

## Desarrollo psicomotor en pacientes con cardiopatía congénita grave

Beatriz Salamanca-Zarzuela, Félix Morales-Luengo, Carlos Alcalde-Martín, Fernando Centeno-Malfaz

**Objetivo.** Analizar los hitos motores alcanzados en los dos primeros años de vida en pacientes con cardiopatía congénita grave.

**Pacientes y métodos.** De 89 pacientes con cardiopatía congénita grave, 19 fueron excluidos por antecedentes de prematuridad o cromosomopatía, cuatro por antecedente de ictus isquémico y dos por ausencia de historia clínica. Se obtuvieron resultados del test de Denver (TD) a los 2, 6, 12, 15 y 18 meses, y resultados en los campos motor, del lenguaje y de interacción social.

**Resultados.** El 59,4% fueron varones, y el 40,6%, mujeres. La edad media de los pacientes sometidos a oxigenación con membrana extracorpórea con TD patológico a los 18 meses fue de 3 meses, frente a 11,88 meses de los que presentaban un TD normal. El TD a los 2 meses resultó normal en el 98,4% de los pacientes, en el 87,5% a los 6 y 12 meses, en el 81,3% a los 15 meses, y en el 85% a los 18 meses. Dos de los pacientes con alteración en el neurodesarrollo normalizaron el TD antes de los 24 meses. El campo del neurodesarrollo más afectado fue el del lenguaje (15,6%), seguido del motor (10,9%) y de la interacción social (8%).

**Conclusiones.** El retraso en el desarrollo psicomotor, especialmente en el área del lenguaje, es más frecuente en pacientes con cardiopatías congénitas graves, y la presencia de cianosis y la necesidad de circulación con membrana extracorpórea son las variables que más se asocian con este tipo de patología.

**Palabras clave.** Atención temprana. Cardiopatías congénitas. Morbilidad neurológica. Neurodesarrollo. Test de Denver. Trastornos del lenguaje.

### Introducción

La necesidad que el cerebro tiene de un aporte constante de nutrientes y oxígeno explica su estrecha dependencia con el aparato cardiocirculatorio y las repercusiones que la patología cardíaca tiene sobre el sistema nervioso central. El deterioro del desarrollo neurológico es común en niños con cardiopatía congénita (CC) moderada-grave, a pesar de lo cual, actualmente, la Asociación Española de Pediatría no los considera recién nacidos con riesgo neurológico, excepto a aquellos pacientes que han precisado circulación con membrana extracorpórea (ECMO) [1].

Los defectos cardíacos son las malformaciones congénitas más frecuentes, con una incidencia en España de 8 cardiópatas por cada 1.000 nacidos vivos [2,3]; de éstos, un tercio requerirá cirugía durante el primer año de vida [4].

La clasificación de las CC según su gravedad más empleada actualmente es la descrita por Hoffman, que distingue tres grupos de CC según la necesidad de tratamiento, la atención sanitaria y las complicaciones a corto plazo [5] (Tabla I). La clasificación

fisiopatológica, por su parte, agrupa las cardiopatías en cianóticas y acianóticas.

El conocimiento en profundidad del desarrollo normal del niño es fundamental para poder detectar desde edades tempranas signos de ausencia o desviación de los hitos del desarrollo normal [6], que orienten tanto a retraso psicomotor global como a retraso en áreas específicas [7].

Existen diferentes escalas para evaluar de forma lo más objetiva posible el neurodesarrollo [6]. La escala de desarrollo de Denver-II (TD) permite desglosar cuatro funciones generales (personal-social, motricidad fina y gruesa, y lenguaje) desde el nacimiento hasta los 6 años [8], y es considerada por la Academia Americana de Pediatría como prueba de elección para la detección de retraso en el neurodesarrollo [9]. Este test se emplea de forma sistemática en la revisión del niño sano en atención primaria en Castilla y León desde 1996 [10].

El objetivo de este estudio es describir los resultados del TD en pacientes con CC graves durante los primeros dos años de vida, y comparar estos datos según el tipo de cardiopatía y el tipo y edad de intervención que han precisado.

Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid, España.

#### Correspondencia:

Dra. Beatriz Salamanca Zarzuela. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Río Hortega. Dulzaina, 2. E-47012 Valladolid.

#### E-mail:

beatrizsalamanca@hotmail.com

#### Agradecimientos:

A los pediatras de atención primaria del Área Oeste de Valladolid.

Acceptado tras revisión externa: 29.01.18.

#### Cómo citar este artículo:

Salamanca-Zarzuela B, Morales-Luengo F, Alcalde-Martín C, Centeno-Malfaz F. Desarrollo psicomotor en pacientes con cardiopatía congénita grave. Rev Neurol 2018; 66: 409-14.

© 2018 Revista de Neurología

**Tabla I.** Cardiopatías congénitas graves según la clasificación de Hoffman (incluye la mayoría de los pacientes que se presentan como gravemente enfermos en el período recién nacido o en la primera infancia).

**Todas las personas con cardiopatía cianótica**

- Dextrotransposición de las grandes arterias
- Tetralogía de Fallot, incluyendo atresia pulmonar y válvula pulmonar ausente
- Corazón derecho hipoplásico
  - Atresia tricuspídea
  - Atresia pulmonar con tabique ventricular intacto
  - Anomalía de Ebstein
- Corazón izquierdo hipoplásico
  - Atresia aórtica
  - Atresia mitral
- Ventrículo único
- Ventrículo derecho de doble salida
- Tronco arterioso
- Conexión venosa pulmonar anómala total
- Estenosis pulmonar crítica
- Varias lesiones poco frecuentes, como doble salida del ventrículo izquierdo, ciertas malposiciones inusuales y algunas formas de levotransposición de las grandes arterias

**Lesiones acianóticas**

- Defectos septales atrioventriculares
- Comunicación interventricular grande
- Conducto arterioso persistente grande
- Estenosis aórtica crítica o grave
- Estenosis pulmonar grave
- Coartación aórtica crítica

## Pacientes y métodos

Análisis retrospectivo mediante la búsqueda en las historias clínicas de atención primaria y hospitalaria de los hitos motores alcanzados los primeros dos años de vida por los pacientes en edad pediátrica con CC grave. Se recogen los resultados del TD realizado a los 2, 6, 9, 12, 15 y 18 meses de vida.

Los criterios de inclusión fueron pacientes de ambos sexos con CC grave. Los criterios de exclusión fueron ausencia de historia clínica que refleje los resultados del TD y presencia de otra enfermedad con potencial afectación neurológica (prematuidad, ictus isquémico, cromosomopatía...).

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS v. 17.0, y se consideraron estadísticamente significativos los valores de  $p < 0,05$ .

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación Clínica del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid.

## Resultados

De los 418 pacientes con CC estructural de la consulta de cardiología pediátrica, 210 presentaban CC leve; 119, moderada; y 89, grave, según la clasificación de Hoffman.

De los 89 pacientes con CC grave, 19 fueron excluidos para el estudio por presentar antecedentes de prematuridad o cromosomopatía; cuatro, por antecedentes de ictus isquémico; y dos, por historia clínica incompleta.

Entre las CC graves encontramos: una anomalía de Ebstein grave, siete coartaciones de la aorta, seis coartaciones de la aorta con comunicación interventricular, siete lesiones de la aorta críticas, cinco dextrotransposiciones de las grandes arterias (d-TGA), seis atresias pulmonares (cuatro con septo íntegro y dos con comunicación interventricular), tres estenosis pulmonares graves, tres atresias tricuspídeas, diez tetralogías de Fallot, dos ventrículos derechos de doble salida, siete d-TGA, tres síndrome de Shone, dos canales auriculoventriculares y siete comunicaciones interventriculares grandes.

Fisiopatológicamente, 28 CC (56,3%) eran cianóticas, y 36, acianóticas. El 59,4% fueron varones, y el 40,6%, mujeres ( $p < 0,05$ ). El 89,5% de los pacientes precisó cirugía a una edad media de 89,95 meses (mediana: 10,71 meses), y el 37%, cateterismo a una edad media menor (12,27 meses; mediana: 1 mes).

El TD a los 2 meses resultó normal en el 98,4% de los pacientes, a los 6 y 12 meses en el 87,5%, a los 15 meses en el 81,3%, y a los 18 meses en el 85%. El 13% de los pacientes recibió estimulación temprana, dos de ellos con TD normal. De los pacientes que presentaron alteración en el TD, dos recuperaron los hitos acordes con su edad antes de los 24 meses (un paciente con coartación de la aorta y un paciente con comunicación interventricular muscular).

El campo del neurodesarrollo más afectado fue el del lenguaje, que se encontraba alterado en el 15,6%; trastornos motores aparecieron en el 10,9% de los pacientes, y trastornos de la interacción social, en el 8%.

Se compararon los resultados obtenidos según distintas variables clínicas (cianosis, ECMO, cateterismo) y según la CC.

Padecían CC cianosante 28 pacientes; de éstos, uno (3,5%) tenía afectación en el TD a los 2 meses; cuatro, a los 6 y 12 meses (14,3%); seis, a los 15 meses (21,2%); y ocho, a los 18 meses (28,6%).

El 21,4% ( $n = 6$ ) presentó trastorno del lenguaje; el 21,4% ( $n = 6$ ), trastorno motor; y el 10% ( $n = 3$ ), trastorno de la interacción social. Todos recibieron estimulación temprana.

Entre las CC no cianógenas ( $n = 36$ ), ninguno presentó alteración en el TD a los 2 meses de vida; a los 6 y 12 meses lo hicieron el 8,6% ( $n = 3$ ); el 14,3% ( $n = 5$ ), a los 15 meses; y un 8,6% ( $n = 3$ ), a los 18 meses.

Cuatro pacientes (11%) fueron diagnosticados de trastorno del lenguaje; tres (8,6%), de trastorno motor; y dos (5,6%), de trastorno de la interacción social. Dos (5,6%) de los pacientes que presentaron retraso motor recuperaron los hitos motores acordes con su edad antes de los dos años.

Las diferencias encontradas en el número de pacientes con TD alterado entre CC cianosantes y no cianosantes, así como el porcentaje de pacientes afectados en las tres áreas del desarrollo analizadas, resultaron estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

Respecto al sexo de los pacientes, los varones sumaban un total de 37 pacientes (58,7%), de los cuales uno presentó alteración en el TD a los 2 meses de vida; cinco (13,5%), a los 6 y 12 meses; seis (16,2%), a los 15 meses; y cinco (13,5%), a los 18 meses. Cinco (14%) presentaron trastorno del lenguaje; cinco, motor; y tres (8,1%), trastorno de interacción social.

De las 26 mujeres (41,3%), ninguna se encontraba afectada a los dos meses de vida; dos (7,7%) presentaron alteración en el TD a los 6 y 12 meses; tres (11,5%), a los 15 meses; y seis (23%), a los 18 meses. Cinco (19,2%) presentaron trastorno del lenguaje; dos (7,7%), motor; y dos, trastorno de interacción.

Si tenemos en cuenta el tipo de intervención a la que se han sometido, observamos a 43 pacientes que precisaron cirugía con ECMO, de los cuales presentó alteración en el neurodesarrollo a los 2, 6 y 12 meses un 14% ( $n = 6$ ), que ascendió al 18,6% ( $n = 8$ ) a los 15 y 18 meses. Un 14% ( $n = 6$ ) presentaba alteraciones del lenguaje; otro 14%, trastornos motores; y un 11,6% ( $n = 5$ ), trastorno en la interacción social.

Se analizó la edad media en meses de los 40 pacientes sometidos a ECMO de los que se disponía de historia quirúrgica. La edad media de los pacientes que presentaron un TD patológico a los 18 meses fue de 3 meses, frente a los 11,88 meses de quienes presentaron un test normal, y esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Quienes presentaban un trastorno del lenguaje habían recibido esta técnica a los 4 meses, y los que presentaban lenguaje normal, a los 11,28 meses de media

( $p > 0,05$ ). Los que mostraban alteración en el campo motor fueron intervenidos a una edad media de 5 meses, frente a los 11,34 de los que no la presentaban ( $p > 0,05$ ), las mismas edades que entre los que mostraron trastornos de relación y quienes tenían el TD alterado a los 6 y 12 meses (Tabla II).

Si estudiamos los pacientes que se sometieron a cateterismo terapéutico ( $n = 22$ ), encontramos que sólo un paciente (4,5%) presentó un TD anormal a los 6 meses; dos (9%) lo hicieron a los 12 meses; y tres (13,6%), a los 15 y 18 meses. Estos tres pacientes presentaban trastorno del lenguaje, y dos (9%) presentaron trastorno motor. Ninguno presentó trastorno de la interacción social.

Si analizamos la edad media a la que se sometió a estos pacientes al procedimiento, observamos que fue de 56,33 meses en los pacientes con un TD alterado a los 15 y 18 meses, frente a los 6,78 meses de los que presentaban un test normal, diferencia que resulta estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). La media de edad en los pacientes con TD normal a los 6 y 12 meses fue de 1 mes, y de 14,5 en los que lo tenían alterado. Los 18 pacientes con desarrollo del lenguaje normal fueron sometidos a cateterismo, con una media de edad de 6,78 meses, frente a los 56,33 meses de quienes presentaban diagnóstico de trastorno del lenguaje, y esta diferencia resultó estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). La media de edad de este tipo de intervención fue de 0,5 meses en los pacientes que presentaban trastorno motor y de 13,81 meses en los que no lo presentaban, con una diferencia igualmente significativa ( $p < 0,05$ ). Ninguno de los pacientes tuvo un TD alterado a los 2 meses ni trastorno de interacción social (Tabla III).

Siete pacientes presentaban CC que habían precisado múltiples intervenciones y cateterismos los primeros 2 años de vida; en ellos, un paciente (14%) presentó alteración en algún ítem del TD a los 2 meses; dos (28%), a los 6 y 12 meses; y tres (43%), a los 15 y 18 meses.

Desarrollaron trastorno del lenguaje tres pacientes (43%); trastorno motor, tres pacientes (43%); y alteración social, dos (28%).

Se analizaron los datos teniendo en cuenta los tipos de CC más frecuentes en nuestra serie de pacientes. En los pacientes con tetralogía de Fallot o ventrículo derecho de doble salida ( $n = 11$ ), uno presentó alteración en el desarrollo por primera vez a los 6 meses. A los 15 meses, otros dos pacientes más tenían algún ítem del TD alterado. A los 18 meses, tres (27,3%) presentaban alteración en este test. Dos (18,2%) presentaron trastorno del lenguaje; uno (9,1%), trastorno motor; y otro, trastorno de interacción social.

**Tabla II.** Edad media (en meses) de oxigenación con membrana extracorpórea (*t* de Student para muestras independientes).

		<i>n</i>	Edad media	Desviación estándar	<i>p</i>	IC 95% inferior	IC 95% superior
Denver a los 2 meses	Normal	40	10,55	19,103			
	Alterado	0					
Denver a los 6 meses	Normal	35	11,34	20,279	0,116	-1,664	14,350
	Alterado	5	5,00	4,301			
Denver a los 12 meses	Normal	35	11,34	20,279	0,116	-1,664	14,350
	Alterado	5	5,00	4,301			
Denver a los 15 meses	Normal	33	11,88	20,679	0,060	-0,377	15,523
	Alterado	7	4,29	3,988			
Denver a los 18 meses	Normal	34	11,88	20,417	0,026	1,111	16,654
	Alterado	6	3,00	3,847			
Trastorno del lenguaje	Normal	36	11,28	19,985	0,085	-1,101	15,657
	Alterado	4	4,00	4,546			
Trastorno motor	Normal	35	11,34	20,279	0,116	-1,664	14,350
	Alterado	5	5,00	4,301			
Trastorno social	Normal	35	11,34	20,279	0,116	-1,664	14,350
	Alterado	5	5,00	4,301			

IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

De los 14 pacientes con patología aislada del arco aórtico, ninguno presentó un TD alterado a los 2, 6 o 12 meses de vida. A los 15 y 18 meses, dos (14,3%) tenían un TD alterado, y ambos presentaban alteración del lenguaje; uno de ellos (7%) además presentó patología de interacción social. Ninguno de nuestros pacientes de este grupo presentó trastorno motor.

Las comunicaciones interventriculares musculares grandes sumaban siete pacientes. De ellos, ninguno presentó alteraciones a los 2 meses; dos (28%) lo hicieron a los 6 y 12 meses; y tan sólo uno (14%) mantuvo un TD anómalo a los 15 y 18 meses. El área afectada en dos casos (28%) fue el área motora; en un caso (14%), el lenguaje; y en otro (14%), la sociabilidad del paciente.

Entre las levotransposiciones de las grandes arterias ( $n = 5$ ), ningún paciente presentó alteración en el TD a los 2 meses de vida; a los 6 y 12 meses lo hizo uno (20%); y a los 15 y 18 meses, dos (40%). Un

paciente (20%) fue diagnosticado de trastorno del lenguaje, y dos (40%), de trastorno motor.

En ninguno de los subgrupos analizados se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres.

## Discusión

Los últimos datos de Instituto Nacional de Estadística estiman que un 2,24% de la población española menor de 6 años presenta algún tipo de deficiencia neurológica [11]. Estos datos se alejan mucho del 15% de pacientes que, en nuestra serie, a los 18 meses han presentado algún tipo de retraso en el desarrollo.

A diferencia de la mayoría de los estudios publicados sobre este tema [12-14], en nuestra serie se excluyó a pacientes con antecedente de prematuridad y cromosomopatía, a pesar de lo cual encontramos que los pacientes con CC cianótica y con CC complejas con múltiples intervenciones en los primeros 2 años de vida tenían con mayor frecuencia alteraciones neurológicas, con una diferencia estadísticamente significativa. Frente a uno de cada cinco pacientes (21,22%) con TD alterados a los 15 meses y casi uno de cada tres (28,6%) a los 18, en los pacientes con CC cianótica encontramos que sólo el 15% de los pacientes con CC no cianótica presentaba desviación en el TD a los 15 meses, y el 8,6%, a los 18 meses. Asimismo, más de la quinta parte del primer grupo presentará a lo largo de su desarrollo trastorno del lenguaje o del desarrollo motor, frente a la décima parte (11%) de los pacientes del segundo grupo en caso del desarrollo del lenguaje, y menos aún (8,6%) en el desarrollo motor. En el caso de los pacientes con múltiples intervenciones, un 43% de los pacientes presentó alteraciones en el TD a los 18 meses, frente a un 15% que recibió un único procedimiento a esa edad.

A pesar de que el resto de variables (diferencia entre sexos, áreas de desarrollo concretas o CC específicas) no refleja resultados estadísticamente significativos, debido probablemente al tamaño de la muestra, sí parece clínicamente relevante el hecho de que el área del neurodesarrollo más afectada sea el del lenguaje, al igual que lo publicado hasta ahora en estudios similares [15]. Este factor es importante en la actividad clínica cotidiana, ya que hasta los 12 meses de vida no comienzan a valorarse hitos de desarrollo lingüístico, y el hecho de no haber padecido hasta esa edad un retraso en el TD no excluye que no pueda aparecer a partir de entonces.

Por el contrario, los pacientes de nuestro trabajo que presentan trastorno en el área motora no comenzaron en ningún caso después de los 9 meses.

En nuestra serie, los trastornos de relación social son más frecuentes en las CC cianóticas que en las no cianóticas, y no se han encontrado resultados con los que comparar este dato en la bibliografía actual, ya que los estudios publicados que evalúan esta área están realizados en patologías concretas.

Entre las patologías no cianóticas, observamos que la incidencia de alteraciones en los campos de neurodesarrollo analizados en los pacientes con comunicación interventricular es similar a la de otras CC de este grupo, por lo que no debemos considerarlas una patología menor. Presentan, por ejemplo, mayor frecuencia de morbilidad neurológica en nuestra serie que los pacientes con d-TGA, lo que podría deberse al momento de la vida en el que son intervenidas, ya que las d-TGA se corrigen habitualmente en los primeros días de vida, frente a las comunicaciones interventriculares musculares, que se intervienen a edades mayores y cuando ya están causando clínica de insuficiencia cardíaca. Esta hipótesis debería contrastarse igualmente en un trabajo específico, con mayor número de pacientes de ambos grupos.

Cabe destacar que, dentro del período de vida analizado, observamos que dos pacientes que presentaron alteración en los hitos motores y que recibieron atención temprana dirigida recuperaron en los primeros dos años de vida el retraso con sus congéneres de la misma edad. Ambos casos correspondían a CC sin cianosis.

El empleo de la ECMO añade riesgos propios al proceso quirúrgico, ya que aumenta los riesgos de sangrado y tromboembolismo, debido tanto a la anticoagulación continua como a la disfunción plaquetaria o a la posibilidad de disección vascular en la canulación. Similar a lo publicado previamente [13-15], hemos encontrado una clara relación entre la edad temprana a la que se sometió a los pacientes a esta técnica y los resultados anómalos en el TD. Nuestros hallazgos pusieron de manifiesto una diferencia media de edad a la que se sometieron a ECMO de 9 meses (3 frente a 11,88) entre los pacientes que presentaron un TD patológico a los 18 meses y los que presentaron un test normal a esa edad. Aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, sí que es clínicamente relevante la diferencia de casi 8 meses (4 frente a 11,28), entre los que presentaron trastorno del lenguaje y los que no.

Sin embargo, encontramos una relación inversa en los pacientes sometidos a su primer cateterismo, y la media de edad de la primera intervención por

**Tabla III.** Edad media (en meses) de cateterismo (*t* de Student para muestras independientes).

		<i>n</i>	Edad media	Desviación estándar	<i>p</i>	IC 95% inferior	IC 95% superior
Denver a los 2 meses	Normal	21	13,86	26,443			
	Alterado	0					
Denver a los 6 meses	Normal	20	14,50	26,951	0,631	-44,324	71,324
	Alterado	1	1,00				
Denver a los 12 meses	Normal	20	14,50	26,951	0,631	-44,324	71,324
	Alterado	1	1,00				
Denver a los 15 meses	Normal	18	6,78	10,642	0,001	-75,78	-23,331
	Alterado	3	56,33	53,594			
Denver a los 18 meses	Normal	18	6,78	10,642	0,001	-75,78	-23,331
	Alterado	3	56,33	53,594			
Trastorno del lenguaje	Normal	18	6,78	10,642	0,001	-75,78	-23,331
	Alterado	3	56,33	53,594			
Trastorno motor	Normal	21	13,81	26,462	0,032	1,227	25,392
	Alterado	2	0,50	0,707			
Trastorno social	Normal	21	13,86	26,443			
	Alterado	0					

IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

cateterismo fue mayor en los pacientes con alteración neurológica que en los que tenían desarrollo normal. Esta diferencia podría explicarse por la gravedad de la CC de base y la diferencia entre los sometidos a cateterismo terapéutico o paliativo pre o posquirúrgico. Para evaluar esta variable de forma independiente sería necesario el seguimiento de una cohorte mayor de pacientes sometidos a cateterismo, analizando los distintos subgrupos para eliminar estos factores de confusión.

Tanto este trabajo como los publicados a este respecto previamente [13-15] ponen de manifiesto que la patología neurológica es una causa frecuente de morbilidad en los pacientes con CC. A este respecto se plantean nuevos retos, como el estudio de la patogenia exacta por la que se desarrollan estos trastornos, para poder actuar sobre los factores de riesgo. Debemos considerar a los pacientes con CC grave como un nuevo grupo con potencial riesgo neurológico, que precisan un seguimiento estrecho

para un diagnóstico y tratamiento precoz de cualquier tipo de retraso, así como la importancia de la estimulación temprana en todos ellos, hayan o no presentado anomalías.

### Limitaciones del estudio

- Número limitado de pacientes con cardiopatías congénitas concretas.
- Imposibilidad de recuperar la historia clínica detallada de atención primaria en los pacientes de mayor edad.
- Análisis de desarrollo hasta los dos años de edad, lo que no permitió analizar trastornos del neurodesarrollo que se manifiestan más adelante, como discapacidad intelectual, trastornos del espectro autista o trastornos específicos del aprendizaje.

### Bibliografía

1. Robles-Vizcaíno MC, Poo-Argüelles MP, Poch-Olivé ML. Atención temprana: recursos y pautas de intervención en niños de riesgo o con retrasos del desarrollo. In Narbona-García J, Casas-Fernández C, coords. *Protocolos de neurología. Protocolos de la Asociación Española de Pediatría*. Madrid: AEP/SENEP; 2008. p. 278-85.
2. Sanz Pascual, E. García-Guereta Silva L, Moreno-Granado F. Epidemiología de las cardiopatías congénitas. In Albert-Brontons DC, coord. *Cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas del niño y del adolescente. Vol. I*. Madrid: CTO Editorial; 2015. p. 9-17.
3. Boneva RS, Botto LD, Moore CA, Yang Q, Correa A, Erickson JD. Mortality associated with congenital heart defects in the United States: trends and racial disparities, 1979-1997. *Circulation* 2001; 103: 2376-81.
4. García-Guereta L, Benito F, Portela F, Caffarena J. Temas de actualidad en cardiología 2009. *Novedades en cardiología pediátrica, cardiopatías congénitas del adulto y cirugía cardiaca de cardiopatías congénitas*. *Rev Esp Cardiol* 2010; 63 (Supl 1): S29-39.
5. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39:1890-900.
6. Protocolo del niño sano (0-2 años). *Protocolos de la Asociación Española de Psiquiatría del Niño y el Adolescente*. Madrid: AEPNYA; 2008. p. 6-13.
7. Narbona J. Retraso psicomotor. In Narbona-García J, Casas-Fernández C, coords. *Protocolos de neurología. Protocolos de la Asociación Española de Pediatría*. Madrid: AEP/SENEP; 2008. p. 151-7.
8. Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, Shapiro H, Bresnick B. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening Test. *Pediatrics* 1992; 89: 91-7.
9. Council on Children With Disabilities; Section on Developmental Behavioral Pediatrics; Bright Futures Steering Committee; Medical Home Initiatives for Children With Special Needs Project Advisory Committee. Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: an algorithm for developmental surveillance and screening. *Pediatrics* 2006; 118: 405-20.
10. García-Tornel Florensa S, García-García JJ, Reuter J, Clow C, Reuter L. Nuevo método de evaluación del desarrollo psicomotor basado en la información de los padres. Versión española de la Kent Infant Development Scale. *An Esp Pediatr* 1995; 44: 448-52.
11. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta sobre discapacidades, autonomía personal y situaciones de dependencia 2008. Encuesta dirigida a hogares. Limitaciones de niños/as de 0 a 5 años. Resultados nacionales: cifras absolutas. URL: <http://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo7&file=pcaxis>.
12. Calderón J, Stopp C, Wypij D, DeMaso DR, Rivkin M, Newburger JW, et al. early-term birth in single-ventricle congenital heart disease after the fontan procedure: neurodevelopmental and psychiatric outcomes. *J Pediatr* 2016; 179: 96-103.
13. Mebius MJ, Kooi EMW, Bilardo CM, Bos AF. Brain injury and neurodevelopmental outcome in congenital heart disease: a systematic review. *Pediatrics* 2017; 140. pii: e20164055.
14. Rollins CK, Newburger JW, Roberts AE. Genetic contribution to neurodevelopmental outcomes in congenital heart disease: are some patients predetermined to have developmental delay? *Curr Opin Pediatr* 2017; 29: 529-33.
15. Naef N, Liamlahi R, Beck I, Bernet V, Dave H, Knirsch W, et al. Neurodevelopmental profiles of children with congenital heart disease at school age. *J Pediatr* 2017; 188: 75-81.

### Psychomotor development in patients with severe congenital heart disease

**Aim.** Retrospective analysis of the neurodevelopment in the first two years of life in patients with severe congenital heart disease.

**Patients and methods.** Out of 89 patients with severe congenital heart disease 19 were excluded due to a history of prematurity and/or chromosomopathy, four due to a history of ischemic stroke and two due to lack of medical history. Denver Test (DT) results at 2, 6, 12, 15 and 18 months, and results in motor, language and social interaction fields were achieved.

**Results.** 59.4% were male and 40.6% female. The mean age of patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation with pathological DT at 18 months was 3 months, compared to 11.88 months in those with normal DT. DT at 2 months was normal in 98.4% of patients, 87.5% at 6 and 12 months, 81.3% at 15 months and 85% at 18 months. Two patients with abnormal neurodevelopment normalized the DT before 24 months. The field of neurodevelopment most affected was language (15.6%), followed by motor (10.9%) and social interaction (8%).

**Conclusions.** Psychomotor development delay, especially in the area of language, is more frequent in patients with severe congenital heart disease. The presence of cyanosis and the need for extracorporeal membrane oxygenation were the variables that are most associated with this type of pathology.

**Key words.** Congenital heart disease. Denver Test. Early care. Language disorders. Neurodevelopment. Neurological morbidity.