Cournand⁽¹⁾. Desde entonces se amplió su utilización no solamente al estudio de la función cardíaca sino también al de la anatomía de dicho órgano en las distintas anomalías congénitas y adquiridas que se fueron detectando ^(1, 2). Sin embargo, con el surgimiento de las técnicas imagenológicas se ha hecho menos necesario definir a través de dicha prueba datos anatómicos y funcionales de dichas afecciones, siendo la principal indicación actual la cuantificación de los cortocircuitos intracardíacos y los cálculos de las resistencias vasculares pulmonares en lo referente a sus indicaciones meramente diagnósticas ^(1, 2).

Aunque los métodos clínicos y técnicas diagnósticas no invasivas juegan un papel importante en la sospecha y detección de la hipertensión pulmonar, el cateterismo cardíaco sigue siendo una prueba hasta ahora necesaria para determinar su magnitud y grado de reversibilidad ^(1, 2).

Esto es especialmente importante en los pacientes con hipertensión pulmonar severa secundaria a cardiopatías congénitas, siendo sus resultados tanto basales, como la prueba de los vasodilatadores tomados como dato importante y en muchas ocasiones decisivo a la hora de decidir o no una conducta quirúrgica correctiva de la cardiopatía en cuestión.

El hecho de observar en algunos casos falta de coincidencia de sus resultados con los de la biopsia pulmonar y la evolución postoperatoria de los pacientes nos motivó a realizar este estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra estuvo constituida por 23 pacientes portadores de una Comunicación Interventricular (CIV) con Hipertensión Pulmonar (HTP) severa desde el punto de vista hemodinámico (presiones pulmonares iguales o mayores del 75% de las presiones sistémicas en el cateterismo cardíaco), que fueron sometidos a cirugía correctiva y de los cuales disponíamos del resultado anatomopatológico de la vasculatura pulmonar, teniendo además un tiempo de seguimiento no menor de dos años en el caso de los pacientes que sobrevivieron a la cirugía.

Las edades de los pacientes oscilaron entre 12 y 65 meses, con una media de 38 meses; su estado nutricional se hallaba por debajo del tercer percentil en el 78,3% de los pacientes y entre el 3 y 10 percentil en el resto; en todos los casos se trató de pacientes con CIV grande (relación CIV-AO de 1 ó mayor) y del tipo subaórtico o subpulmonar.

Se realizó la revisión de las historias clínicas tomando los datos tanto de los ingresos como de los chequeos postoperatorios realizados en lo referente al cateterismo cardíaco basal y con la prueba de vasodilatadores, la biopsia pulmonar y la evolución postoperatoria de la HTP.

Criterios de inclusión

1. Pacientes portadores de CIV asociada a hipertensión pulmonar severa.
2. Pacientes sometidos a cirugía reconstructiva.
3. Pacientes con un cateterismo cardíaco completo.
4. Pacientes con una biopsia pulmonar adecuada.
5. Pacientes con seguimiento por consulta no menor de dos años.

Criterios de exclusión

1. Pacientes con otras cardiopatías asociadas.
2. Pacientes portadores de síndrome genético.

3. Pacientes con un seguimiento incompleto. Los parámetros del cateterismo valorados fueron: presión sistólica pulmonar y su relación con la presión sistólica sistémica, relación gasto pulmonar-gasto sistémico (Qp-Qs), resistencias vasculares pulmonares basales (RVP) y su relación con las resistencias vasculares sistémicas (RVS), saturaciones aórticas y resultados de las RVP y relación RVP-RS con la prueba de oxígeno.

En cuanto a la biopsia pulmonar se clasificó en base a los criterios tradicionales de Heath y Edwards (3, 4), considerando como regla pacientes operables aquellos cuyos resultados fueron lesiones grado I, II o III inicial.

Se consideró criterio de lesiones potencialmente irreversibles acorde a los resultados del cateterismo en aquellos pacientes en los cuales dicha prueba aportaba los siguientes datos:

- Resistencias vasculares basales iguales ó mayores de 8 U
- Qp-Qs basal igual o menor de 1,7
- RVP-RVS igual o mayor de 0.45
- Saturaciones en Aorta iguales o menores del 90%
- Prueba de oxígeno y tolazolina con resistencias vasculares pulmonares que no bajaron de 6 Unidades y/o relación RVP-RS igual o mayor de 0,4.

No se realizó la prueba con otros vasodilatadores como el óxido nítrico y adenosina por no disponer en aquella etapa de los mismos.

En el chequeo postoperatorio se valoró la evolución

clínica, así como la realización de telecardiograma, electrocardiograma y ecocardiografía, dando como resolución de la HTP la desaparición de los signos clínicos de la misma, así como en el tele y electrocardiograma, siempre y cuando se acompañara de su desaparición también según los parámetros ecocardiográficos tradicionales y validados en numerosos trabajos (tiempo de aceleración corregido no menor de 0.10 y curva de flujo pulmonar tipo I). No se realizó nuevo cateterismo cardíaco salvo en un caso por obvias razones éticas.

RESULTADOS

Falta de coincidencia con la anatomía patológica en el 17,3% de los pacientes (cuatro casos) que tenían criterio de irreversibilidad por el cateterismo pero la biopsia pulmonar demostró lesiones grados I y II. Tabla 1.

Falta de coincidencia del cateterismo cardíaco con una evolución postoperatoria favorable con desaparición de la HTP y calidad de vida normal en el seguimiento al cabo de dos o más años en esos 4 pacientes (17,3%).

Falta de coincidencia con la prueba de oxígeno y una evolución postoperatoria desfavorable con persistencia de la hipertensión pulmonar en dos pacientes (8,6 %). Tabla 2. En uno de los casos las lesiones grado III se detectaron previamente en la biopsia pulmonar, pero al no considerarse avanzadas se decidió realizar la corrección de la cardiopatía; en el otro caso las lesiones grado III se detectaron en la necropsia.

Tabla 1. Cateterismos discrepantes con la anatomía patológica y evolución

Edad	RVP	RVP/RS	Qp/Qs	Sat. Ao	O2-RVP	O2-RVP/RS	H-E
21 m	8 U	0,6	1,7	86%	6,5	0,45	II
36 m	8,2 U	0,65	1,4	81%	7U		II
32 m	10,8 U	0,72	1,3	84%	8,5 U	0,41	I
14 m	11 U	0,74	1,2	83,5%	7U	0,47	II

En todos estos pacientes la HTP desapareció durante el seguimiento de los mismos y su calidad de vida es normal.

Tabla 2. Cateterismos discrepantes con la anatomía patológica y evolución

Edad	RVP	RVP/RS	Qp/Qs	Sat. Ao	O2-RVP	O2-RVP/RS	H-E
42 m	8,9 U	0,6	1,7	90%	5,4 U	0,15	*III
45 m	8,6 U	0,4	1,9	90%	4,4 U	0,28	**III

*HTP persistente en el postoperatorio inmediato que a los dos años de operada se mantenía como moderada en el cateterismo cardíaco.

**Fallece por persistencia de la HTP.

Coincidencia de los criterios de Heath y Edwards con la evolución postoperatoria de los pacientes en lo referente a la HTP en el 91,4%; en dos pacientes persistió la HTP, y en uno de ellos fue causa de fallecimiento, pero es de señalar que la muestra de biopsia en ese caso carecía de arterias precinares.

DISCUSIÓN

Se ha observado por parte de Villagra ⁽⁵⁾, Yamaki ^(6, 7) y otros autores, acorde a los resultados de sus trabajos y revisiones bibliográficas realizadas, que la prueba del cateterismo cardíaco tiene algunas limitaciones dadas por:

- Realizarse en ocasiones en un momento hemodinámico no representativo de la realidad del paciente.
- La comparación de sus resultados en momentos hemodinámicos a veces no simultáneos.
- La obtención de resultados a partir de cálculos obtenidos en sus etapas finales cuando existe cierto deterioro hemodinámico en el paciente.
- Uso de tablas de consumo de oxígeno y no de datos reales o uso de valores asumidos.
- La anemia secundaria a las extracciones o la poliglobulia pueden alterar el resultado de las RVP.
- Existencia de circulación colateral no englobada en los cálculos.
- Afectación de los cálculos por edema pulmonar, en especial las saturaciones en aorta.
- La prueba de vasodilatadores provoca una vasodilatación forzada y con frecuencia muy exagerada que no se corresponde con las condiciones reales ambientales que debe enfrentar el paciente.

En los trabajos revisados se ha encontrado:

- Falta de coincidencia entre los resultados del cateterismo cardíaco y la biopsia pulmonar ⁽⁶⁻¹²⁾.
- Falta de coincidencia con la evolución postoperatoria ^(9, 11, 13-15).
- Cateterismos con resultados muy similares y diferentes grados de Heath y Edwards en la biopsia ^(13, 16).

Torán y Lindberg ⁽¹⁷⁾ señalan que si las RVP están muy elevadas se debe tomar en cuenta la edad para la decisión quirúrgica. Yamaki y Hokkaido sugieren realizar la biopsia pulmonar cuando haya dudas razonables y las RVP superen las 8 Unidades. Wilson plantea que cuando la relación RVP-RVS tiene valores iguales o mayores a 0.45 la posibilidad de que ya exista una obstrucción vascular pulmonar predominante es alta.

Hoffmaister de acuerdo a su experiencia plantea que la hipertensión pulmonar de grado severo desde el punto de vista hemodinámico tiene un riesgo elevado de ser debida a lesiones pulmonares irreversibles. Por su parte Frescura detectó que en su casuística unas RVP mayores de 7 Unidades comportaban un riesgo del 25% de tener lesiones de Heath y Edwards grado III bien establecidas. A su vez encontró que la prueba de oxígeno dio caída de las RVP a menos de 7 Unidades en tres pacientes cuya biopsia pulmonar dio resultados grado III o IV, aunque la respuesta negativa a los vasodilatadores dio una buena correlación con la evolución postoperatoria en el 80% de sus pacientes en los cuales la hipertensión pulmonar no desapareció. Resultados similares se refieren en los trabajos de Houde y Bohn ⁽¹⁸⁾.

Haneda ⁽¹⁹⁾ encontró también falsos positivos con la prueba de oxígeno, y Yamaki señala que no hay total certeza de resultados quirúrgicos favorables si las RVP se mantienen por encima de 4 Unidades con la prueba de oxígeno. Balzer ⁽²⁰⁾ considera que asociando el uso de óxido nítrico a la prueba de oxígeno se puede proceder a la cirugía correctiva si la relación RVP-RVS cae por debajo de 0.33 con una sensibilidad del 97%.

En nuestros resultados hemos podido observar en los pacientes datos del cateterismo que hablan en contra de una reversibilidad de la hipertensión pulmonar secundaria a la corrección quirúrgica de su afección cardíaca, sin embargo, los resultados de la biopsia pulmonar así como la evolución postoperatoria han demostrado que se trataba de pacientes con criterio quirúrgico aún. El hecho de haber encontrado saturaciones más bajas de lo esperado en esos casos en el cateterismo lo podríamos atribuir a la presencia de cierto grado de edema pulmonar causando shunt intrapulmonar en estos pacientes. Lo antes señalado indica la necesidad de la biopsia pulmonar en los casos en que haya dudas razonables desde el punto de vista de la edad quirúrgica, las manifestaciones clínicas y los resultados de algunos complementarios como el telecardiograma, electrocardiograma y la ecocardiografía con respecto a la conducta más correcta a seguir antes de la toma de una decisión definitiva.

No debemos dejar de tener en cuenta que la biopsia pulmonar basada en los criterios tradicionales de Heath y Edwards ha ido perdiendo en los últimos años el valor absoluto que la caracterizaba ⁽²¹⁾, aunque esta investigación aún es útil en los casos

de HTP secundaria a cardiopatías congénitas ⁽²²⁾, pero se recomienda en la actualidad un análisis cuantitativo morfométrico asociado que permita definir mejor la magnitud de las lesiones, sobre todo en el grado III de las mismas, ya que ello puede tener implicaciones diferentes en cada paciente a valorar para la cirugía correctiva.

CONCLUSIONES

1. El cateterismo cardíaco basal y con prueba de

vasodilatadores tiene un valor limitado para la decisión quirúrgica en algunos casos afectos de CIV con hipertensión pulmonar severa.

2. En los casos de duda razonable se debe realizar la biopsia pulmonar garantizando una toma de muestra adecuada que incluya las arterias preacinares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Emmanouilides GC. The development of Pediatric Cardiology: Historical Milestones. In Allen H, Driscoll D, Shaddy R, Feltes T, editors. Moss and Adams's Heart disease in infants, children and adolescents. Sixth Ed. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins 2001 (preface) p. xx-xxiv.
2. Qureshi SA: Catheterization and angiography. In: Anderson RH, Baker EJ, Macartney FJ, Rigby ML, Shinebourne EA, Tynan M, eds. Paediatric cardiology. 2nd ed. London: Churchill Livingstone, 2002 p 459-503.
3. Heath D, Edwards JE.: The Pathology of hypertensive pulmonary vascular disease: a description of six grades of structural changes in the pulmonary arteries with special reference to congenital cardiac septal defects. *Circulation* 1958; 18: 533-547.
4. Heath D, Helmholtz FH, Burchell HB, Dushane JW, Edwards JE. Graded pulmonary vascular changes and hemodynamic findings in cases of atrial and ventricular septal defect and patent ductus. *Circulation* 1958; 18: 1155-1166.
5. Villagra F. Hipertensión Pulmonar secundaria a Cardiopatías Congénitas. Evaluación y consideraciones generales. *Rev. Esp. Cardiol.* 1982; 35(6): 489-492.
6. Yamaki S. Indication for lung biopsy and usefulness of lung biopsy. *Nippon Rinsho* 2001; 59: 1121-1125.
7. Yamaki S, Abe A, Tabayashi K, Endo M, Mohri H, Takahashi T. Inoperable pulmonary vascular disease in infants with congenital heart disease. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66: 1565-1570.
8. Wilson NJ, Seear MD, Taylor GP, LeBlanc JG, Sandor GG. The clinical value and risks of lung biopsy in children with congenital heart disease. *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 1990; 99: 460-468.
9. Rabinovitch M., Keane JF., Norwood WI., Castaneda AR, Reid L. Vascular structure in lung tissue obtained at biopsy correlated with pulmonary hemodynamic findings after repair of congenital heart defects. *Circulation* 1984; 69: 655-667.
10. Gorenflo M, Ullmann M, Sebening C, Brockmeier K, Hagl S, Ulmer HE et al. The index of pulmonary vascular disease in children with congenital heart disease: relationship to clinical and haemodynamic findings. *Virchows Arch.* 2002; 441: 264-270.
11. Nagata M, Tashiro T, Tanaka K, Haruta Y, Todo K, Toyoda O. Usefulness of open lung biopsy for corrective surgery on incomplete atrioventricular septal defect associated with severe pulmonary hypertension and right to left shunting. *Kyobu Geka.* 1996; 49: 77-80.
12. Kannan BR, Sivasankaran S, Tharakan JA, Titus T, Ajith Kumar VK, Francis B et al. Long-term outcome of patients operated for large ventricular septal defects with severely increased pulmonary vascular resistance. *Indian Heart J.* 2003; 55: 161-166.
13. Toran N, Reig J, Roviroso M, Ruiz de Miguel MC, Lozano C. A quantitative study of the structural anomalies in the pulmonary vessels by pulmonary biopsy in children with an interventricular communication. *Rev Esp Cardiol.* 1995; 48: 36-41.
14. Frescura C., Thiene G, Giulia Gagliardi M, Mazzucco A, Pellegrino PA, Daliento L et al. Is lung biopsy useful for surgical decision making in congenital Heart disease? *Eur. J. Cardiothor. Surg.* 1991; 5:118.122.
15. Haworth SG. Pulmonary vascular disease in ventricular septal defects: structural and functional correlations in lung biopsies from 85 patients, with outcome of Intracardiac repair. *J. Pathol.* 1987; 152: 157-168.
16. Burakovskii VI, Fal'kovskii GE, Gorbachevskii SV. Pulmonary hypertension in surgery of ventricular septal defects. *Grud Serdechnosudistaia Khir.* 1990;10:3-7.
17. Lindberg L, Olsson AK, Jogi P, Jonmarker C. How common is severe pulmonary hypertension after pediatric cardiac surgery?. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002; 123:1155-1163.

18. Houde C, Bohn DJ, Freedom RM, Rabinovitch M: Profile of paediatric patients with pulmonary hypertension judged by responsiveness to vasodilators. *Br Heart J*. 1993; 70: 461-468.
19. Haneda K, Sato N, Togo T, Miura M, Hata M, Mohri H. Late results after correction of ventricular septal defect with severe pulmonary hypertension. *Tohoku J Exp Med* 1994; 174: 41-48.
20. Balzer DT, Kort HW, Day RW, Corneli HM, Kovalchin JP, Cannon BC et al. Inhaled Nitric Oxide as a Preoperative Test (INOP Test I): the INOP Test Study Group. *Circulation*. 2002; 106 (Suppl 1):I76-81.
21. Mooi WJ, Grunberg K. Histopathology of Pulmonary Hypertensive diseases. *Current Diagnostic Pathology*. 2006; 12: 429-440.
22. Wagenvoort CA. Plexogenic arteriopathy. *Thorax* 1994; 49 (Suppl):S39-45.

Correspondencia: Herminia Palenzuela López
hpl@infomed.sld.cu

Recibido: 14-04-08

Aceptado: 01-09-08