

# Seguimiento neurológico y somatométrico de operados cardíacos antes de los 45 días de vida

E. Alcover Bloch, L. Gómez López, I. Jordán García, M. Palà Calvo, J.M. Rodríguez Miguélez, J. Figueras Aloy

**Resumen.** *Objetivos:* Estudio de las alteraciones del desarrollo somatométrico y neurológico de los postoperados de cirugía cardíaca en el período neonatal.

*Material y métodos:* Revisión de 90 historias clínicas, entre los años 1985-1996, de neonatos con cardiopatía congénita operados antes de los 45 días de vida. El tiempo de seguimiento fue como mínimo de 12 meses.

*Resultados:* De los 37 considerados, 33 (89,1%) tuvieron un seguimiento neurosensorial normal, 2 un retraso leve y 2 moderado. 15 pacientes (40,5%) mostraron una curva ponderal por debajo del P10 y 9 (24,3%) una talla inferior al P10. Existió mayor porcentaje de éxitos, secuelas y retraso ponderal en los intervenidos con CEC, pero sin diferencias significativas. La incidencia de retraso ponderal y talla baja fue mayor en el grupo de las cardiopatías complejas y en las atresias pulmonares, con diferencias significativas para el peso.

*Conclusiones:* El 11% de alteraciones neurológicas justifica un seguimiento neurológico precoz en estos niños. El número de postoperados con retraso ponderal y estatural es elevado, sin embargo, existe un "catch up" que permite la recuperación. El mayor porcentaje de secuelas neurológicas y déficit somatométricos se ha encontrado en las cardiopatías complejas en que sólo se ha podido realizar tratamiento paliativo: la CEC comporta mortalidad precoz, pero da un mejor pronóstico a largo plazo.

*An Esp Pediatr 1999;51:60-63.*

**Palabras clave:** Neonato. Cirugía cardíaca. Alteración neurológica y somatométrica. Seguimiento. Cardiopatía congénita.

## NEUROLOGICAL AND GROWTH FOLLOW-UP OF CARDIAC PATIENTS OPERATED BEFORE 45 DAYS OF LIFE

**Abstract.** *Objective:* Our aim was to study the neurological and growth disorders in patients undergoing cardiac surgery during the neonatal period.

*Patients and methods:* Ninety clinical records of newborns with congenital heart disease that were operated between 1985 and 1996 and were under the age of 45 days with a minimum follow-up period of 12 months were reviewed.

*Results:* Of the 37 patient records considered, 33 (89.1%) were neurosensorially normal, 2 had minor handicaps and 2 moderate handicaps. There were 15 (40.5%) with the weight and 9 (24.3%) with the

length below the 10th percentile. Although exitus, handicaps and growth disorders were more frequent in those patients operated in the extracorporeal circulation, there were no significant differences. The growth disorders were greater in complex heart diseases and in pulmonary atresia, but significant differences were only related to the weight.

*Conclusions:* Because at least 11% of these patients showed neurological disorders, a neurological follow-up is necessary. The number of post-operated patients with growth disorders was high, but catch-up growth resulted in recovery. A greater number of neurological and growth disorder has been found in complex heart disease, where only a palliative treatment could be employed. Although the complete correction of the cardiopathy may imply an early mortality, long time prognosis for survivors is much better.

**Key words:** cardiac surgery. Neurological growth disorders. Newborn. Follow-up. Congenital heart disease.

## Introducción

Las lesiones neurológicas se consideran una de las complicaciones más frecuentes de las cardiopatías congénitas. Los recién nacidos postoperados cardíacos pueden haber sufrido hipoxia debido a su cardiopatía de base, y de forma aguda en el curso de la intervención quirúrgica, especialmente en los casos que requieren circulación extracorpórea (CEC). Parece justificado, por tanto, un seguimiento neurológico, para detectar de forma precoz la aparición de posibles secuelas. En diferentes publicaciones se ha demostrado una normalidad del rendimiento intelectual de niños sometidos a cirugía cardíaca en la primera infancia<sup>(1,2)</sup>, mientras que otras encuentran deficiencias notables en su rendimiento académico<sup>(3,4)</sup>. Asimismo, en estudios de neuroimagen en postoperados cardíacos se han hallado alteraciones compatibles con lesiones hipóxico-isquémicas, algunas en pacientes con exploración neurológica normal, y destaca una mayor prevalencia de lesiones difusas en niños con un tiempo de parada cardiocirculatoria mayor de 45 minutos y en los operados antes del primer mes de vida<sup>(5)</sup>. También se ha observado atrofia cerebral y hematomas subdurales que no se sospechaban<sup>(6)</sup>. Creemos de interés revisar esto, con la hipótesis de encontrar en los postoperados cardíacos neonatales más alteraciones del desarrollo neuropsicológico y somatométrico que en la población normal.

## Material y métodos

Se han revisado las historias clínicas de los neonatos opera-

Servicio de Neonatología. Unitat Integrada Hospital Clínic- Maternitat, Hospital Sant Joan de Déu. Universidad de Barcelona. Hospital Clínic.

*Correspondencia:* Iolanda Jordán García. Secretaria de Pediatría.

Hospital Sant Joan de Déu. P. Sant Joan de Déu nº 2.

08950 Esplugues de Llobregat (Barcelona)

*Recibido:* Septiembre 1998

*Aceptado:* Abril 1999

Tabla I Tipo y frecuencia de cardiopatías y técnicas quirúrgicas utilizadas

Cardiopatía	Número	Jatene	Reparación CoA	Fístula subclaviopulmonar	Banding pulmonar	Ligadura ductus
CoA	11	0	11	0	5*	0
TGA	9	9	0	0	0	0
C.Comp.	7	0	1	4	2	0
T. Fallot	5	0	0	5	0	0
Atres. pulm.	3	0	0	3	0	0
Vent. único	1	0	0	0	1	0
CIA y PDA	1	0	0	0	0	1

(\*) Por CIV sobreañadida.

dos de cirugía cardíaca entre los años 1985 y 1996 en un hospital de tercer nivel. Se han recogido los datos sobre el tipo de cardiopatía, la edad gestacional, la aplicación de circulación extracorpórea (CEC), la parición de exitus y, en los supervivientes, la evaluación neurosensorial y somatométrica, la impresión neurológica global y el tiempo de seguimiento. En la evaluación neurosensorial se valoró el tono de tronco y de extremidades, la presencia de alteración motora o de retraso psíquico, el cociente de desarrollo y la existencia o no de alteraciones de la visión o audición. Con todas estas variables se obtuvo una impresión global neurológica calificada como normal, alteración leve (no discapacitante), moderada (discapacitante, pero corregible con ayuda especializada) o grave (discapacitante que imposibilitaba una relación normal). Para la evaluación somatométrica se recogieron datos sobre el peso, la talla y el perímetro craneal, que se consideraban afectados si la cifra era inferior al percentil 10 según las curvas de M. Hernández<sup>(7)</sup>. El tiempo mínimo de seguimiento fue de 12 meses, incluyéndose lactantes de edad superior.

El tratamiento estadístico de los datos ha incluido el análisis de la relación entre la práctica de CEC y la presencia de una mala evolución (exitus o secuelas) o retraso ponderoestatural, así como la relación entre el tipo de cardiopatía y la presencia de secuelas neurológicas o retraso ponderal o estatural. El análisis de estas relaciones se ha efectuado mediante test de chi-cuadrado, aceptando como significativa una  $p < 0,05$ .

## Resultados

En el período señalado 90 pacientes fueron sometidos a cirugía cardíaca antes de los 45 días de vida, 30 de ellos con CEC. Se produjeron 21 exitus de forma precoz, de los cuales 12 (57%) habían requerido CEC. De los 69 supervivientes, 2 fallecieron en el período de lactante, y del resto sólo 40 fueron seguidos más de 12 meses. Se desestimaron 3 por presentar patología asociada que podía interferir en el desarrollo psicomotor: un síndrome de Dandy-Walker con hidrocefalia, un síndrome de Down, y un síndrome polimalformativo con microcefalia y retraso mental. El resto de pérdidas pueden atribuirse a haber acudido solamente a control cardiológico (y no a seguimiento neurológico), a datos no fiables de la historia clínica o a desplazamientos

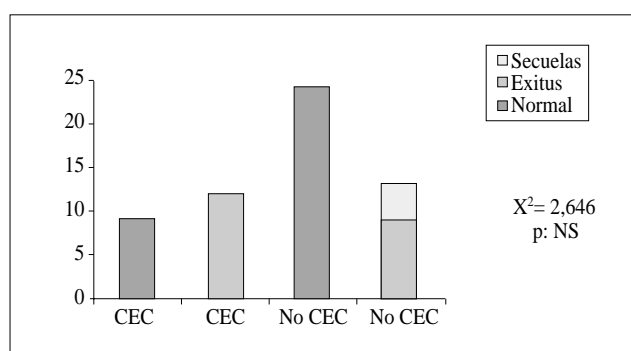


Figura 1. Secuelas y exitus en función del uso de CEC.

geográficos.

Los 37 pacientes restantes presentaban las siguientes cardiopatías: 9 trasposición de grandes arterias (TGA), 11 coartación de aorta (CoA), 7 cardiopatías complejas, 5 tetralogía de Fallot, 3 atresia pulmonar, 1 ventrículo único y 1 comunicación interauricular con persistencia del ductus arterioso. Las técnicas aplicadas en cada una de las cardiopatías se resumen en la tabla I. La edad gestacional media fue de 39,3 semanas, con un intervalo de 37 a 42. La duración media del seguimiento fue de 24,6 meses, con un intervalo de 12 a 60 meses.

Considerándose conjuntamente las secuelas y los exitus como parámetros de mala evolución (Fig. 1), se ha observado un mayor porcentaje de exitus/secuelas en los pacientes intervenidos mediante CEC (57% versus 35%), aunque la diferencia no es significativa. En la evaluación neurosensorial se catalogaron como normales 33 pacientes (89,1%), con alteraciones leves 2 (5,4%) y moderadas otros 2 (5,4%). No se hallaron secuelas neurológicas graves en ninguno de los niños sometidos al seguimiento. Las secuelas leves se observaron en un paciente afecto de atresia pulmonar, con una edad de desarrollo de 22 meses a los 27 meses de vida, que presentaba inestabilidad motora y retraso ponderoestatural, y en otro con una cardiopatía compleja en el que se comprobó retraso psicomotor leve. Las secuelas moderadas correspondían a un niño con tetralogía de Fallot que presentaba una hemiparesia izquierda, y a una cardiopatía

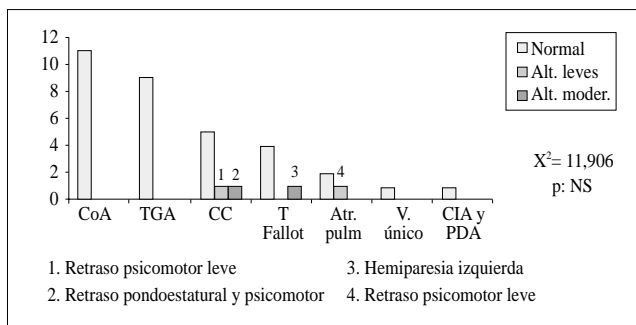


Figura 2. Alteraciones según el tipo de cardiopatía.

compleja con retraso ponderoestatural y psicomotor, con edad de sedestación a los 14 meses. Ninguno de los 4 pacientes con secuelas fue sometido a CEC en la intervención quirúrgica.

Desde el punto de vista ponderoestatural, 22 lactantes tuvieron una curva ponderal correcta, y 15 (40,5%) un peso por debajo del percentil 10 (P10). En cuanto a la talla, sólo 9 lactantes (24,3%) se situaron por debajo del P10. Los neonatos intervenidos sin CEC presentaban un mayor porcentaje de retraso ponderal (42,8% versus 33,3%) y retraso estatural (28,6% versus 11,1%), en comparación con los niños intervenidos con CEC, pero sin diferencia significativa.

Analizando la incidencia de las secuelas en función de la cardiopatía, se observaron secuelas moderadas en un caso de cardiopatía compleja y en otro de tetralogía de Fallot, y leves en un niño afecto de atresia pulmonar y en otro con cardiopatía compleja (Fig. 2), sin diferencias significativas tampoco. La evolución del peso según el tipo de cardiopatía se distribuye como muestra la figura 3: porcentualmente predominan los retrasos ponderales en el grupo de las cardiopatías complejas (85%) y en la atresia pulmonar (66%), siendo menos frecuente en la TGA (33,3%), en la CoA (22,2%) y sobre todo en la tetralogía Fallot (0%), con diferencia significativa ( $p < 0,05$ ). En cuanto a la talla (Fig. 4), también son las cardiopatías complejas y la atresia pulmonar las que presentan con mayor frecuencia retrasos, pero sin diferencias significativas.

## Discusión

En la actualidad la cirugía cardíaca consigue altas tasas de supervivencia, por lo que la preocupación se centra en las secuelas neurológicas (alteraciones del lenguaje y de la capacidad de aprendizaje, retraso mental, convulsiones, defectos auditivos y parálisis cerebral<sup>(8)</sup>) y somatométricas observadas en los supervivientes. La incidencia de dichas secuelas en los niños postoperados cardíacos se desconoce, ya que raramente se realizan evaluaciones neuropsicológicas de forma prospectiva, dadas las importantes dificultades metodológicas que implica este tipo de estudio: una muestra reducida, compuesta por pacientes muy heterogéneos y con posibles alteraciones neurológicas previas; cirugía compleja, potencialmente embolígena y con diferentes métodos de CEC; postoperatorio con numerosas variables (bajo gasto, infecciones, etc.). Además, faltan tests que per-

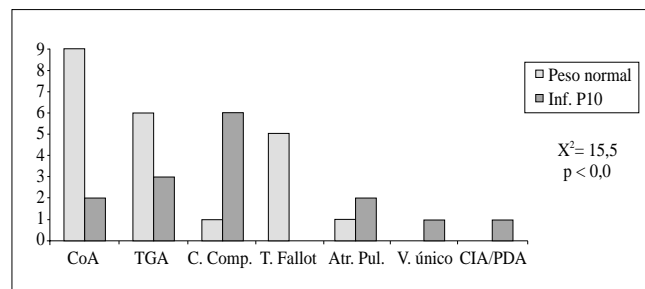


Figura 3. Retraso ponderal en función de la cardiopatía.

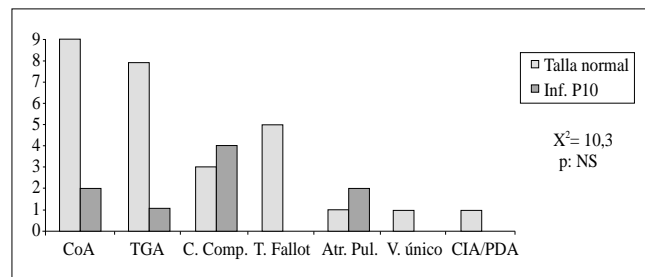


Figura 4. Retraso estatural según la cardiopatía.

mitan una valoración psicométrica precisa en edades muy tempranas<sup>(8)</sup>.

Aunque no se hallaron alteraciones graves en el seguimiento de nuestros postoperados cardíacos antes de los 45 días, en más de un 10% se detectaron anomalías en el desarrollo psicomotor, siendo la mitad de estas alteraciones moderadas. Resulta difícil comparar estos resultados, ya que no hemos hallado en la literatura seguimiento de postoperados cardíacos en el período neonatal. Clásicamente, los pacientes con cardiopatías congénitas cianosantes mostraban un peor desarrollo motor, con un "tiempo de reacción visual" alargado y menor coeficiente de inteligencia<sup>(3)</sup>. Sin embargo, R. K. Oates y colaboradores<sup>(1)</sup> siguieron pacientes afectados de TGA y tetralogía de Fallot, corregidas en los dos primeros años de vida, comparándolos con un grupo afecto de defectos septales, y no encontraron evidencia de una influencia negativa del retraso en la cirugía, es decir de una mayor exposición crónica a la hipoxia. A diferencia del estudio anterior, M. Wright y T. Nolan<sup>(4)</sup>, mostraron una incidencia claramente mayor de dificultades académicas en pacientes con TGA y tetralogía de Fallot intervenidos con éxito antes de los 2 años y medio de vida, respecto a un grupo control con soplo cardíaco que no requirió tratamiento. No observaron una relación clara entre la presencia de estas alteraciones y el grado de hipoxia, tradicionalmente considerada la principal responsable de las secuelas neurológicas en los postoperados cardíacos. Habría pues que tener también en cuenta otros factores ambientales, como la disminución de la actividad física, alteraciones en la interacción padres-hijo, frecuentes hospitalizaciones, disminución del tiempo de ocio, sobreprotección, etc.<sup>(9)</sup>. En cambio, en un estu-

dio reciente de 114 niños con tetralogía de Fallot, TGA y defectos septales ventriculares intervenidos mediante hipotermia y CEC, evaluados 10 años después de la intervención y comparados con 54 pacientes con defectos atriales intervenidos sin CEC, se pone de manifiesto un tiempo de reacción, tanto visual, como auditivo, más lento en el primer grupo. Aunque no se observaron diferencias significativas en los coeficientes de inteligencia entre ambos grupos, sí se demostró una relación inversa entre el coeficiente intelectual y el tiempo de parada cardiocirculatoria. Los autores sugieren que la hipotermia no protege suficientemente del daño cerebral<sup>(2)</sup>. La determinación del tiempo de parada cardiocirculatoria considerado seguro sigue, pues, en controversia. De hecho, algunos autores comentan que, dado el potencial lesivo de la circulación extracorpórea, lo sorprendente es que la mayoría de los pacientes se recuperen totalmente<sup>(10)</sup>. La hemodinamia y el metabolismo cerebral durante la cirugía cardíaca, sobre todo con CEC, ha sido objeto de numerosos estudios de cara a intentar conocer mejor los complejísimo mecanismos de lesión y buscar nuevas estrategias de protección del sistema nervioso<sup>(11)</sup>. Aparte de las secuelas propiamente neurológicas, se ha demostrado, a largo plazo, un mayor número de problemas emocionales y de comportamiento, con mayor prevalencia de hiperactividad, impulsividad, agresividad, depresión, ansiedad e hipocondría<sup>(12)</sup>.

En nuestro estudio, la corrección temprana de las TGA permite conseguir un adecuado funcionamiento cardíaco a una edad precoz, limitando el tiempo de hipoxia y normalizando otros parámetros en la vida de estos pacientes. Por lo tanto, cabría esperar un menor número de alteraciones en su rendimiento escolar, que nuestro estudio, por su limitación en el tiempo, no analiza. Convendría, pues, un seguimiento a largo plazo, para detectar otras alteraciones no evidenciables a la corta edad a la que han sido evaluados. Dicho seguimiento no se realiza de forma protocolizada. En efecto, P. Ferry, en un estudio prospectivo que englobaba a 6 hospitales con cirugía cardiovascular infantil, comenta que sólo hay un programa de seguimiento neurológico en uno de los centros<sup>(13)</sup>. Otra limitación de nuestro estudio es el insuficiente número de pacientes y la falta de información detallada que comporta un estudio retrospectivo. Un análisis prospectivo, con un mayor número de pacientes, permitiría obtener más información. Es indudable también el interés de una valoración neurológica previa al acto quirúrgico, que permitiría diferenciar las secuelas atribuibles a la intervención quirúrgica de las que comporta la propia enfermedad de base.

Es necesario reseñar que, si se engloban las secuelas en los niños seguidos con los exitus (es decir los pacientes con peor evolución), éstos alcanzan el 59% en caso de CEC, versus el 35% en el grupo no sometido a CEC. También cabe destacar el número de postoperados cardíacos con retraso ponderal (39,5%) y estatural (21,7%). La menor incidencia de retraso estatural pone de evidencia el fenómeno conocido como "catch up", con una

recuperación más precoz de la talla que del peso. El mayor número de secuelas neurológicas y la mayor proporción de retraso pondoestatural se ha encontrado en las cardiopatías complejas, que no se han podido corregir satisfactoriamente bajo CEC, sino que sólo se han sometido a técnicas paliativas, sin eliminar el problema de base. Esto sugeriría que la CEC puede comportar una mortalidad precoz pero que, una vez superada, el pronóstico a largo plazo es mejor.

Como conclusión, creemos que un 11% de alteraciones ya en la primera infancia justifica el interés de un seguimiento neurológico en los pacientes operados de cirugía cardíaca a una edad temprana, para detectar precozmente un grupo de riesgo, que se beneficiaría de un régimen de estimulación precoz.

## Bibliografía

- Oates RK, Simpson JM, Cartmill TB, Turnbull JAB. Intellectual function and age of repair in cyanotic congenital heart disease. *Arch Dis Child* 1995; **72**:298-301.
- Oates RK, Simpson JM, Cartmill TB. The relationship between intelligence and duration of circulator arrest with deep hypothermia. *J Thor Cardiovasc Surg* 1995; **110**:786-791.
- Rasof B, Linde LM, Dunn OJ. Intellectual development in children with congenital heart disease. *Child Dev* 19; **38**:1043-1053.
- Wright M, Nolan T. Impact of cyanotic heart disease on school performance. *Arch Dis Child* 1994; **71**:64-70.
- Miller G, Mamourian AC, Tesman JR, Baylen BG, Myers JL. Long-term MRI changes in brain after pediatric open heart surgery. *J Child Neurol* 1994; **9**:390-397.
- Mc Connell JR, Fleming WH, Chu W.K et al. Magnetic Resonance imaging of the brain in infants and children before and after cardiac surgery: a prospective study. *Am J Dis Child* 1990; **144**:374-378.
- Hernández M, Castellet J, García M, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Estudio longitudinal de crecimiento, curvas de 0 a 2 años. Instituto de investigación sobre crecimiento y desarrollo Fundación Orbegozo. Bilbao. Ed. Garsí, 1985.
- Ferry P. Neurologic sequelae of cardiac surgery in children. *Am J Dis Child* 1987; **141**:309-312.
- Utens EMWJ, Verhulst FC, Meijboom FJ, Duivenvoorden HJ, Erdman RM, Bos E, Roelandt JTC, Hess J. Behavioural and emotional problems in children and adolescents with congenital heart disease. *Cardiol Med* 1993; **23**:415-424.
- Kirklin JK, Kirklin JW, Pacifico AD. Cardiopulmonary bypass. In Arciniegas E. *Pediatric Cardiac Surgery*. Chicago, Year Book Medical Publishers Inc, 1985.
- Du Plessis A. J. Cerebral Hemodynamics and Metabolism During Infant Cardiac Surgery. Mechanisms of Injury and Strategies for Protection. *J Child Neurol* 1997; **12**:285-300.
- Yang LL, Liu ML, Townes BD. Neuropsychological and behavioural status of chinese children with a cyanotic congenital heart disease. *Int J Neurosci* 1994; **74**:109-115.
- Ferry P. Neurologic sequelae of open-heart surgery in children: An "irritating question". *Am J Dis Child* 1990; **144**:369-373.