

# Neonatología

SEGUIMIENTO TRAS EL ALTA DEL RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO CON UN PESO AL NACIMIENTO INFERIOR A 1.500 G *pág. 335*

## Puntos clave

- El niño de riesgo neurológico es un niño “normal” que, por sus antecedentes, tiene mayor probabilidad estadística de presentar déficit del desarrollo.
- Los programas de seguimiento surgen del aumento de supervivencia de neonatos críticos y de la escasa expresividad neurológica en los primeros meses de vida.
- El objetivo principal de un programa de seguimiento es la detección temprana de los trastornos del desarrollo, con la finalidad de iniciar una atención precoz.
- El equipo de seguimiento de niños de riesgo neurológico debe ser de carácter interdisciplinario y estar capacitado para valorar el desarrollo del niño y sus desviaciones.
- Los programas de seguimiento incorporan diferentes instrumentos además del examen clínico, como las pruebas de cribado y las escalas de desarrollo.
- La parálisis cerebral y el déficit cognitivo y sensorial son los problemas principales al inicio de la vida. Posteriormente, pueden surgir alteraciones de lenguaje, conducta y aprendizaje.

## Seguimiento del recién nacido de riesgo

MARTÍN IRIONDO<sup>a</sup>, PILAR PÓO<sup>b</sup> Y MARGARITA IBÁÑEZ<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Neonatología. Agrupació Sanitària Sant Joan de Déu-Clínic. Hospital Universitario Sant Joan de Déu. Barcelona. España.

<sup>b</sup>Servicio de Neuropediatría. Agrupació Sanitària Sant Joan de Déu-Clínic. Hospital Universitario Sant Joan de Déu. Barcelona. España.

<sup>c</sup>Servicio Psicología Pediátrica. Agrupació Sanitària Sant Joan de Déu-Clínic. Hospital Universitario Sant Joan de Déu. Barcelona. España.

miriondo@hsjdbcn.org; pilarpoo@hsjdbcn.org; mibanez@hsjdbcn.org

El niño de riesgo neurológico es un niño “normal”, que por sus antecedentes prenatales, perinatales o posnatales tiene mayor probabilidad estadística de presentar déficit neurológico: motor, sensorial o cognitivo<sup>1,2</sup>.

El riesgo no es solamente biológico, sino que también pueden sumarse otras circunstancias adversas del entorno ambiental. Evidentemente, los problemas biológicos precoces hacen al niño más vulnerable al ambiente adverso<sup>3</sup>.

Ambos factores de riesgo, biológicos y ambientales o mixtos, según el momento de la agresión y su intensidad, y dependiendo de la vulnerabilidad del sujeto y de la plasticidad cerebral, pueden dejar secuelas neurológicas más o menos graves. En términos de pronóstico parece que, especialmente en casos de disfunción leve, el ambiente puede ser más importante que el daño biológico en sí mismo<sup>1,4</sup>. La tabla 1 muestra los principales factores de riesgo. La prematuridad se expone en otro capítulo, por lo que nos vamos a referir al resto de los factores.

## Justificación del seguimiento

En las unidades neonatales, cada vez se atiende a pacientes más complejos y en los últimos años han aumentado los índices de supervivencia, lo cual condiciona un incremento progresivo de la población de riesgo neurológico. Debido a la poca expresividad del sistema nervioso, en los primeros meses de vida existe la

*Tabla 1. Factores de riesgo biológico o ambiental*

### Factores de riesgo biológico

Prematuridad  
Retraso de crecimiento intrauterino  
Pérdida de bienestar fetal (encefalopatía hipóxica-isquémica)  
Convulsiones neonatales  
Microcefalia  
Infección del sistema nervioso central (meningitis, encefalitis, ventriculitis)  
Infecciones congénitas  
Neuroimagen patológica  
Anomalías metabólicas (hipoglucemia, hiperbilirrubinemia)  
Anomalías congénitas  
Policitemia-síndrome de hiperviscosidad (sobre todo sintomático)  
Postoperados cirugía cardíaca (CEC)  
Pacientes sometidos a ECMO  
Enfermedad pulmonar

### Factores de riesgo ambiental

Drogadicción de padres o cuidadores  
Bajo nivel socioeconómico  
Enfermedad mental de padres o cuidadores  
Malos tratos  
Disfunción o disrupción familiar  
Madre adolescente

CEC: circulación extracorpórea; ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea.

posibilidad de un período libre de síntomas, por lo que habitualmente no es posible predecir las futuras alteraciones del desarrollo, así como el tipo o grado de afectación. Algunas consecuencias de las lesiones perinatales surgirán en el momento del desarrollo en que la función afectada se manifieste, de forma que las secuelas neurológicas pueden evidenciarse en los primeros meses de vida o, en un porcentaje alto de casos, en edades más tardías, incluso en la edad escolar<sup>5,6</sup>.

Estos hechos condicionan la necesidad de que los centros que asisten a recién nacidos de riesgo dispongan de programas específicos de seguimiento.

## Programas de seguimiento

No todos los factores de riesgo tienen la misma probabilidad de ocasionar secuelas neurológicas, por esto los programas de seguimiento deben adaptarse, en función del grado de riesgo considerado. Se ha de tener en cuenta que cuando un paciente presenta varios factores a la vez, éstos pueden actuar de forma acumulativa y su presencia no equivale a una suma, sino que existe un fenómeno de potencialidad que condiciona el grado de afectación del desarrollo neurológico futuro<sup>6</sup>.

### Objetivos de un programa de seguimiento

El objetivo principal es la detección temprana de los trastornos del desarrollo, con la finalidad de iniciar una atención precoz. El seguimiento inicial permite detectar anomalías neurológicas mayores y también ver la evolución de algunas alteraciones neurológicas presentes durante los primeros meses y que son aparentemente transitorias. El seguimiento a largo plazo facilita la detección de secuelas de aparición tardía, especialmente de aprendizaje y de conducta. La detección y la intervención precoz de anomalías del desarrollo pueden favorecer la integración del niño en la familia, la escuela y la comunidad, evitando futuros costes médicos, sociales y emocionales<sup>6,7</sup>.

Otro objetivo del seguimiento es el control de calidad de la asistencia obstétrica y perinatal. El mayor conocimiento del desarrollo neurológico de los niños con determinados factores de riesgo permite observar los cambios neurológicos a través de las distintas etapas del desarrollo, y puede ayudar a identificar factores relacionados con las complicaciones médicas presentes durante el período neonatal, e incluso modificar conductas obstétricas y perinatológicas.

Además de los objetivos comentados, los programas de seguimiento permiten la elaboración

de programas de docencia y formación de profesionales que deseen completar su conocimiento del desarrollo y la realización de estudios de investigación específicos que permiten planificar programas de atención temprana en una comunidad<sup>5</sup> (tabla 2).

### Inconvenientes de un programa de seguimiento

El más importante es la preocupación que pueda generar en los padres el hecho de considerar a su hijo como susceptible de haber sufrido un daño cerebral. Se debe enfatizar que el niño de riesgo es un niño normal. Cuando el riesgo se materializa, es decir, si hay evidencia de disfunción neurológica, se considera ya un niño con una afección<sup>6</sup> (tabla 2).

Otro inconveniente es el desarrollo de una medicina paralela con incremento de los costes sanitarios. La coordinación con los pediatras de asistencia primaria y de los centros de atención temprana es una forma de disminuir este efecto negativo y paliará otro de los inconvenientes de los programas de seguimiento: el incumplimiento del calendario o las “pérdidas” de visitas por parte de las familias<sup>8</sup>.

### Criterios de inclusión y calendario en un programa de seguimiento

Existen diversos estudios que analizan los motivos de inclusión de un recién nacido en un programa de seguimiento de riesgo<sup>6,9-11</sup>. La población a seguir suele ser uniforme, pero el calendario de visitas, la composición del equipo

*Tabla 2. Objetivos e inconvenientes del seguimiento*

Objetivos
Detección temprana de los trastornos del desarrollo
Intervención temprana
Mejora en la integración familiar, escolar y social del niño
Control de calidad de la asistencia obstétrica y perinatal
Elaboración de programas de docencia y formación de profesionales
Realización de estudios de investigación específicos y de información epidemiológica
Inconvenientes
Angustia familiar
Desarrollo de una medicina paralela
Incremento de costes sanitarios
Pérdidas de seguimiento

## Lectura rápida



### Introducción

Un niño “normal” que presenta factores de riesgo biológico o ambiental que condicionan una mayor probabilidad de presentar un déficit neurológico se denomina niño de “riesgo”. Los factores de riesgo, dependiendo del momento y la intensidad en que actúan, así como de la vulnerabilidad del paciente, pueden producir secuelas más o menos graves. En casos de disfunción leve, el ambiente puede ser más importante que el mismo daño biológico.

### Justificación del seguimiento

El aumento de los índices de supervivencia de pacientes críticos unido a la poca expresividad neurológica en los primeros meses de vida, y al hecho de que algunas consecuencias de las lesiones perinatales van a surgir en el momento del desarrollo en que la función afectada se manifieste, condicionan la necesidad de que los centros que asisten a neonatos de riesgo dispongan de programas de seguimiento.



## Lectura rápida



### Programas de seguimiento

Los objetivos principales de los programas de seguimiento son la detección temprana de los trastornos del desarrollo y el control de calidad de la asistencia obstétrica y perinatal. Otros objetivos son la elaboración de programas de docencia y formación de profesionales y la realización de estudios epidemiológicos que permiten planificar programas de atención temprana.

y las exploraciones a realizar dependerán de múltiples factores, como son el número de nacimientos, las posibilidades del equipo, el área geográfica de influencia, la educación sanitaria de la población y los recursos existentes.

El creciente interés de los pediatras por las enfermedades del desarrollo ha llevado a la inclusión, en los protocolos de salud infantil, de la valoración del desarrollo psicomotor a unas edades determinadas, que coinciden, en general, con las edades de vacunación<sup>12</sup>. En nuestro hospital, con 3 décadas de experiencia en el se-

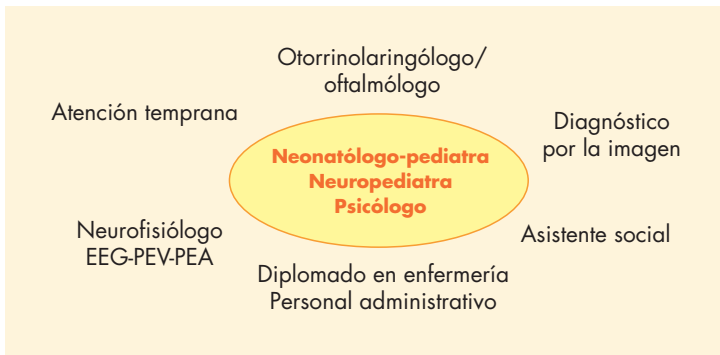
guimiento, se han ido modificando los criterios de inclusión y el calendario de visitas de los niños considerados de riesgo neurológico tras los resultados obtenidos en diversos estudios evolutivos<sup>13-15</sup> y la incorporación de nuevas situaciones de riesgo derivadas de las últimas tecnologías implementadas en nuestro centro (cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO...). En nuestro programa de seguimiento se completan 3 niveles de actuación, según los factores de riesgo del paciente, con

**Tabla 3.** Niveles de seguimiento y equipo de profesionales (Hospital Universitario Sant Joan de Déu de Barcelona)

Servicio	Nivel A	Nivel B	Nivel C
	<b>Nivel A</b> Prematuridad (RN < 32 semanas y/o 1.500 g al nacer) Sintomatología neurológica (> 7 días)		
	<b>Nivel B</b> Exanguinotransfusión por ictericia Apgar < 3 a los 5 min y/o pH arteria umbilical < 7 Neuroimagen patológica Infección SNC Microcefalia (perímetro craneal < 3 desviaciones estándar) Convulsiones con tratamiento en el momento del alta Postoperados de cirugía cardíaca con CEC ECMO		
	<b>Nivel C</b> Hijos de madres adictas a drogas Hijos de madres con virus de la inmunodeficiencia humana y/o hepatitis C		
Pediatría	15 días postalta 6 meses* 1, 2, 3, 4, 5 y 6 años*	15 días postalta 6 meses* 1, 2, 4, 6 años*	1, 2 y 6 meses 1, 3 y 5 años*
Estimulación precoz	2, 8 y 18 meses*	2 y 18 meses*	4 y 12 meses*
Neurología	4 meses* 1, 2, 4, 6 años*	8 meses* 1, 2 y 6 años*	8 meses* 2, 4 y 6 años
Otorrinolaringología	15 días postalta (OEA) 3 meses (PEA)* 4 años (audiometría)	15 días postalta (OEA) 5 meses* (PEA) 4 años* (audiometría)	
Oftalmología	4 y 18 meses* 5 años*	6 meses*	
EEG	4 meses* (sintomatología neurológica > 7 días)	4 meses (factores 2, 3, 4, 5 y 6)	
RM cerebral	Fecha teórica de nacimiento (prematuros)		
Ecografía cerebral	6 meses*	6 meses*	2 meses*
Psicología	2 y 6 años*	2 y 6 años*	2 y 6 años*
Neuropsicología	7-8 años*	7-8 años*	

CEC: circulación extracorpórea; ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; EEG: electroencefalograma; OEA: otoemisiones acústicas; PEA: potenciales evocados auditivos; RM: resonancia magnética; RN: recién nacido; SNC: sistema nervioso central.  
\*Edad corregida (en relación con la fecha teórica de nacimiento).





**Figura 1.** Equipo de seguimiento de recién nacido de riesgo alto.

*EEG: electroencefalograma; PEA: potenciales evocados auditivos; PEV: potenciales evocados visuales.*

un calendario de visitas adaptado a cada uno (tabla 3).

### Equipo profesional de seguimiento

El equipo de seguimiento evolutivo de niños de riesgo neurológico debe ser de carácter interdisciplinario y estará formado por diferentes especialistas capacitados para valorar el desarrollo global del niño y sus desviaciones (fig. 1). El núcleo principal del equipo suele estar integrado por profesionales encargados de la asistencia perinatal (pediatra y neonatólogo) y por expertos del desarrollo (neuropediatra y psicólogo). Otros profesionales cualificados (oftalmólogo, otorrinolaringólogo, neurofisiólogo, técnico en diagnóstico por la imagen, técnico en maduración, asistente social...) intervendrán en exploraciones o actuaciones concretas. De todas formas, la composición, el número de profesionales involucrados y la complejidad del equipo dependen del alcance del programa, el volumen de la población asistida y de los recursos existentes. Asimismo, el equipo debe tener la figura del coordinador, cuya misión es velar por el cumplimiento de los objetivos del programa, integrar las opiniones del equipo, programar reuniones periódicas formativas y de casos clínicos, tomar las decisiones oportunas sobre los pacientes e informar adecuadamente a la familia y al pediatra de cabecera<sup>5,6</sup>.

Es importante que el programa tenga un soporte de personal administrativo que se encargue de la programación de visitas y de la gestión de las pérdidas o los fallos de cumplimiento por parte de las familias.

La tabla 3 muestra la participación de los diferentes especialistas en el programa de seguimiento del Hospital Universitario Sant Joan de Déu de Barcelona.

### Duración del programa de seguimiento

Existen varias etapas claramente diferenciadas en el desarrollo neurológico. En los dos o tres primeros años la finalidad es detectar trastornos del desarrollo e iniciar la intervención en los centros de atención temprana. En este período las alteraciones más frecuentes son la parálisis

cerebral, el retraso psicomotor, el déficit sensorial y la epilepsia<sup>6,16-20</sup>.

En una segunda etapa, que finaliza a los 7 u 8 años, es posible evidenciar secuelas de aparición más tardía, como los trastornos de conducta (hiperactividad, déficit de atención), dificultades de aprendizaje, trastornos grafomotores, visuoperceptivos, visuoespaciales, de lectoescritura y retraso de lenguaje, entre otros<sup>6,19-21</sup>. Algunas de estas alteraciones pueden aparecer en niños con desarrollo y cociente intelectual normales.

La valoración de adolescentes con antecedentes de riesgo neurológico permite evidenciar, sobre todo, trastornos de conducta y de adaptación a estudios superiores y al mundo laboral.

### Exploraciones e instrumentos en un programa de seguimiento

Existen estudios que tratan de establecer la capacidad predictiva del examen clínico y de pruebas complementarias practicadas los primeros días de vida frente al pronóstico neuroevolutivo, pero no se dispone de medios que permitan establecer un pronóstico definitivo en el período neonatal y decidir un tratamiento. Por este motivo, los programas de seguimiento incorporan instrumentos que permiten detectar alteraciones del desarrollo de forma longitudinal y no sólo transversal. La tabla 4 muestra las exploraciones incorporadas en nuestro equipo de seguimiento. Los instrumentos más utilizados son:

#### Examen clínico

Estudios clásicos demostraron que un 43% de los niños que desarrollaron parálisis cerebral en el primer año de vida eran considerados normales en el período neonatal. Ningún síntoma permitía sospechar la aparición de un déficit posterior<sup>22</sup>. En los niños con factores de riesgo, el valor predictivo de la exploración neurológica ha aumentado al utilizar otras técnicas exploratorias, como la neuroimagen<sup>23</sup> o algunos estudios neurofisiológicos<sup>24</sup>.

#### Neuroimagen

Las técnicas de neuroimagen permiten el diagnóstico de lesiones del sistema nervioso central

## Lectura rápida



### Inconvenientes del seguimiento

Los inconvenientes de los programas de seguimiento son la preocupación que pueda generar en los padres el hecho de considerar a su hijo como susceptible de haber sufrido un daño cerebral, el desarrollo de una medicina paralela con incremento de los costes sanitarios y el incumplimiento del calendario o "pérdidas" de visitas por parte de las familias.



## Lectura rápida



### Calendario de seguimiento

En un programa de seguimiento, la población a seguir, el calendario de visitas, la composición del equipo y las exploraciones a realizar dependerán de múltiples factores, como el número de nacimientos, las posibilidades del equipo, la zona geográfica de influencia, la educación sanitaria de la población y los recursos existentes.

(SNC) aparecidas durante el período prenatal y neonatal. Las más utilizadas son:

**Ecografía transfontanelar.** En la actualidad es una técnica habitual en las unidades neonatales y es la exploración de primera elección para valorar las lesiones intracerebrales en el recién nacido, principalmente las complicaciones del gran prematuro (hemorragia intraventricular, dilatación ventricular posthemorrágica y leucomalacia periventricular)<sup>25</sup>. Además, permite identificar lesiones muy diversas como son las lesiones hipóxico-isquémicas, hemorragias intracraneales (parenquimatosas, subdurales y de

fosa posterior), infartos cerebrales, enfermedad malformativa (trastornos de migración, disgenesia de cuerpo calloso), tumores, malformaciones vasculares e infecciones congénitas<sup>26</sup>.

**Tomografía computarizada (TC).** La TC sigue siendo útil en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades neonatales. Es especialmente útil en la visualización de calcificaciones intracraneales en el contexto de infección congénita, en el seguimiento de la hidrocefalia cuando la fontanela está cerrada<sup>6</sup> y frecuentemente ofrece mayor información que la ecografía en la evaluación de muchas lesiones parenquima-

**Tabla 4.** Exploraciones y pruebas complementarias en el seguimiento del recién nacido de riesgo en el Hospital Universitario Sant Joan de Déu de Barcelona

#### Primera etapa (0-2 años)

Examen neurológico  
Desarrollo pondoestatural (peso, longitud, perímetro craneal)  
Neuroimagen (ecografía transfontanelar y resonancia magnética cerebral)  
Electroencefalograma  
Otoemisiones acústicas y potenciales auditivos de tronco cerebral  
Examen oftalmológico (fondo de ojo, agudeza visual, refracción y movilidad)  
Prueba de cribado: escala de desarrollo psicomotor Llevant  
Test de Bayley (índices de desarrollo mental y psicomotor)

#### Segunda etapa (3-8 años)

Examen neurológico (incluye valoración de funciones motrices)  
Desarrollo pondoestatural (peso, longitud, perímetro craneal)  
Audiometría conductual  
Examen oftalmológico (agudeza visual, estudio de refracción y movilidad)  
Escala diferencial de rendimiento intelectual (5-6 años)  
Estudio neuropsicológico (7-8 años):  
Rendimiento cognitivo global: WISC-R y K-BIT (prueba breve de inteligencia de Kaufman)  
Atención: prueba de diferencia de caras  
Memoria: TOMAL (*Test of memory and learning*), adaptación española  
Funciones visuoperceptivas, visuconstructivas y visuoespaciales:  
Figura compleja de Rey  
Prueba de orientación de líneas  
Prueba de reconocimiento de caras  
Subprueba de figuras superpuestas (batería de diagnóstico infantil de Luria)  
Funciones ejecutivas:  
TMT A y B (*Trail Making Test*)  
Fluencia verbal con consigna fonética y semántica (FAS)  
Prueba de tarjetas de Wisconsin  
Prueba de los colores de Stroop  
Funciones motrices:  
Purdue Pegboard  
Prueba de rapidez digital (Tapping)  
Checklist "Selective motor functioning" (Raymond C. Tervo)  
Exploración "soft signs"  
Aprendizajes escolares:  
TALE/C (prueba de análisis de lectura y escritura, en catalán y castellano)  
Cálculo  
Aritmética (subprueba de escala de evaluación de Kaufman para niños, K-ABC)  
Aritmética (subprueba de batería de diagnóstico neuropsicológico infantil de Luria)  
Cuestionario de comportamiento para niños de Achenbach para padres y maestros



tosas, colecciones del espacio subdural y subaracnoideo, así como muchas lesiones de fosa posterior<sup>27</sup>.

**Resonancia magnética (RM).** La RM ofrece imágenes de alta resolución que permiten visualizar alteraciones de los ganglios de la base y sustancia blanca no diagnosticables por otras técnicas de imagen, así como muchos aspectos de la mielinización del sistema nervioso. Además de la RM convencional, existen estudios de cuantificación volumétrica del cerebro en desarrollo por RM<sup>28</sup> y la aplicación de técnicas de difusión de agua<sup>29</sup> que permiten el estudio madurativo del cerebro normal.

La RM con espectroscopia se ha utilizado para estudiar el metabolismo cerebral después del insulto hipóxico-isquémico, evidenciándose un aumento de la concentración de lactato y disminución de N-acetil aspartato en fases posteriores<sup>30</sup>.

#### Estudios neurofisiológicos

**Electroencefalograma (EEG).** Algunas alteraciones electroencefalográficas, como el patrón de *burst suppression*, bajo voltaje, o EEG isoelectrico en neonatos que han sufrido hipoxia, isquemia, encefalitis o alteraciones metabólicas, se correlacionan con mal pronóstico vital y con un riesgo elevado de secuelas graves<sup>6</sup>. Estudios de monitorización de EEG con amplitud integrada (EEG-a) durante las primeras horas de vida en pacientes con asfixia permiten predecir cuáles presentan una evolución anormal posterior<sup>24</sup>.

**Cribado de audición.** El uso de otoemisiones acústicas (OEA) antes del alta y de potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEAT) antes de los 3 meses de edad corregida permite realizar un cribado de audición. En un estudio reciente en el que se practicaba un cribado auditivo universal (Milan Project)<sup>31</sup>, los autores objetivaron que 1/1.000 de los recién nacidos sin factores de riesgo presentaba alteraciones auditivas (19 de 19.290 pacientes), en contraposición a 90/1.000 de los que tenían un riesgo alto por antecedentes familiares o perinatólogicos (44 de 487 pacientes). Sin embargo, al analizar a los pacientes con hipoacusia bilateral, el 30,3% no tenía factores de riesgo. Con los datos disponibles en la actualidad es razonable utilizar las OEA de forma universal y realizar unos PEAT a los pacientes con OEA ausentes y/o con alto riesgo de déficit auditivo (sordera familiar, prematuridad, malformaciones craneofaciales, uso de medicación ototóxica, infecciones bacterianas y congénitas)<sup>6</sup>.

**Potenciales evocados visuales (PEV).** Los cambios ontogénicos y madurativos de los PEV en recién nacidos están bien establecidos. Se ha observado que el mayor grado de afectación de los PEV realizados en recién nacidos a término con asfixia al nacer se correlaciona con una evolución neurológica peor<sup>32</sup>. Los pacientes con hidrocefalia posthemorrágica presentan disminución de latencia en los PEV con mejoría significativa al drenar líquido cefalorraquídeo (LCR) y colocar una derivación ventriculoperitoneal<sup>27</sup>.

#### Pruebas de cribado

Son instrumentos de examen del desarrollo destinados a diferenciar, de una manera rápida y sencilla, niños normales de aquellos con posibles anomalías del desarrollo. El objetivo es la detección de un desvío del desarrollo sin definir ni cuantificar el grado de retardo. Los más utilizados en nuestro medio son:

– **Prueba de Denver (DDST)**<sup>33</sup>. Permite valorar el desarrollo psicomotor durante los primeros 6 años de vida. Se evalúan 4 apartados: desarrollo motor grueso, desarrollo motor fino adaptativo, lenguaje y sociabilidad.

– **Escala de desarrollo psicomotor Llevant**<sup>12</sup>. Es una prueba de cribado realizada en nuestro medio. Se puede utilizar durante los primeros 24 meses de edad y valora múltiples ítems de desarrollo psicomotor que se resumen en 4 apartados: postural, manipulación, lenguaje y sociabilidad. Se implementa en los centros de atención primaria en Cataluña para valorar el desarrollo psicomotor en las visitas pediátricas y en nuestro programa de seguimiento.

#### Escala de desarrollo

Son pruebas que evalúan el desarrollo del niño a diferentes edades y “cuantifican” diferentes aspectos de éste. Dependiendo de la edad del paciente y de las características de la prueba, se puede calcular diferentes índices: índice de desarrollo mental y psicomotor (escala de Bayley), coeficiente de desarrollo (Brunet-Lezine, Gesell Developmental Schedules) o cociente intelectual (escala de McCarthy, escala de inteligencia de Weschler)<sup>34</sup>. En la tabla 5 se enumeran las pruebas de desarrollo más utilizadas.

#### Problemas asociados en recién nacidos de riesgo

Los recién nacidos con factores de riesgo en el período perinatal presentan más probabilidades de desarrollar diferentes alteraciones evolutivas (fig. 2).

## Lectura rápida



### Equipo de seguimiento

El equipo de seguimiento de niños de riesgo debe ser de carácter interdisciplinario y estará formado por diferentes especialistas capacitados para valorar el desarrollo global del niño y sus desviaciones. El núcleo principal suele estar integrado por pediatras expertos en neonatología y por especialistas del desarrollo. Otros profesionales cualificados intervienen en exploraciones o actuaciones concretas.

Cada equipo de seguimiento debe incorporar la figura del coordinador, cuya misión es velar por el cumplimiento de los objetivos del programa, integrar las opiniones del equipo, programar reuniones formativas, tomar las decisiones oportunas sobre los pacientes e informar a la familia y al pediatra de cabecera de forma adecuada.



## Lectura rápida



### Etapas del seguimiento

En un programa de seguimiento existen varias etapas claramente diferenciadas. En los primeros años las alteraciones más frecuentes son la parálisis cerebral, el retraso psicomotor, el déficit sensorial y cognitivo. En la edad escolar, es posible evidenciar secuelas de aparición más tardía, como retraso de lenguaje, trastornos de conducta y fracaso escolar. En la adolescencia se puede evidenciar conductas de riesgo con problemas de adaptación al entorno.

### Exploraciones del seguimiento

Además del examen clínico, las exploraciones sensoriales y las pruebas de neuroimagen, los programas de seguimiento incorporan instrumentos que permiten detectar alteraciones del desarrollo de forma longitudinal; los más importantes son las pruebas de cribado y las escalas de desarrollo psicomotor.



### Parálisis cerebral

Se define como una alteración no progresiva del SNC, provocada por una lesión estructural o malformación del cerebro en desarrollo, que se manifiesta por anomalías del movimiento y de la postura.

La parálisis cerebral puede provocar una disfunción motriz discapacitante (moderada y grave) o no discapacitante (leve). Según la alteración del tono predominante, existen formas espásticas, discinéticas, atáxicas, hipotónicas y mixtas. Dependiendo de la localización y del grado de afectación se distinguen la monoplejía, hemiplejía, diplejía y tetraplejía<sup>5,35</sup>.

### Déficit cognitivo

El déficit cognitivo o retraso mental es una alteración global de la función cognitiva debido a una lesión o malformación del cerebro en desarrollo y que implica un déficit significativo de las habilidades del individuo, habitualmente con adaptación social limitada<sup>35</sup>.

Se considera que un déficit del cociente intelectual o del coeficiente de desarrollo (niños pequeños), según el grado de afectación existente puede ser<sup>36</sup>: leve (coeficiente de 50 a 70); moderado (35 a 49); severo (20 a 34) y profundo (inferior a 20). Además de un déficit global, algunos pacientes presentan el trastorno de aprendizaje no verbal (TANV), que puede desembocar en un fracaso escolar si no se diagnostica correctamente.

### Déficit sensorial

Las alteraciones sensoriales más frecuentes en pacientes de riesgo son el déficit auditivo y visual.

La hipoacusia neurosensorial, si no se detecta y corrige precozmente en los primeros meses de vida, puede interferir en la adquisición del lenguaje. Un estudio estandarizado (OEA y PEAT) permite su detección temprana<sup>5,35</sup>. Los implantes cocleares aplicados durante los primeros meses de vida son útiles para mejorar el desarrollo del lenguaje en pacientes con hipoacusia neurosensorial<sup>37</sup>.

La disminución de la visión y la ceguera pueden deberse a alteraciones oculares (además de la retinopatía de la prematuridad, la situación más frecuente es la coriorretinitis secundaria a infecciones congénitas) y/o lesiones del SNC que afectan a la vía visual o al córtex cerebral. El diagnóstico de la ceguera cortical puede ser dificultoso en pacientes con retraso mental<sup>35</sup>. Algunos pacientes con antecedentes de encefalopatía hipóxico-isquémica y con ceguera cortical pueden beneficiarse de técnicas de entrenamiento de campo visual para mejorar su función visual<sup>38</sup>.

### Otros problemas

El retraso global con afectación de varios aspectos del desarrollo psicomotor es otra discapacidad relativamente frecuente en pacientes de riesgo neurológico. Si se observa un retardo del lenguaje (expresivo y receptivo) debemos descartar una hipoacusia asociada.

Los pacientes que presentan convulsiones en el período neonatal tienen mayor riesgo de epilepsia. En un estudio de seguimiento de 158 pacientes que presentaron convulsiones neonatales, se observó una alta incidencia de

Tabla 5. Escalas de desarrollo para lactantes y niños

Prueba	Rango de edad	Escala
Prueba de Brunet Lezine	1-30 meses	CD
Prueba de Bayley	1-42 meses	IDM e IDP
Calendario de desarrollo de Gesell	1-36 meses	CD
Escala de inteligencia de Stanford-Binet	2 años-adulto	Escala de composición
Escala de McCarthy	2,5-3,5 años	GCI
Escala diferencial de rendimiento intelectual)	3-11 años	CD
Batería de valoración infantil (Kaufman) (K-ABC)	2,5-12 años	Escala de composición
Escala de inteligencia para preescolares (WPPSI-R)	3-7,25 años	CI, CIV, CIM
Escala de inteligencia para niños (WISC-R y WISC-IV)	6-16 años	CI, CIV, CIM

CD: cociente de desarrollo; CI: cociente intelectual global; CIM: cociente intelectual manipulativo; CIV: cociente intelectual verbal; IDM: índice de desarrollo mental; IDP: índice de desarrollo psicomotor; GCI: índice de inteligencia general, una mezcla de escalas verbales, perceptivas y manipulativas. Modificado de Allen<sup>7</sup>.

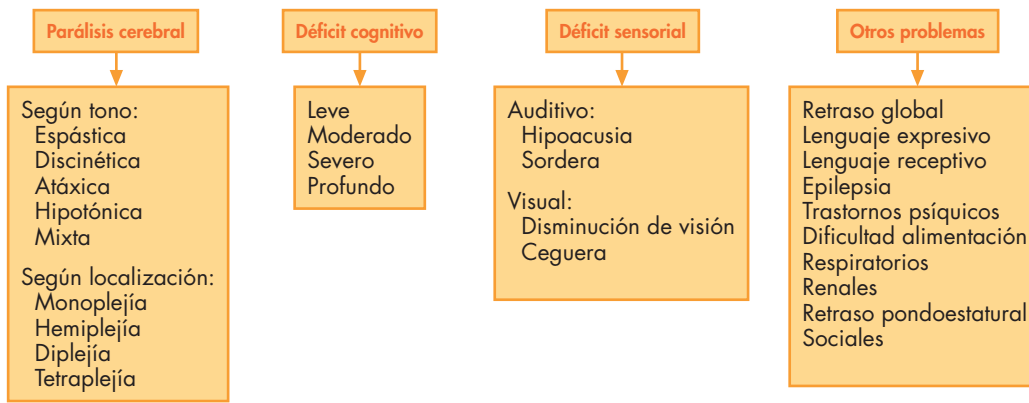


Figura 2. Problemas evolutivos del recién nacido de riesgo alto.

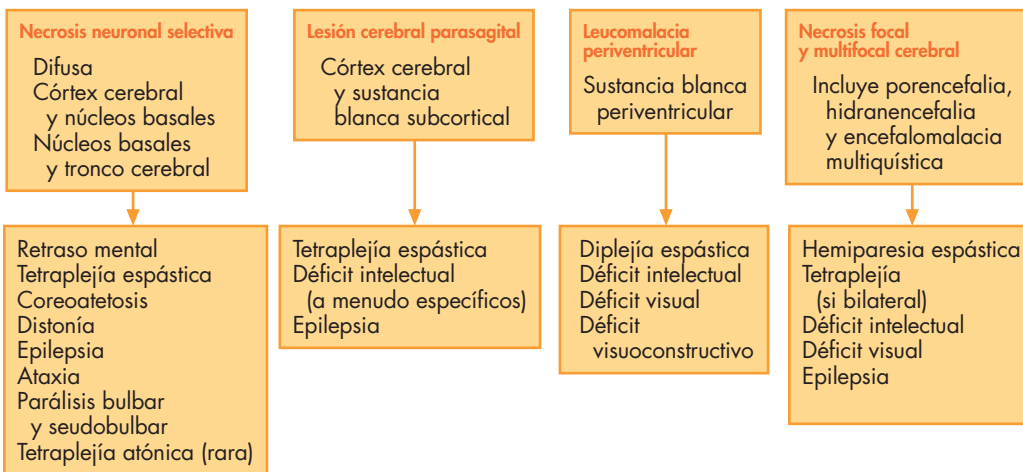


Figura 3. Encefalopatía hipóxico-isquémica. Correlación topográfica inicial y evolución posterior<sup>45</sup>.

epilepsia posterior (33,8% a los 48 meses de vida)<sup>18</sup>.

El retraso pondoestatural es más frecuente en pacientes con retraso mental y parálisis cerebral. Otras alteraciones posibles son las dificultades de alimentación, la enfermedad pulmonar crónica, sobre todo en pacientes ventilados, los problemas renales, las anomalías de la conducta, los trastornos psiquiátricos y los problemas sociales<sup>5</sup>.

### Evolución de pacientes con factores de riesgo

Además de la prematuridad, que se comenta en otro apartado, las condiciones que con mayor frecuencia se asocian a problemas del desarrollo neuroevolutivo son las siguientes:

#### Encefalopatía hipóxico-isquémica

La evolución neurológica de los pacientes con encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) en el período neonatal depende de su gravedad. Los pacientes más graves (estadio 3 de Sarnat y Sarnat) presentan casi siempre secuelas evolutivas, mientras que los más leves (estadio 1) evolucionan todos de forma favorable. La evolución de las formas moderadas (estadio 2)

es variable y alrededor del 20% suele tener alguna secuela<sup>39</sup>. A pesar de que la hipotermia terapéutica puede mejorar la evolución a corto plazo de formas moderadas de EHI<sup>40,41</sup>, no puede recomendarse su uso sistemático en la actualidad, pues según recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría, no ha sido evaluada en los últimos ensayos clínicos la metodología más efectiva, y la seguridad y eficacia a largo plazo de esta prometedora técnica<sup>42</sup>.

Los pacientes con EHI grave suelen presentar secuelas graves, con retraso mental variable, formas invalidantes de parálisis cerebral, hipoacusia neurosensorial y afectación visual cortical. Aparte de la clínica, es importante realizar estudios de EEG y neuroimagen (ecografía, TC, RM convencional y RM con espectroscopia) para poder predecir el riesgo y el tipo de secuelas<sup>43</sup>.

En la figura 3 se detalla la correlación de la topografía de la lesión neurológica inicial y el tipo de secuelas predominantes a largo plazo<sup>43</sup>.

#### Retraso de crecimiento intrauterino

La evolución neurosensorial de los neonatos afectados de retraso de crecimiento intrauterino

## Lectura rápida



### Evolución de los pacientes

La evolución de los pacientes con encefalopatía hipóxico-isquémica en el período neonatal depende de su gravedad. Los pacientes más graves (estadio 3 de Sarnat y Sarnat) presentan, casi siempre, secuelas invalidantes, mientras que los más leves (estadio 1) evolucionan todos de forma favorable. En las formas moderadas (estadio 2) alrededor del 20% suele tener algún tipo de discapacidad.

Los neonatos a término con retraso de crecimiento intrauterino tienen una incidencia más alta de retraso pondoestatural posnatal, así como de problemas escolares leves o moderados. A largo plazo tienen más riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica, y además presentan unos resultados más bajos en el rendimiento intelectual y psicológico al compararlos con adultos de peso adecuado al nacer.

Los pacientes en los que se detecta alguna alteración del desarrollo deben derivarse a un centro de atención temprana para ser evaluados de forma individualizada. Las medidas orientadas a favorecer el desarrollo psicomotor, afectivo y sensorial pretenden mejorar su integración familiar y social.





## Bibliografía recomendada

**Volpe JJ.** Neurology of the newborn. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2001.

*Referente indiscutible de la neurología del recién nacido con 10.000 citas bibliográficas comentadas. Algunos capítulos del libro, como son "Evaluación neurológica", "Encefalopatía hipóxico isquémica" e "Infecciones intracraneales", ayudan a profundizar en muchos aspectos del recién nacido a término de riesgo neurológico.*

**Póo P, Campistol J, Iriondo M.** Recién nacido de riesgo neurológico en el año 2000. Recomendaciones para el seguimiento, incorporación de nuevos instrumentos. Rev Neurol. 2000;31:645-52.

*Revisión exhaustiva de los programas de seguimiento y de los nuevos instrumentos diagnósticos que se han ido incorporando en la práctica clínica diaria. Además incluye casuística propia de la consulta de seguimiento neurológico del centro donde desarrollan su labor asistencial los autores del artículo.*

(RCI) viene determinada por la causa, el tiempo de evolución, la severidad y la duración del insulto que lo ha provocado<sup>35</sup>.

Los neonatos a término con RCI tienen una incidencia más alta de retraso pondoestatural posnatal, así como de enfermedad cardiovascular y metabólica a largo plazo. Además, esta condición se asocia con problemas escolares leves o moderados, y posteriormente con resultados más bajos en el rendimiento intelectual y psicológico al compararlos con adultos jóvenes de peso adecuado al nacer. Estudios volumétricos cerebrales realizados con RM muestran una reducción de la sustancia gris de la corteza cerebral y afectación del hipocampo. A pesar de que en casos graves se ha utilizado hormona de crecimiento, el incremento del perímetro cefálico obtenido no ha repercutido en una mejora psicológica posterior<sup>44</sup>.

### Infecciones del sistema nervioso central

Neonatos afectados de infección congénita por citomegalovirus (CMV) o toxoplasmosis tienen un riesgo elevado de presentar déficit visual debido a afectación ocular (coriorretinitis) o de la corteza cerebral. La hipoacusia neurosensorial es una complicación frecuente, sobre todo en infecciones por CMV. Dependiendo del grado de afectación del SNC, puede haber diferentes grados de afectación motriz y cognitiva. En la infección por CMV, la presencia de secuelas en pacientes con o sin sintomatología es directamente proporcional a la carga viral detectada en sangre<sup>45</sup>.

En las meningitis bacterianas se ha observado una disminución significativa de la mortalidad, pero la presencia de secuelas graves a los 5 años de vida sigue siendo muy alta (del 25,5% en 1985 comparada con el 23,5% en 1996)<sup>46</sup>.

### Atención temprana

Los niños en los que se evidencia alguna alteración del desarrollo deben derivarse a un centro de atención temprana para ser evaluados de forma adecuada e individualizada. Las medidas orientadas a favorecer el desarrollo psicomotor, afectivo y sensorial de los niños con alteraciones del desarrollo pretenden mejorar su integración familiar y social. En los programas de atención temprana, cada niño debe considerarse como un individuo único y es importante evaluar sus necesidades así como su intensidad. La familia debe formar parte del plan de tratamiento junto al paciente y equipo, de forma que las estrategias de actuación permitan minimizar las complicaciones secundarias y mejorar la dinámica familiar<sup>5,35</sup>.

## Bibliografía

**APC** [www.apcontinuada.com](http://www.apcontinuada.com)  
Encontrará enlaces a los resúmenes de esta bibliografía

● Importante ●● Muy importante

■ Epidemiología  
■ Ensayo clínico controlado

1. Parmelee AH. Assessment of the infant at risk during the first year. Follow up of the risk newborn. A practical approach. The optimal concept. Early Hum Dev. 1979;34:201-5.
2. Fernández Álvarez E. Factors de risc i signes d'alerta de les anomalies del desenvolupament psicomotor en el medi hospitalari. But Soc Cat Pediatr. 1990;50:193-9.
3. Sameroff AJ. Environmental context of child development. J Pediatr. 1986;109:192-200.
4. ● Escalona SK. Babies at double hazard: early development of infants at biological and social risk. Pediatrics. 1982;70:670-6.
5. Zuasnabar Coto A. Seguimiento del recién nacido de riesgo. En: Natal A, Prats Viñas J, editores. Manual de Neonatología. 1.ª ed. Madrid: Ed. Mosby; 1996. p. 255-60.
6. ● Póo P, Campistol J, Iriondo M. Recién nacido de riesgo neurológico en el año 2000. Recomendaciones para el seguimiento, incorporación de nuevos instrumentos. Rev Neurol. 2000;31:645-52.
7. ● Allen MC. Pronóstico y seguimiento de los recién nacidos de alto riesgo. En: Tausch HW y Ballard RA, editores. Tratado de neonatología de Avery. 7.ª ed. Madrid: Ed. Saunders; 2000. p. 413-28.
8. López-Maestro M, Pallás CR, De la Cruz J, Pérez I, Gómez E, De Alba C. Abandonos en el seguimiento de recién nacidos de muy bajo peso y frecuencia de parálisis cerebral. An Esp Pediatr. 2002;57:354-60.
9. Blackman JA, Lindgren SD, Hein HA, et al. Long-term surveillance of High-Risk Children. AJDC. 1987;141:1293-9.
10. Arizcun J, De la Guerra R, Valle M. Programa de control prospectivo de poblaciones de alto riesgo de deficiencias (PARDE). An Esp Pediatr. 1994;63 Supl:26-32.
11. Campos Castelló J. Seguimiento neuroevolutivo del niño de alto riesgo. Criterios de selección. En: Fejerman N y Fernández Álvarez E, editores. Neurología Pediátrica. 2.ª ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, 1997. p. 199-203.
12. Fernández Álvarez E. Taula de desenvolupament psicomotor. 1.ª ed. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, Generalitat de Catalunya; 1988.
13. Gassió R, Monsó G, Póo P, Navarro A, Iriondo M, Campistol J, et al. Evolución neurológica a los dos años de edad en una población de recién nacidos de muy bajo peso (< 1.501 g). Rev Neurol. 1995;23:635-8.
14. Iriondo M, Martínez F, Navarro A, Campistol J, Ibáñez M, Krauel J. Recién nacidos de muy bajo peso (< 1.500). Mortalidad y seguimiento evolutivo a los dos años. Arch Pediatr. 1996;47:26-31.
15. Arce A, Iriondo M, Krauel J, Jimenez R, Campistol J, Póo P, et al. Seguimiento neurológico de recién nacidos menores de 1.500 g a los dos años de edad. Anales Esp Ped. 2003;59:454-61.
16. Carli G, Reiger I, Evans N. One-year neurodevelopmental outcome after moderate newborn hypoxic ischaemic encephalopathy. J Paediatr Child Health. 2004;40:217-20.
17. Dodge NN, Engle WA, West KW, et al. Outcome of extracorporeal membrane oxygenation survivors at age two years: relationship to status at one year. J Perinatol. 1996;16:191-6.
18. Garcias Da Silva LF, Nunes ML, Da Costa JC. Risk factors for developing epilepsy alter neonatal seizures. Pediatr Neurol. 2004;30:271-7.
19. Sato M, Aotani H, Hattori R, et al. Behavioural outcome including attention deficit hyperactivity disorder and minor neurological signs in perinatal high-risk newborns at 4-6 years of age with relation to risk factors. Pediatr Int. 2004;46:346-52.
20. Hadders-Algra M, Mavinkurve-Groothuis AM, Groen SE, Stremmelar EF, Martijn A, Butcher PR. Quality of general movements and the development of minor neurological dysfunction at toddler and school age. Clin Rehabil. 2004;18:287-99.
21. Schreuder AM, McDonnell M, Gaffney G, et al. Outcome at school age following antenatal detection of absent or reversed end diastolic flow velocity in the umbilical artery. Arch Dis Child Fetal Neonatal ED. 2002;86:F108-14.
22. Nelson KB, Ellenberg JH. The asymptomatic newborn and risk of cerebral palsy. Am J Dis Child. 1987;141:1333-5.



23. Cerovag NM, Jovic NS, Vranjesevic DN, et al. A follow-up study of high risk newborn infants treated in the intensive care unit. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37 Suppl 72:20-6.
24. Shalak LF, Laptook AR, Velaphi SC, et al. Amplitude-integrated electroencephalography coupled with an early neurologic examination enhances prediction of term infants at risk for persistent encephalopathy. *Pediatrics.* 2003;111:351-7.
25. Iriondo M, Lizarraga I, Moreno J, Riverola A, Póo P, Ibáñez M, et al. Ecografía cerebral en recién nacidos de muy bajo peso (< 1.500 g) y situación neuroevolutiva a los 2 años. *Arch Pediatr.* 1996;47:205-10.
26. Cabañas F, Pellicer A, Perez-Higueras A, Garcia-Alix A, Roche C, Quero J. Ultrasonographic findings in thalamus and basal ganglia in term asphyxiated infants. *Pediatr Neurol.* 1991;7:211-5.
27. ●● Volpe JJ. **Specialized Studies in the Neurological Evaluation.** En: Volpe JJ, editor. *Neurology of the newborn. 4th ed.* Philadelphia: WB Saunders Company; 2001. p. 134-77.
28. Iwasaki N, Hamano K, Okada Y, Horigome Y, Nakayama J, Takeya T, et al. Volumetric quantification of brain development using MRI. *Neuroradiology.* 1997;39:841-6.
29. Neil JJ, Shiran SI, McKinsty RC, Scheffl GL, Snyder AZ, Almlí CR, et al. Normal brain in human newborns: apparent diffusion coefficient and diffusion anisotropy measured by using diffusion tensor MR imaging. *Radiology.* 1998;209:57-66.
30. Amess PN, Penrice J, Wylezinska M, Lorek A, Townsend J, Wyatt JS, et al. Early brain proton magnetic resonance spectroscopy and neonatal neurology related to neurodevelopmental outcome at 1 year in term infants after presumed hypoxic-ischemic brain injury. *Dev Med Child Neurol.* 1999;41:436-45.
31. Pastorino G, Sergi P, Mastrangelo M, Ravazzani P, Tognola G, Parazzini M, et al. Milan Project: a newborn hearing screening programme. *Acta Paediatr.* 2005;94:458-63.
32. Muttitt SC, Taylor MJ, Kobayashi JS, et al. Serial visual evoked potentials and outcome in term birth asphyxia. *Pediatr Neurol.* 1991;7:86-90.
33. Frankenburg WK, Fandal AW, Sciarillo W. The newly abbreviated and revised Denver Developmental Screening test. *J Pediatr.* 1981;99:995-9.
34. Fernández Álvarez E. **Desarrollo psicomotor.** En: Fejerman N y Fernández Álvarez E, editores. *Neurología pediátrica. 2.ª ed.* Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 1997. p. 24-33.
35. Allen MC, Donohue PK, Porter M. Follow-up of the NICU infant. En: Merenstein GB, Gardner SL, editors. *Handbook of Neonatal Intensive Care. 5th ed.* St. Louis: Ed. Mosby; 2002. p. 787-800.
36. World Health Organization. **International classification of impairments, disabilities and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease.** Geneva; 1980.
37. Lee DJ, Lustig L, Sampson M, et al. Effects of cytomegalovirus (CMV) related deafness on pediatric cochlear implant outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133:900-5.
38. Werth R, Seelos K. Restitution of visual functions in cerebrally blind children. *Neuropsychologia.* 2005;43:2011-23.
39. Robertson C, Finer N. Term infants with hypoxic-ischemic encephalopathy: outcome at 3.5 years. *Dev Med Child Neurol.* 1985;27:473-84.
40. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, Ballard R, Edwards AD, Ferriero DM, et al. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. *Lancet.* 2005;365:663-70.
41. Shankaran S, Laptook AR, Ehrenkranz RA, Tyson JE, McDonald SA, Donovan EF, et al. Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. *N Engl J Med.* 2005;353:1574-84.
42. ● Blackmon LR, Stark AR; American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn. **Hypothermia: a neuroprotective therapy for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy.** *Pediatrics.* 2006;117:942-8.
43. ●● Volpe JJ. **Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Clinical aspects.** En: Volpe JJ, editor. *Neurology of the newborn. 4th ed.* Philadelphia: WB Saunders Company; 2001. p. 331-94.
44. Van Wassenaer A. Neurodevelopmental consequences of being born SGA. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2005;2:372-7.
45. Lanari M, Lazzarotto T, Venturi V, Papa I, Gabrielli L, Guerra B, et al. Neonatal cytomegalovirus blood load and risk of sequelae in symptomatic and asymptomatic congenitally infected newborns. *Pediatrics.* 2006;117:e76-83.
46. De Louvois J, Halket S, Harvey D. Neonatal meningitis in England and Wales: sequelae at 5 years of age. *Eur J Pediatr.* 2005;164:730-4.

## Bibliografía recomendada

**Allen MC. Pronóstico y seguimiento de los recién nacidos de alto riesgo.** En: Taesch HW, Ballard RA, editores. *Tratado de neonatología de Avery. 7.ª ed.* Madrid: Ed. Saunders; 2000. p. 413-28.

*Capítulo de lectura obligada que trata de forma muy completa la población de riesgo neurológico, la enfermedad evolutiva asociada, los programas de seguimiento, los hitos del desarrollo psicomotor y las pruebas de conocimiento para lactantes y niños, así como la remisión a los equipos de intervención temprana.*

**Blackmon LR, Stark AR; American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn. Hypothermia: a neuroprotective therapy for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy.** *Pediatrics.* 2006;117:942-8.

*Recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría que pone orden y clarifica la situación actual de la utilidad de la hipotermia terapéutica aplicada a recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica con el objetivo de prevenir secuelas neuroevolutivas. En este artículo se hace una lectura crítica de los últimos ensayos clínicos multicéntricos controlados y se discute de forma objetiva la utilidad de la hipotermia en la práctica clínica diaria.*