

# Valvuloplastia pulmonar en un prematuro de 1.680 gramos

M. Cazzaniga, M. Riaza, V. Soler, E. Mora, M. San Miguel y L. Sánchez de León

Servicio de Pediatría y Cardiología Pediátrica. Hospital de Madrid Montepríncipe.

(*An Esp Pediatr* 2001; 55: 546-550)

**Se describe la experiencia con una valvuloplastia pulmonar percutánea con balón efectuada de forma exitosa en un lactante pretérmino con estenosis valvular pulmonar crítica y 1.680 g de peso en quien se logró una relación balón/anillo  $\geq 1,15$ .**

## Palabras clave:

*Valvuloplastia pulmonar. Pretérmino de muy bajo peso. Cardiopatía congénita.*

## BALLOON PULMONARY VALVULOPLASTY IN A 1,680 G PRETERM INFANT

**We report a preterm infant weighing 1,680-g with critical pulmonary stenosis. Pulmonary balloon valvuloplasty was successfully performed using a  $\geq 1.15$  balloon/annulus ratio.**

## Key words:

*Pulmonary valvuloplasty. Preterm low birth weight. Congenital heart disease.*

## INTRODUCCIÓN

Tanto en recién nacidos como en niños, la valvuloplastia con balón es el método terapéutico de elección para tratar la estenosis congénita de la válvula pulmonar. El procedimiento promueve la reducción del gradiente entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar de forma inmediata en la mayoría de los casos, produciendo un beneficio hemodinámico que se perpetúa en el tiempo; enfermos en quienes la morfología valvular es displásica o presentan una persistente hipercontractilidad infundibular posvalvuloplastia con balón, pueden constituir la excepción a esta norma<sup>1-4</sup>.

Aunque el procedimiento es técnicamente simple en niños, diversas dificultades se advierten cuando se realiza en recién nacidos y/o pretérminos de bajo peso con estenosis grave o crítica; probablemente por ello es escasa la información de valvuloplastia con balón exitosa en en-

fermos con menos de 2.000 g. El motivo de esta publicación es la presentación detallada del procedimiento realizado con éxito en un lactante pretérmino de 35 + 6 semanas de edad posconcepcional y 1.680 g de peso corporal.

## OBSERVACIÓN CLÍNICA

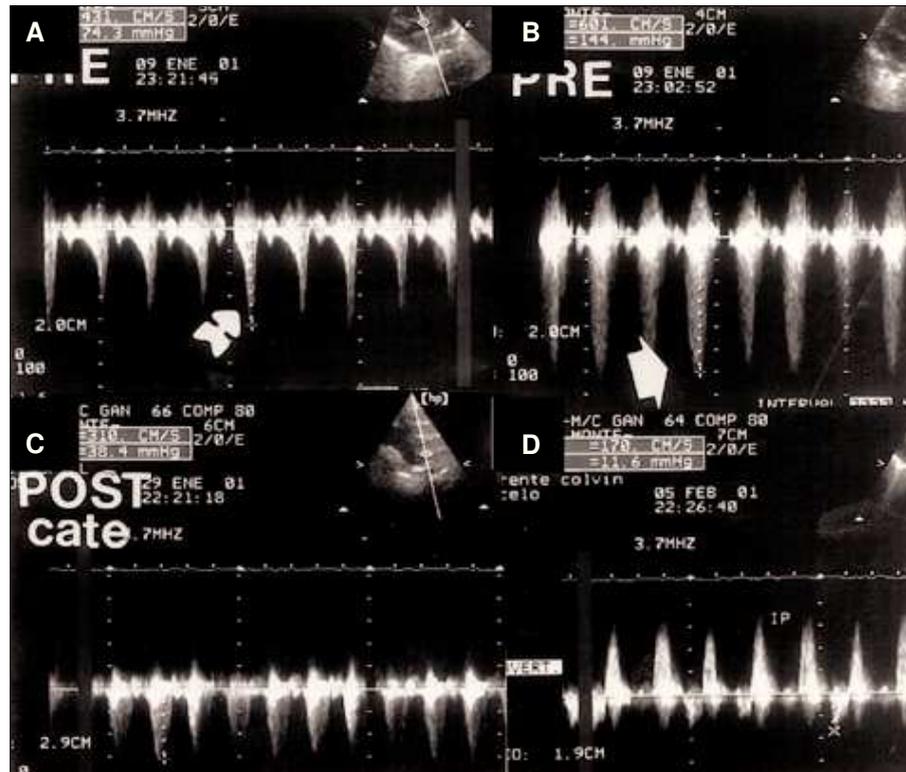
Se trataba de un recién nacido pretérmino de 27 + 6 semanas con peso al nacimiento de 860 g, sexo femenino, que fue diagnosticado de estenosis congénita de la válvula pulmonar al noveno día de vida. El embarazo fue gemelar, controlado, en una primigesta de 32 años que recibió 2 ciclos de corticoides para promover la maduración pulmonar fetal, realizándose una cesárea electiva por polihidramnios y sospecha de transfusión fetofetal posteriormente no confirmada. Fue el segundo gemelar, con test de Apgar 7/8 al nacimiento la que fue ingresada en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) donde desarrolló enfermedad de membrana hialina grado II, que precisó administrar una dosis de surfactante y asistencia respiratoria mecánica convencional durante 5 días. Recibió tratamiento con indometacina a partir del tercer día de vida por persistencia de conducto arterioso sintomático, que precisó la asociación de diuréticos y restricción hídrica para lograr una mejoría clínica manifiesta. El estudio ecocardiográfico Doppler color (HP Sonos 2000, sonda 5 Mz) realizado al inicio de este tratamiento demostró la presencia de un conducto grande con cortocircuito de izquierda a derecha (I > D), e hipertensión pulmonar deducida del gradiente aortopulmonar de 18 mmHg registrado, sin evidencia de otras alteraciones asociadas. En el estudio efectuado al noveno día se constató la oclusión ductal completa y la presencia de estenosis congénita de la válvula pulmonar no detectada previamente con gradiente transvalvular de 30 mmHg; a los 25 días el mismo ascendió a 100 mmHg, observándose un cortocircuito derecha a izquierda auricular a través del fo-

**Correspondencia:** Dr. M. Cazzaniga.  
Servicio de Pediatría y Cardiología Pediátrica. Hospital de Madrid Montepríncipe.  
Correo electrónico: marcazza@inicia.es

Recibido en febrero de 2001.

Aceptado para su publicación en junio de 2001.

**Figura 1.** Composición fotográfica que demuestra el gradiente Doppler infundibular y valvular pulmonar de 74 y 144 mmHg, respectivamente (PRE, A y B, flechas). En C y D se observa el gradiente constatado al finalizar la valvuloplastia con balón en la sala de cateterismo (POST, cate) y el registrado a los 15 días con regurgitación pulmonar asociada.

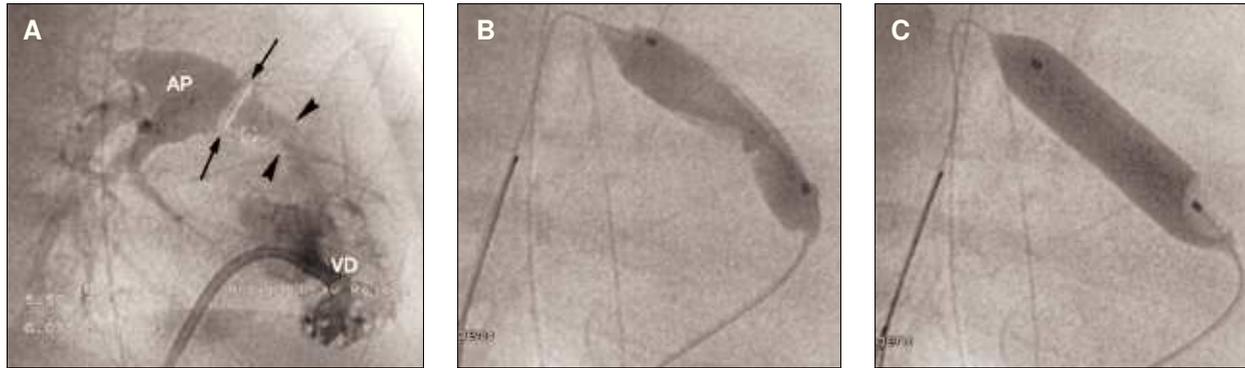


ramen oval cuya correlación clínica se expresó con una pulsioximetría oscilante entre 85 y 92%. Debido a que el peso era en ese momento de 1.000 g, y a que existía una estabilidad clínica y hemodinámica manifiesta, aun a pesar de observarse hipertrofia ventricular derecha en el electrocardiograma (ECG), se decidió esperar a que la recién nacida ganara algo más de peso antes de realizar la valvuloplastia con balón.

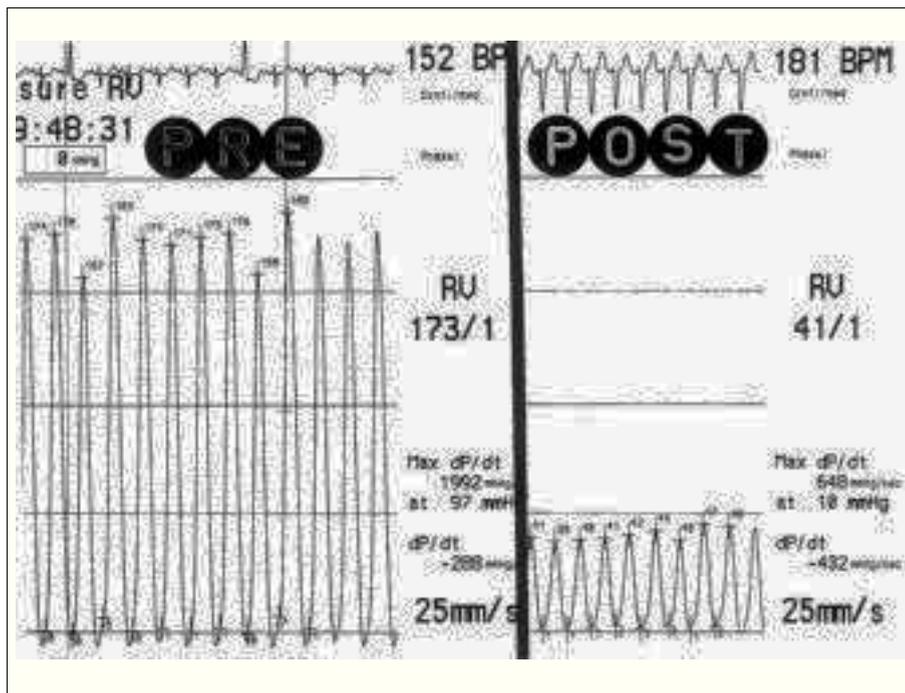
El procedimiento se efectuó a los 59 días de vida con un peso de 1.680 g y una superficie corporal de 0,13 m<sup>2</sup>; la decisión fue tomada en ausencia de signos clínicos de fracaso ventricular y basándose en los siguientes hallazgos: alteraciones del segmento ST-T en el ECG, pulsioximetría entre 86 y 90%, y un gradiente Doppler transpulmonar de 144 mmHg (fig. 1). Por ecografía, la unión ventriculopulmonar (“anillo”) fue de 4,6 mm (valor Z = -0,6), y el anillo tricúspide de 11 mm (valor Z = + 0,3). La estrategia preparatoria preprocedimiento en la UCIN incluyó la inserción de catéter-silastic por vena humeral derecha para la potencial perfusión de medicamentos durante la valvuloplastia con balón, sedoanalgesia con midazolam y fentanilo e intubación endotraqueal inmediatamente antes de la intervención, anestesia transdérmica en ambas ingles con crema EMLA®, y recubrimiento de cabeza, tronco y extremidades con capas de algodón previamente calentado a 23 °C.

Se accedió a la vena femoral derecha mediante punción percutánea con Butterfly-21G constatando con ra-

yos X el buen acceso venoso de la guía metálica que se introdujo por su interior, para el cual no fueron necesarios más de 12 min. Con un catéter Cordis NIH 4 Fr se registró una presión sistólica en ventrículo derecho de 170 mmHg; la ventriculografía demostró la hipertrofia ventricular derecha y una válvula pulmonar gruesa, radiolúcida, con escasa o nula movilidad cuyo “anillo” midió 5,2 mm. Con la ayuda de un catéter Cobra 2 (4 Fr, Cordis) se accedió al infundíbulo y con una guía metálica Terumo (0,018 pulgadas) se cruzó la válvula pulmonar, lo cual produjo intensa bradicardia e hipotensión que obligó a retirar el sistema catéter-guía y a perfundir atropina y adrenalina. Normalizada la situación, se realizaron nuevos intentos que finalmente permitieron posicionar una guía metálica Floppy extra support (0,014 pulgadas, Guidant) en la rama pulmonar izquierda distal sobre la que se deslizó un catéter-balón de 6 mm de diámetro y 20 mm de longitud (RxViaTrac, Guidant), que se infló de forma manual durante 12 s en dos oportunidades a nivel de la válvula (relación/balón anillo de 1,15 por rayos X y de 1,3 por ecografía) (fig. 2). Antes de retirar el sistema balón-guía se realizó un examen ecocardiográfico-Doppler que demostró un gradiente residual de 38 mmHg, ausencia de lesiones residuales, ausencia de derrame pericárdico y regurgitación tricúspide leve con gradiente ventriculoauricular de 40 mmHg; con estos datos se dio por finalizada la intervención registrando sólo la presión sistólica residual en ventrículo derecho que alcanzó los 50 mmHg (fig. 3) sin efectuar an-



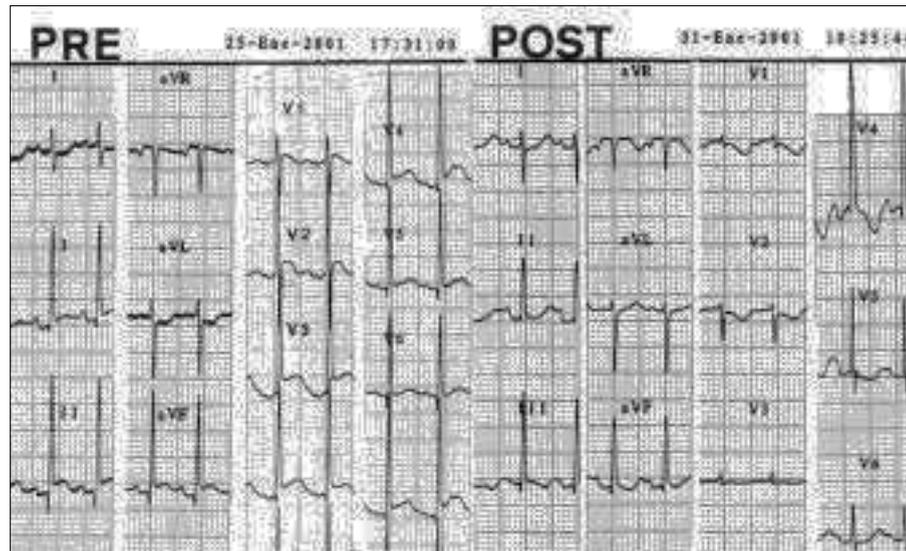
**Figura 2.** En A se observa la ventriculografía derecha (VD) y la arteria pulmonar (AP). Las flechas finas señalan la válvula pulmonar radiolúcida y gruesa, y las flechas pequeñas el estrecho infundíbulo. Al lado el inflado inicial y total del balón (B y C).



**Figura 3.** Registro de la presión del ventrículo derecho prevalvuloplastia y posvalvuloplastia; obsérvese el dramático descenso de la presión sistólica.

giografía de control. La duración total de la estancia en la sala de cateterismo fue de 100 min y el tiempo de escopia de 38 min; la temperatura corporal final de la enferma fue de 35,9 °C. Se calculó un sangrado entre 8 y 10 ml que se repuso con hematiés en UCIN, retirándose la asistencia respiratoria mecánica y el catéter venoso femoral horas más tarde; a las 48 h de la intervención se realizó estudio ultrasónico cerebral que fue normal, efectuándose asimismo un ECG que demostró la desaparición de las alteraciones en la repolarización auricular (fig. 4). Si bien la pierna de abordaje mantuvo una coloración cianótica transitoria sin lesiones tróficas durante 3 días, se pautó ácido acetilsalicílico como antiagregante para evitar accidente embólico inmediato. La evolución se consideró satisfactoria al observar una paulatina nor-

malización de la pulsioximetría que se mantuvo constante en el 97% y una atenuación del soplo sistólico. Dos semanas después de la valvuloplastia con balón se registró un gradiente Doppler infundibular de 40 mmHg y transvalvular de 12 mmHg, regurgitación pulmonar leve y un cortocircuito ventricular I > D persistente y pequeño por foramen oval (v. fig. 1), por lo que se pautó propranolol por vía oral (3 mg/kg) con la pretensión de reducir el componente obstructivo subvalvular de aparición “tardía”. Cuatro meses más tarde, y en el marco de una excelente condición clínica, se comprobó la desaparición de la reacción infundibular, la atenuación de la hipertrofia ventricular derecha y un gradiente transvalvular residual de 25, observaciones que permitieron suspender la medicación.



**Figura 4.** En el ECG realizado 24 h posvalvuloplastia con balón puede observarse la desaparición de los trastornos del segmento ST evidentes en el registro PRE.

## DISCUSIÓN

En menos de una decena de informes se proclama la factibilidad de realizar con éxito un procedimiento con balón en estenosis de válvulas semilunares o en coartación de aorta de recién nacidos o lactantes pretérmino con peso al nacimiento inferior a 2.000 g, incluso se comunica una valvulotomía quirúrgica en un prematuro de 656 g<sup>5-10</sup>.

Debido a la reducida información acerca de los intentos de valvuloplastia con balón no consumados, del propio fracaso del procedimiento y de la morbimortalidad en estos pequeños enfermos con peso menor de 2.000 g, no es posible deducir si una conducta expectante es siempre asumible en todos los casos. Aun contando con la experiencia del operador y del material apropiado; diversos factores contrastados en recién nacidos con peso superior a 2.300 g pueden justificar, cuando sea posible, una actitud conservadora hasta que el enfermo alcance un peso más "adecuado", tal como se presenta en este caso clínico. Estos factores son los siguientes: incidencia de fracasos para cruzar la válvula enferma (hasta el 10%), posibilidad de perforar la pared ventricular en las maniobras pertinentes y mortalidad que en las mejores comunicaciones de recién nacidos a término puede alcanzar el 3%<sup>2,11-13</sup>.

Algunas observaciones referentes a nuestro caso merecen comentarse tanto en el marco del tratamiento clínico previo como en lo referente al procedimiento. El ecocardiograma es aconsejable y necesario antes de intentar el cierre farmacológico de un conducto arterioso sintomático, si bien se descartó malformación estructural dependiente del conducto, a su vez se soslayó la anomalía de la válvula pulmonar tal vez debido a la propia definición de la imagen ecográfica en una enferma de escasos 900 g. Aun asumiendo que la persistencia de hipertensión pulmonar puede minusvalorar el gradiente transvalvular en

presencia de una obstrucción significativa, la mejoría clínica observada con el cierre ductal aconsejó sólo exploraciones periódicas.

El personal especializado es indispensable para un procedimiento seguro que incluye preparación en UCIN y cuidados en la propia sala de cateterismo. Asimismo, la sedoanalgesia utilizada, que no modifica de manera sustancial la hemodinámica, y la anestesia dérmica previa en las ingles favorecen un acceso rápido y limpio a la vena femoral, con la última se evita la distorsión del campo que en no pocos recién nacidos produce la inyección local de un anestésico. A pesar de intentar realizar un procedimiento rápido para evitar la pérdida de temperatura del recién nacido, imponderables como la intensa bradicardia, prolongaron las maniobras de abordaje de la arteria pulmonar y por ello la estancia en la sala de cateterismo más allá de lo deseado. Si bien se propone la punción femoral en UCIN para reducir el período de estancia en aquella sala y evitar el enfriamiento del enfermo, parece más seguro el abordaje vascular en esta última, ya que los rayos X facilitan la visualización de la guía en la luz venosa (se consumieron menos de 15 min en este proceder)<sup>7</sup>.

Con respecto al material y maniobras para acceder con prontitud a la arteria pulmonar, la curva distal del catéter Cobra 2 facilita la posición subvalvular para cruzar la válvula con guía adecuada; no obstante, otros catéteres pueden ser útiles para lograr ese propósito. La dilatación con un único catéter-balón siempre que sea posible es una técnica rápida que evita los cambios a que obliga una valvuloplastia con balón progresiva, en nuestro caso se pudo obtener una relación balón/anillo óptima debido a que el diámetro de balón más conveniente estaba montado en un catéter de 4 Fr; si bien el sistema monorraíl del RxVia-Trac ofrece ventajas, también se utilizan catéteres tipo TyShack mini o Schneider para este procedimiento.

La ecocardiografía Doppler en la sala de cateterismo nos parece esencial en casos que, como el que se ha descrito, presentan riesgos añadidos con la valvuloplastia con balón; en este sentido, el ultrasonido contribuye a definir el resultado excluyendo a su vez lesiones iatrogénicas, lo cual acorta el tiempo de la intervención eludiendo a su vez el intercambio de catéteres y nuevas angiografías. Por último, del satisfactorio resultado observado a medio plazo puede deducirse un efecto madurativo en la textura valvular que modifica su configuración inmadura previa, inducida probablemente por una interacción balón/válvula. Queda por determinar si el período de espera para que el pretérmino adquiera mayor peso influye en el ritmo de remisión de la hipertrofia miocárdica tras una valvuloplastia con balón exitosa en aquellos casos que como el nuestro, recibieron dos ciclos de corticoides previos al parto para favorecer la maduración pulmonar intrauterina<sup>14,15</sup>.

### Agradecimiento

Los autores desean agradecer a L. Garrido Martínez, R. Olivares González, C. de los Nietos Miguel y E. Parreño Bejarano su inestimable ayuda.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Kan J, White R Jr, Mitchel S. Percutaneous balloon valvuloplasty: a new method for treatment of congenital pulmonary stenosis. *N Engl J Med* 1982; 307: 540-542.
2. Gournay V, Piéchaud JF, Delogu A, Sidi D, Kachaner J. Balloon valvotomy for critical stenosis or atresia of pulmonary valve in newborns. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 1725-1731.
3. Cazzaniga M, Quero Jiménez M, Fernández Pineda L, Daghero F, Herraiz I, Bermúdez Cañete R et al. Valvuloplastia pulmonar con balón en el período neonatal. Efectos clínicos y ecocardiográficos. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 327-336.
4. Benito Bartolomé FF, Sánchez Fernández-Bernal C, Torres Feced V. Valvulotomía percutánea de la estenosis pulmonar crítica neonatal. Resultados y seguimiento a medio plazo. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 666-670.
5. Schneider M, Kampmann C, Schulze-Neick I, Hausdorf G, Lange P. Antegrade balloon valvuloplasty of critical aortic stenosis in an infant weighing 1.820 g. *Z Kardiol* 1993; 82: 131-134.
6. Michel-Behmke I, Thul J, Schranz D. Balloon dilatation of the pulmonary valve in a 690-gm neonate with tetralogy of Fallot. *J Perinatol* 1999; 19: 305-306.
7. Hobbeck M, Singer H, Buheitel G, Ries M. Balloon valvuloplasty of critical pulmonary valve stenosis in a premature neonate. *Pediatr Cardiol* 1999; 20: 147-149.
8. Tometzki A, Gibbs J, Weil J. Balloon valvuloplasty of a critical aortic an pulmonary stenosis in the premature neonate. *Int J Cardiol* 1991; 30: 248-249.
9. Schanberger M, Lababidi Z. Succesfull balloon angioplasty of a coarctation in an infant < 500 g. *Pediatr Cardiol* 1998; 19: 418-419.
10. Nishida T, Kinouchi K, Tashiro C, Kishimoto H, Ishii N. Anaesthetic management of a 656 g neonate undergoing pulmonary valvotomy. *Br J Anaesth* 1995; 74: 95-97.
11. Sommer R, Rhodes J, Parness I. Physiology of critical valve obstruction in the neonate. *Cath Cardiovasc Interv* 2000; 50: 473-479.
12. Gildein H, Kleinert S, Hoe Gogh T, Wilkinson J. Treatment of critical pulmonary valve stenosis by dilatation in the neonate. *Am Heart J* 1996; 131: 1007-1011.
13. Ovaert C, Qureshi S, Rosenthal E, Baker E, Tynan M. Growth of the right ventricle after succesfull transcatheter pulmonary valvotomy in neonates and infants with pulmonary atresia and intact ventricular septum. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1055-1062.
14. Rudolph A. Myocardial growth before and after birth: clinical implications. *Acta Paediatr* 2000; 89: 129-133.
15. NIH Consensus Development Panel on the Effect of Corticosteroids for Fetal Maturation on Perinatal Outcomes. Effect of corticosteroids for fetal maturation on perinatal outcomes. *JAMA* 1995; 273: 413-418.