Diagnóstico precoz del ductus persistente en recién nacidos de pretérmino con ecocardiografía de contraste

Dr. Ignacio Hernández N.¹; Dra. Odette Farrú A.¹; Dra. Mafalda Rizzardini P.²

Echocardiographic identification of patent ductus arteriosus

Contrast echocardiography (CE) was carried out in 16 newborns less than 72 hours of life weighing under 2.000 g, by injecting 5% dextrose in water through an umbilical artery catheter, with simultaneous echocardiographic register of the pulmonary artery (PA). An X ray contrast aortography was made afterwards. According to the intensity of the echos obtained from PA, CE was classified in grade I (weak echos) and grade II (dense echos). The size of PDA as seen in the aortography was classified depending on the ratio of to descending aortic diameter: ratios greater than 0.5 indicated large ductus, ratios less than 0.5 indicated small ductus. The aortographic-echocardiographic correlation was excellent: 11 cases with aortographic PDA had positive CE: 8 aortographic large PDA with CE grade II and 3 aortographic small PDA with CE grade I. This CE technique is easy to obtain and credible to detect PDA in prematures, allowing an early medical or surgical treatment.

(Key words: Ductus arteriosus, echocardiography, X Ray contrast aortography).

Es un hecho conocido que la incidencia del ductus persistente (DP) en el recién nacido es mayor mientras menor es la edad gestacional. El importante desarrollo que ha tenido la neonatología durante las dos últimas décadas determinó la creación de las unidades de cuidados intensivos neonatales, especialmente dotadas con técnicas de ventilación mecánica destinadas al manejo del síndrome de dificultad respiratoria tan frecuente en el prematuro. Ello ha permitido la sobrevivencia de niños cada vez más inmaduros con el consiguiente aumento de la incidencia del DP. La detección precoz de éste es muy importante ya que un corto-circuito de izquierda a derecha a nivel ductal afecta muy adversamente el estado cardiopulmonar de estos prematuros^{5, 6, 7, 13, 17, 18, 21}. En muchos casos los elementos clínicos como soplo cardíaco y pulsos saltones están ausentes y la evaluación con electrocardiograma, radiografía de tórax, no son concluyentes^{13, 16, 17, 21}. Las mediciones ecocardiográficas (Modo M) de las dimensiones cardíacas, de la fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo y de los intervalos sistólicos, si bien son útiles para sugerir el diagnóstico, tienen importantes limitaciones e inespecificidad^{2, 3, 4, 8, 10, 12, 14, 15, 20}.

El objeto de este trabajo fue evaluar la eco-

cardiografía de contraste (EC) como un método simple e inocuo para diagnosticar en forma precoz el DP en niños de pretérmino.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 16 recién nacidos de pretérmino hospitalizados en la Unidad de Neonatología del Hospital Roberto del Río. Se seleccionaron niños menores de 72 horas de vida cuyo peso era inferior a 2.000 gramos y sólo aquellos que necesitaron cateterización de arteria umbilical como parte de las técnicas empleadas en el cuidado rutinario de estos pacientes. Para efectos del examen se requirió que dicho catéter estuviera ubicado entre la 4ª y 8ª vértebra dorsal. La presencia de ductus se comprobó mediante aortografía realizada a través del catéter arterial umbilical usando Hypaque al 60% diluido al medio con agua destilada en dosis de 1,2 ml por kilo de peso. La inyección se efectuó manualmente, tomando placa radiográfica simultánea con el niño en decúbito lateral derecho^{4, 9, 11, 21}.

La magnitud del ductus se catalogó según la relación diámetro menor ductal/diámetro aorta descendente. Consideramos como ductus pequeño una relación menor de 0.5 (+) y ductus amplio aquellos con una relación mayor de 0.5 (++).

Inmediatamente después de realizada la aortografía se efectuó ecocardiograma de contraste. Este se obtuvo inyectando en forma manual por el catéter arterial umbilical 1 ml de suero glucosado al 5% mientras se visualizaba e inscribía en el ecocardiógrafo la arteria pulmonar (Fig. 1). Fue seleccionada la menor ganancia posible requerida para visualizar claramente la válvula pulmonar. En presencia de DP, las microburbujas generadas durante la inyección se transmitieron por el ductus alcanzando la arteria pulmonar a nivel de la válvula^{1,19,22}.

1. Cardiología, hospital Roberto del Río.

2. Neonatología, hospital Roberto del Río.

Los ecos resultantes aparecen en el ecocardiograma obscureciendo la válvula pulmonar en diástole (Fig. 1). Según la intensidad de ecos producidos en el registro, el EC se clasificó en Grado I (+) si la cantidad de ecos fue escasa y Grado II (++) si los ecos fueron densos).

Se realizó una evaluación clínica diaria de los niños, con examen físico, radiografía de tórax, electrocardiograma y gases arteriales, además del resto de exámenes empleados en el manejo habitual de estos pacientes.

Los resultados aortográficos y ecocardiográficos se correlacionaron entre sí y con los hallazgos clínicos.

RESULTADOS

La edad promedio de los niños estudiados fue de 29,7 horas (rango: 12 a 48 horas). El peso promedio fue 1.258 gramos (rango: 940 a 2.000 g). 10 fueron de sexo femenino, 6 masculino.

La aortografía (Tabla 1) demostró DP en 11 casos: 8 con ductus amplio, 3 pequeño. En 5 fue negativa. Los 8 niños con DP amplio presentaron EC Grado II (Fig. 2). Los 3 casos con DP pequeño tenían EC Grado I (Fig. 3). De los 5 casos con aortografía negativa para DP, 3 tenían EC también negativo y 2 EC Grado I.

Tabla 1.

Casos	Ao	E.C.	Relación AI/Ao
1	++	++	1.6
2	++	++	1.5
3	++	++	1.4
4	++	++	1.4
5	++	++	1.3
6	++	++	1.3
7	++	++	1.2
8	++	++	1.2
9	+	+	1.0
10	+	+	1.1
11	+	+	1.0
12	-	+	0.9
13	-	+	0.8
14	-	-	0.9
15	-	-	0.85
16	-	-	0.8

En el ecocardiograma Modo-M, la relación AI/AO era 1,2 o mayor en los 8 casos con ductus amplio. El resto de los niños presentó una relación AI/AO normal (menor de 1,1).

Al momento del estudio angio-ecocardiográfico, sólo 1 de los niños (con DP amplio) presentaba soplo cardíaco. El resto no tenía

Figura 1. Ecocardiografía de contraste. Registro de arteria pulmonar; la turbulencia creada por la inyección de suero en arteria aorta se transmite por el ductus a arteria pulmonar. Arriba izquierda: el plano valvular pulmonar muestra una lluvia de ecos en diástole. Arriba derecha: confirmación angiográfica del ductus persistente, en el mismo paciente.

Figura 2. Ecocardiografía de contraste grado II (arriba) y demostración aortográfica de un ductus amplio (abajo), en el mismo niño.

Figura 3. Ecocardiografía de contraste grado I (arriba) y demostración aortográfica de un ductus pequeño (abajo), en el mismo niño.

soplos y el ECG y radiografía de tórax no presentaban alteraciones significativas.

De los 8 casos con DP amplio sólo 3 evolucionaron con insuficiencia cardíaca a partir del 5º día de vida, requiriendo tratamiento médico habitual con restricción de volumen, de líquidos diuréticos y digitálicos.

En los 8 niños con DP amplio se empleó indometacina en dosis de 0,2 mg por kilo por dosis, oral, en 3 dosis cada 12 horas. En 6 de ellos hubo evidencias clínicas de cierre del DP en forma precoz (3 días). En los otros 2 el cierre ductal fue más tardío.

Sólo 1 de los niños con DP amplio requirió tratamiento quirúrgico, teniendo una evolución

muy satisfactoria.

Los restantes evolucionaron asintomáticos desde el punto de vista cardiovascular.

DISCUSION

Nuestros hallazgos confirman el hecho que los elementos clínicos, radiográficos y electrocardiográficos con frecuencia no son específicos en el diagnóstico precoz de la persistencia del ductus en el niño de pretérmino^{13,16,21}. El aporte de la ecocardiografía Modo-M en lo referente a relación AI/AO es útil sólo en los DP amplios, aunque no específica^{10,14,20}.

A pesar que el objeto del trabajo no fue realizar un análisis clínico detallado y evolutivo de los pacientes, cabe destacar que sólo 1 de los 11 niños con DP aortográfico presentó soplo cardíaco durante las primeras 72 horas de vida.

La EC resulta ser un método simple, fidedigno, inocuo y factible de realizar en la cuna del niño: de hecho, 15 de los prematuros estudiados fueron sometidos al examen en la Unidad de Neonatología, encontrándose incluso 7 de ellos conectados a respirador. El aprovechar el catéter arterial umbilical que se emplea rutinariamente como parte de la monitorización del prematuro con problema respiratorio para efectuar la EC, hace de ésta una técnica no invasiva.

La correlación aortográfica-ecocardiográfica de contraste encontrada fue excelente en todos los casos, excepto en los casos 12 y 13 cuya aortografía fue negativa, pero cuyo EC fue tenuemente positiva. En ambos casos, el catéter arterial se encontraba ubicado por bajo la 8ª vértebra torácica y probablemente el Hypaque inyectado manualmente no logró contrastar un ductus contraído. En cambio, las microburbujas en el EC logran más fácilmente alcanzar la arteria pulmonar.

La buena correlación encontrada entre lo obtenido por EC y aortografía nos lleva a concluir que la EC es método complementario de la ecocardiografía Modo-M, de alto rendimiento, simple e inocuo, que permite un diagnóstico precoz de DP, lo que conducirá a un manejo terapéutico también precoz en el recién nacido de pretérmino.

Creemos que el valor real de la puesta en marcha de esta técnica nos conducirá, además de hacer el diagnóstico precoz de DP, a valorar el real aporte de los datos clínicos, electrocardiográficos, radiológicos y ecocardiográficos Modo-M disponibles en nuestro medio y realizados precozmente en el prematuro. Ello nos permitirá en una primera etapa, conocer la historia natural del DP en el prematuro y así en el futuro poder predecir con relativa exactitud cuáles y en qué momento estos ductus requerirán tratamiento medicamentoso o quirúrgico para su cierre y cuáles cerrarán espontáneamente. De lograr lo expuesto, creemos que en un número importante de niños llegaremos a prescindir de técnicas invasivas, incluso de la EC.

RESUMEN

El ductus persistente (DP) es más frecuente mientras menor es la edad gestacional del recién nacido, afectando adversamente su estado cardiopulmonar. Frecuentemente no existen soplos,

otros signos clínicos son atípicos y el ecocardiograma Modo-M sólo da signos indirectos. En este trabajo demostramos la posibilidad de diagnosticar DP en el prematuro mediante un método simple de ecocardiografía de contraste (EC). El diagnóstico se certificó con aortografía (AoG). En 16 prematuros menores de 72 horas de vida y peso inferior a 2.000 gramos, se realizó EC a través de un catéter colocado en arteria umbilical entre la 4ª y 8ª vértebra dorsal se inyectó suero glucosado con registro ecocardiográfico simultáneo de arteria pulmonar (A.P.) y luego aortografía. Según intensidad de ecos en AP, el EC se clasificó en grado I (ecos escasos) o grado II (ecos densos). En la AoG, el tamaño del ductus se expresó según relación diámetro ductal/diámetro aorta descendente: DP amplio: relación mayor de 0,5; DP pequeño: relación menor de 0,5. La correlación ecocardiográfica-aortográfica fue excelente: 11 casos con DP aortográfico tenían EC positivo: 8 DP aortográfico amplio con EC grado II; 3 DP aortográfico pequeño con EC grado I. Esta técnica de EC es sencilla de realizar y fidedigna para detectar precozmente el DP en prematuros, permitiendo predecir su tamaño y seleccionar los casos que requerirán tratamiento precoz.

REFERENCIAS

1. Bronn, E.R.: Increased risk of bronchopulmonary dysplasia in infants with patent ductus arteriosus. *J. Pediatr.* 95: 865, 1979.
2. Dudell, G.; Gersony, W.: Patent ductus arteriosus in neonates with severe respiratory disease. *J. Pediatr.* 104: 915, 1984.
3. Friedman, W.F.: Patent ductus arteriosus in respiratory Distress Syndrome. *Pediatr. Cardiol.* 4 (Suppl. II): 3, 1983.
3. Jacob, J., Gluck, L.; Di Sessa, T.; Edwards, D.; Kuforich, M.; Kurlinski, J.; Merritt, T.A.; Friedman, W.F.: The contribution of PDA in the neonate with severe RDS. *J. Pediatr.* 96: 79, 1980.
4. Neal, W.; Bessinger, B.; Hunt, C.; Lucas, R.: Patent ductus arteriosus complicating respiratory distress syndrome. *J. Pediatr.* 86: 127, 1975.
5. Pickering, D.; Rigby, M.L.; Wilkinson, A.R.: Incidence and clinical features of patent ductus arteriosus in premature infants with respiratory distress syndrome. *Pediatr. Cardiol.* 4: (Suppl. II) 39, 1983.
6. Thibault, D.W.; Emmanouilides, G.C.; Nelson, R.J.; Lachman, R.S.; Rosengart, R.M.; Oh, W.: Patent ductus arteriosus complicating the respiratory distress in premature infants. *J. Pediatr.* 86: 120, 1975.
7. McGrath, R.L.; McGuinness, G.A.; Way, G.L.: The silent ductus arteriosus. *J. Pediatr.* 93: 110, 1978.
8. Bath, R.; Fisher, E.; Raju, T.N.K.; Vidyasagar, D.: Patent ductus arteriosus: Recent advances in diagnosis and management. *Pediatr. Clin. North. Am.* 29: 1117, 1982.

10. Baylen, B.G.; Mayer, R.A.; Kaplan, S.; Ringenburg, W.E.; Korfhagen, J.: The critically ill premature infant with patent ductus arteriosus and pulmonary disease: An echocardiographic assessment. *J. Pediatr.* 86: 423, 1975.
11. Baylen, B.G.; Mayer, R.A.; Korfhagen, J.; Benzing, G.; Bubb, M.E.; Kaplan, S.: Left ventricular performance in the critically ill premature infant with patent ductus arteriosus and pulmonary disease. *Circulation* 55: 182, 1977.
12. Fisher, E.A.; Sepheri, B.; Barron, S.; Hastreiter, A.R.: Echocardiographic distolic flutter of the pulmonary valve in isolated patent ductus arteriosus. *Chest*, 81: 74, 1982.
13. Heitz, F.; Fouron, J.C.; Doesburg, N.; Teasdale, F.; Chesssex, P.; Davignon, A.; Houde, L.: Value of systolic time intervals in the diagnosis of large patent ductus arteriosus in fluid restricted and mechanically ventilated preterm infants. *Pediatrics* 74: 1069, 1984.
14. Hirschklau, M.J.; Di Sessa, T.G.; Higgins, C.B.; Friedman, W.F.: Echocardiographic diagnosis: Pitfall in the premature infant with a large patent duct arteriosus. *J. Pediatr.* 92: 474, 1980.
15. Johnson, G.L.; Breart, G.; Genitz, M.; Brenner, J.; Lano, P.; Dooley, K.; Ellison, C.: Echocardiographic characteristics of premature infant with patent ductus. *Pediatrics* 72: 864, 1983.
16. Johnson, G.L.; Nirmala, S.D.; Cottrill, C.M.; Johnson, M.; Noonan, J.A.: Echocardiographic systolic time intervals in premature infants with patent ductus arteriosus. *Pediatr. Cardiol.* 1: 103, 1980.
17. Silverman, N.H.; Lewis, A.B.; Heyman, M.A.; Rudolph, A.M.: Echocardiographic assessment in ductus arteriosus shunt in premature infants. *Circulation* 50: 821, 1974.
18. Gramiak, R.; Shah, P.M.; Kramer, D.H.: Ultrasound cardiography contrast studies in anatomy and function. *Radiology* 92: 939, 1969.
19. Higgins, C.B.; Di Sessa, T.; Kirkpatrick, S.E.; Ching, C.T.; Edwards, D.K.; Friedman, W.F.; Kelly, M.J.; Kurlinsky, J.: Assessment of patent ductus arteriosus in preterm infants by single lateral film aortography. *Radiology* 135: 641, 1980.
20. Zednikova, M.; Baylen, B.G.; Yoshida, Y.; Emmanouilides, G.C.: Precordial contrast echocardiographic detection of patent ductus arteriosus in small premature infants. *Pediatr. Cardiol.* 2: 271, 1982.
21. Allen, H.D.; Sahn, D.J.; Goldberg, H.J.: New serial contrast technique for assessment of left-to-right shunting patent ductus arteriosus in the neonate. *Am. J. Cardiol.* 41: 288, 1978.
22. Sahn, D.J.; Allen, H.D.; George, W.; Mason, M.; Goldberg, S.J.: The utility of contrast echocardiographic techniques in the care of critically ill infants with cardiac and pulmonary disease. *Circulation* 56: 959, 1977.