

Valor pronóstico de las evaluaciones del crecimiento cerebelar y de los movimientos generales para el neurodesarrollo del gran prematuro entre los 18 y 24 meses de edad corregida

Manuel Cunha, Flávia Correa, Ana Cadete, Alexandra Oliveira, Helena Figueiredo, Paula Valério, Rosalina Barroso, Helena Carreiro

Introducción. La evaluación de los movimientos de ajeteo es sumamente sensible a la hora de predecir el desenlace a largo plazo o la parálisis cerebral del neonato prematuro, un tipo de paciente en el que se ha descrito el crecimiento anómalo del cerebelo.

Objetivo. Comparar el valor pronóstico de la determinación ecográfica del crecimiento anómalo del cerebelo y el de la evaluación de los movimientos de ajeteo en el neurodesarrollo de grandes prematuros a los 18-24 meses de edad corregida.

Sujetos y métodos. Estudio prospectivo con una cohorte de 88 neonatos (32 semanas o menos de gestación) en que se analizó el diámetro transversal del cerebelo por medio de una ecografía semanal hasta las 40 semanas de edad corregida. Los movimientos de ajeteo se evaluaron a los tres meses de edad corregida. El estado de maduración neurológica a los 18-24 meses de edad corregida se evaluó en 68 neonatos con la escala de evaluación de las competencias en el desarrollo infantil (SGS-II) y la escala de evaluación neurológica de Amiel-Tison (ATNA).

Resultados. En la edad a término, el crecimiento del cerebelo fue inferior al tercer percentil en 11 neonatos (10,3%). Los movimientos de ajeteo eran normales en 42 (61,8%), y anormales o ausentes, en 7 (10,3%). A los 18-24 meses de edad corregida, 54 (79,4%) mostraron resultados normales en la SGS-II y 6 (8,8%) fueron calificados como afectados por parálisis cerebral según la ATNA. El diámetro cerebelar inferior al tercer percentil a término estuvo asociado con un desenlace motor anómalo y los movimientos de ajeteo normales se correlacionaron con el neurodesarrollo normal.

Conclusión. La estimación del tamaño del cerebelo y las exploraciones funcionales (movimientos de ajeteo) poseen un importante papel complementario en el pronóstico del desarrollo nervioso en el gran prematuro.

Palabras clave. Crecimiento cerebelar. Ecografía craneal. Movimientos generales. Neurodesarrollo. Prematuro.

Introducción

La supervivencia de los grandes prematuros está mejorando gracias a los avances en la atención obstétrica y neonatal. En cambio, crece el número de alteraciones motoras en tales bebés [1]. Hasta el 42-47% de los casos de parálisis cerebral se pueden atribuir a la prematuridad, que en este colectivo se ha descrito con incidencias del 27%, 37% y 23% en alteraciones cognitivas, visuales y auditivas, respectivamente [1]. En Portugal, el último estudio epidemiológico sobre parálisis cerebral en niños nacidos entre 2001 y 2003 constató un riesgo de parálisis cinco veces mayor en los prematuros que en los nacidos a partir de la 37.^a semana de gestación, y 50 veces superior en el grupo de los nacidos con menos de 32 semanas, esto es, grandes prematuros [2].

La neuropatología de las lesiones cerebrales en los neonatos prematuros consiste en lesiones múltiples, como leucomalacia periventricular (LPV),

hemorragia de la matriz germinal-hemorragia intraventricular/infarto hemorrágico periventricular e hidrocefalia posthemorrágica [3]. Tal vez el aspecto más preocupante sea la alta frecuencia de anomalías difusas de la sustancia blanca de carácter no quístico (a menudo llamadas LPV difusa, anomalía o lesión de la sustancia blanca) [4]. Estudios precedentes efectuados con resonancia magnética (RM) han descrito que la lesión de la sustancia blanca se correlaciona con un desenlace motor adverso en momentos posteriores, como es la parálisis cerebral [4].

Se ha descrito que el método de Prechtl para evaluar los movimientos espontáneos del neonato, conocido como evaluación de los movimientos generales, es un instrumento más válido que la exploración neurológica y la ecografía craneal a la hora de pronosticar el desenlace a largo plazo del prematuro. La sensibilidad de la evaluación de los movimientos generales supera a la de otras evaluaciones

Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología (M. Cunha, F. Correa, R. Barroso, H. Carreiro); Servicio de Medicina Física y de Rehabilitación (A. Cadete, A. Oliveira, H. Figueiredo, P. Valério). Hospital Prof. Doutor Fernando Fonseca, EPE. Amadora, Portugal.

Correspondencia:

Dr. Manuel Cunha. Unidad de Neonatología. Hospital Prof. Doutor Fernando Fonseca. Estrada IC 19. 2720-276 Amadora (Portugal).

E-mail:

manuelousacunha@gmail.com

Aceptado tras revisión externa: 14.07.16.

Cómo citar este artículo:

Cunha M, Correa F, Cadete A, Oliveira A, Figueiredo H, Valério P, et al. Valor pronóstico de las evaluaciones del crecimiento cerebelar y de los movimientos generales para el neurodesarrollo del gran prematuro entre los 18 y 24 meses de edad corregida. Rev Neurol 2017; 64: 63-9.

© 2017 Revista de Neurología

motoras aplicables en las primeras semanas de vida como instrumento pronóstico de la parálisis cerebral [5,6].

La lesión cerebelar adquirida en el prematuro es cada vez más reconocida como una forma de lesión cerebral neonatal [7]. La alteración del crecimiento cerebelar se ha vinculado con notables déficits en el neurodesarrollo del prematuro [8]. Y se ha observado una correlación positiva entre los movimientos generales anormales y el diámetro del cerebelo medido con la RM [9].

Si bien la observación de anomalías de la sustancia blanca en la RM a término es seguramente lo más fiable, muchos centros no tienen a su disposición esta técnica de diagnóstico por la imagen. El presente estudio tuvo por objeto evaluar la medición del diámetro transversal del cerebelo por medio de la ecografía transfontanelar y la presencia de los movimientos de ajetreo (*fidgety movements*) a los 3 meses de edad corregida (EC) como factores pronósticos del neurodesarrollo normal entre los 18 y los 24 meses de EC en el neonato prematuro. Se planteó la hipótesis de que el crecimiento deficiente del cerebelo (diámetro inferior al tercer percentil) y la ausencia de movimientos de ajetreo estarían asociados con la alteración del neurodesarrollo. La hipótesis secundaria era que esas relaciones serían independientes de la edad gestacional o de la presencia de LPV quística y de hemorragia intraventricular de segundo a cuarto grado.

Sujetos y métodos

En el grupo de estudio integrado por bebés prematuros nacidos consecutivamente (≤ 32 semanas de gestación) se evaluó de forma prospectiva la medición del crecimiento posnatal del cerebelo a través de su diámetro transversal. El citado diámetro se calculó practicando ecografías semanales a través de la fontanela mastoidea, desde la primera semana de vida hasta 40 semanas después de la fecha de la última menstruación (FUM).

El grupo de control estaba compuesto por nacidos a término (40 semanas de gestación) con un peso al nacer acorde con la edad gestacional. Las ecografías se practicaron con un ecógrafo Xario (Toshiba Medical Systems, Otawara-shi, Japón) equipado con transductores de 5-8 MHz y manejado por un experto en neuroecografía fetal y neonatal (F.C.). A los bebés también se les examinó para valorar la posible presencia de LPV (según la clasificación de Vries), hemorragia intraperiventricular (HIPV, clasificación propuesta por Volpe) y hemorragia de la

fosa posterior (esto es, hemorragia en alguna de las cisternas subaracnoideas o cerebelar) [10].

Los neonatos fueron admitidos tras nacer, una vez que los padres otorgaron su consentimiento informado, y el estudio contó con la aprobación del comité de ética de investigación clínica del centro hospitalario.

El perímetro cefálico se midió en el momento del alta y se calculó su percentil con la tabla de crecimiento para prematuros *Fenton 2013 Growth Calculator for Preterm Infants* [11].

Los movimientos de ajetreo se evaluaron a los tres meses de EC. Se grabaron en vídeo siguiendo las recomendaciones del método de Prechtl [12] durante un período de 10 minutos en la visita de seguimiento del neurodesarrollo; después fueron visionados y valorados por los autores (M.C., A.C. y A.O.; H.F. y P.V.), quienes habían recibido la oportuna formación para dominar dicho método [12].

El neurodesarrollo entre los 18 y 24 meses de EC se valoró con la escala de evaluación de las competencias en el desarrollo infantil II (SGS-II) [13] y con la escala de evaluación neurológica de Amiel-Tison (ATNA) [14]. El diagnóstico de parálisis cerebral lo emitió el médico especialista en fisioterapia o el pediatra (A.C. y M.C.) según la ATNA y los criterios de la red colaborativa Surveillance of Cerebral Palsy in Europe [15]. La SGS-II permite evaluar el desarrollo de las competencias infantiles y detectar con una sensibilidad y una especificidad del 80% alteraciones en las áreas locomotora, manipulativa, visual, audición y lenguaje, habla y lenguaje, interacción social y autonomía personal. El resultado relativo al área cognitiva se puede calcular a partir de la suma de los ítems relevantes de otras áreas. Se consideró que había alteraciones graves cuando el cociente general de desarrollo era inferior a 70. El déficit grave se definió como cualquiera de los siguientes desenlaces adversos: parálisis cerebral, cociente general de desarrollo inferior a 70, ceguera o sordera profunda (Fig. 1).

A fin de evitar la influencia de otras variables que pudieran repercutir en el desarrollo nervioso, se excluyó a los bebés con malformaciones congénitas graves, trastornos hereditarios e infecciones TORCH congénitas.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se efectuó con el programa SPSS v. 16.0, y el límite de significación estadística se fijó en $p = 0,05$. Las variables perinatales de carácter continuo se resumieron con las medias \pm desviaciones estándares o con las medianas y los ran-

gos; las variables categóricas se resumieron con proporciones. La distribución en percentiles del crecimiento cerebral a las 40 semanas de edad gestacional se obtuvo del grupo de control y del grupo en estudio. Para definir el crecimiento inadecuado del cerebelo en el grupo de estudio se tomó como referencia el tamaño cerebral por debajo del tercer percentil obtenido del grupo control.

La asociación entre las variables perinatales y el estado de maduración del sistema nervioso se evaluó teniendo en cuenta la edad gestacional, el peso al nacer, el sexo, el uso prenatal de corticosteroides, la morbilidad (persistencia del conducto arterioso, hemorragia intraperiventricular, LPV), septicemia tardía o displasia broncopulmonar (dependencia de O₂ a las 36 semanas de la FUM) mediante un análisis de regresión binaria.

Con dicha regresión binaria se analizó la relación entre el estado de neurodesarrollo y el tamaño del cerebelo a las 40 semanas de la FUM y la presencia o ausencia de los movimientos de ajeteo, con el propósito de intentar definir el valor pronóstico de ambos tipos de evaluación a los 18-24 meses de EC.

Resultados

En la tabla I se exponen las características perinatales de la muestra de la cohorte. La edad gestacional media era $29 \pm 2,3$ semanas, y el peso medio al nacer, $1.184 \pm 367,2$ g. Cincuenta y ocho bebés (85,3%) habían estado expuestos a los corticosteroides durante la gestación, ya fueran tandas parciales o completas. La comparación de los bebés con y sin seguimiento no reveló ninguna diferencia significativa desde el punto de vista estadístico (Tabla I).

En la edad corregida a término se determinó el crecimiento cerebral en el grupo de estudio y en el grupo de control; su distribución se muestra en la tabla II. En ella se aprecia una diferencia sustancial entre los nacidos a término y los prematuros. Once (16,2%) de los pacientes sometidos a seguimiento presentaron un tamaño cerebral inferior al percentil 3. En cuanto a los movimientos de ajeteo, en 42 pacientes (61,8%) se calificaron como normales, y en otros 7 (10,3%), como anormales o ausentes; a los 19 restantes (27,9%) no se les evaluó en este aspecto.

Entre los 18 y los 24 meses de vida, la evaluación del neurodesarrollo (SGS-II) se saldó con 54 neonatos normales (79,4%), y la evaluación neurológica (ATNA) calificó a 6 (8,8%) como afectados por parálisis cerebral.

Figura 1. Diagrama de flujo del estudio.

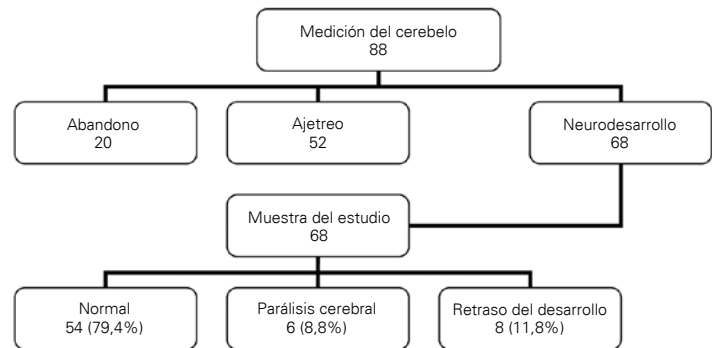


Tabla I. Comparación entre las características demográficas de la muestra del estudio y de los pacientes que no se sometieron al seguimiento.

	Sometidos a seguimiento (n = 68)				Sin seguimiento (n = 20)	
	n	Media	DE	Rango	Media	p
Edad gestacional (semanas)		29,01	2,3	24-32	29,05	^a
Peso al nacer (g)		1.184	367,2	500-1.950	1.237	^a
Corticosteroides prenatales	58 (85,3%)				15 (80%)	^b
Sexo masculino	29 (42,6%)				12 (60%)	^b
CRIB		2		0-12	2,25	^a
SNAPPE II		25		0-80	32	^a
Cerebelo a las 40 semanas		52,6		33-58	53,2	^a
HIPV $\geq 2.^\circ$ grado	11 (16,2%)				4 (20%)	^b
Leucomalacia periventricular	19 (28,0%)				5 (25%)	^b
Cerebelo < p3	11 (16,2%)				2 (10%)	^b

CRIB: índice de riesgo clínico para bebés; DE: desviación estándar; HIPV: hemorragia intraperiventricular; SNAPPE II: escala fisiológica neonatal en el posparto inmediato con extensión perinatal. ^a Prueba de la t de Student para la comparación de medias de muestras independientes; ^b Prueba de la χ^2 o prueba exacta de Fisher para la comparación de las distribuciones.

Se analizaron todas las variables que podían influir en el estado de neurodesarrollo (como EC, HIPV, LPV, hemorragia de la fosa posterior, percentil del perímetro cefálico medido al alta, crecimiento cerebral reducido a las 40 semanas de EC y presencia de movimientos de ajeteo) (Tabla III).

El perímetro cefálico se midió en el momento del alta hospitalaria (EC media: $38,01 \pm 6$ semanas FUM);

Tabla II. Tamaño del cerebelo en milímetros a las 40 semanas de edad gestacional y distribución de los percentiles (p). Comparación entre el grupo de control ($n = 41$) y el grupo de estudio ($n = 88$) 40 semanas después de la fecha de la última menstruación materna.

	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Rango medio	p^a	
Grupo de control	50,5	58,7	55,3	55,2	56,09	< 0,001	
Grupo de estudio	33,5	58,8	53,5	53,6	84,13		
	p3	p10	p25	p50	p75	p90	p97
Grupo de control	50,68	52,54	54,45	55,20	56,40	57,80	58,64
Grupo de estudio	45,05	48,94	52,07	53,65	55,27	56,26	57,61

^a Prueba de la U de Mann-Whitney.

el percentil obtenido acorde con la edad gestacional y con el sexo no mostró ninguna diferencia significativa entre los grupos con resultados normales y con alteración neurológica (Tabla III).

En el 9,3% de los lactantes normales y en el 42,9% de los afectados por alguna alteración neurológica se observó HIPV $\geq 2^\circ$ grado. La presencia de HIPV $\geq 2^\circ$ grado duplicó el riesgo de alteración del neurodesarrollo (*odds ratio*, OR: 1,99; intervalo de confianza al 95%, IC 95%: 1,08-29,88; $p = 0,005$) (Tabla III). La presencia de LPV fue similar en ambos grupos (27,8% y 28,6%).

El crecimiento reducido del cerebelo ($< p3$) apareció asociado con la ausencia de movimientos de ajetreo (OR: -2,079; IC 95%: 0,022-0,704; $p = 0,018$), tal y como se aprecia en la tabla III. El diámetro cerebelar inferior al p3 en la edad corregida a término apareció asociado con el desenlace motor anormal: seis pacientes con parálisis cerebral, uno con autismo y retraso motor grave y otro con trastorno del lenguaje y retraso motor grave (OR: -2,024; IC 95%: 0,27-0,65; $p = 0,013$) (Tabla III).

Los movimientos de ajetreo normales aparecieron correlacionados significativamente con el neurodesarrollo normal a los 18-24 meses (OR: 4,3; IC 95%: 3,345-1857,1; $p = 0,007$). Cuando incluimos un modelo multivariable con la edad gestacional, la HIPV $\geq 2^\circ$ grado y la medición del cerebelo a las 40 semanas de la FUM, sólo la presencia de los movimientos de ajetreo normales pronosticó el desarrollo normal (OR ajustada: 4,3; IC 95%: 3,34-1.928,6; $p < 0,001$) (Tabla III).

El valor pronóstico de la ausencia de los movimientos de ajetreo en lo referente al desarrollo anómalo alcanzó el 82,1% (IC 95%: 0,628-1,013), con

una sensibilidad del 66,7%; por su parte, el valor pronóstico del tamaño del cerebelo igual o superior al p3 para predecir el desenlace normal fue del 69,2% (IC 95%: 0,469-0,914) (Fig. 2).

Discusión

Pronosticar correcta y oportunamente las secuelas nerviosas en el prematuro sigue siendo una fuente de preocupación para los neonatólogos y, en general, para todos los profesionales médicos a cargo de su atención.

La RM posee una gran sensibilidad y especificidad a la hora de pronosticar la alteración neurológica en los grandes prematuros, pero no es una técnica accesible para la mayoría de las unidades de cuidados intensivos neonatales [3,4]. Por su parte, el electroencefalograma en el prematuro aún hoy se considera una técnica altamente especializada que exige gran experiencia [16]. Estudios recientes han hallado una buena especificidad y una razón de verosimilitud positiva para el estado de neurodesarrollo de los grandes prematuros valorados a los dos años de EC, pero únicamente cuando el electroencefalograma sirvió como instrumento de vigilancia encuadrado en una evaluación multimodal [16].

La exploración neurológica es inespecífica y, si bien la posibilidad de que sobrevenga una grave alteración del neurodesarrollo es pequeña cuando su resultado a término es normal [17], en ocasiones se detectan cambios sustanciales más tarde [18,19]. En comparación con la exploración clásica a término, como la exploración neurológica del lactante del Hammersmith Hospital, la ausencia de movimientos de ajetreo es un factor pronóstico bastante fiable de la parálisis cerebral aunque sea unilateral (hemiplejía) y se asocie normalmente con una puntuación neurológica normal en la exploración neurológica del lactante del Hammersmith Hospital [19]. La ausencia de los movimientos de ajetreo (el método de Prechtl es el más difundido) se describe como pronóstica de la aparición de la parálisis cerebral [9,12].

En el presente estudio se usó la ecografía cerebral para evaluar la presencia de HIPV o LPV, así como para medir las dimensiones del cerebelo a través de la fontanela mastoidea. Esta técnica es fácilmente accesible de cara a la observación sistemática de estos bebés y, ejecutada por personal capacitado, ha demostrado su eficacia en la medición de esa porción del encéfalo [10,20]. En nuestro trabajo hallamos una correlación positiva entre el tamaño del cerebelo a las 40 semanas de la FUM y el retraso

Tabla III. Factores de riesgo relacionados con el retraso grave del neurodesarrollo ($n = 68$), retraso motor grave y ausencia de movimientos de ajetreo obtenidos con el análisis por regresión logística

	Normal ($n = 54$)	Alteración ($n = 14$)	p	OR (IC 95%)	ORa (IC 95%)
Edad gestacional (semanas)	29,35 \pm 2,27	27,71 \pm 2,01	0,023	-0,308 (0,564-0,958)	-0,188 (0,486-1,412)
Peso al nacer (g)	1.211,9 \pm 377,1	1.076,43 \pm 315,67	NS		
Sexo masculino	22 (40,7%)	7 (50%)	NS		
Corticoesteroides prenatales	46 (90,2%)	12 (92,3%)	NS		
CRIB	1,98 \pm 2,59	3,31 \pm 3,79	NS		
Septicemia tardía	20 (37%)	8 (57,1%)	NS		
Persistencia del conducto arterioso	17 (31,5%)	9 (64%)	NS		
Displasia broncopulmonar	6 (15%)	3 (27%)	NS		
Hemorragia periintra ventricular ≥ 2 .º grado	5 (9,3%)	6 (42,9%)	0,005	1,99 (1,08-29,88)	0,815 (0,079-64,33)
Leucomalacia periventricular	15 (27,8%)	4 (28,6%)	NS		
Retinopatía del prematuro ≥ 2	9 (19,6%)	5 (45,5%)	NS		
Percentil del perímetro cefálico al alta	36,3 \pm 30,1	31,0 \pm 34,6	0,571	0,994 (0,974-1,015)	
Cerebelo a las 40 semanas desde la fecha de la última menstruación	53,07 \pm 2,85	50,96 \pm 6,39	0,096	-0,120 (0,767-1,022)	0,116 (0,821-1,535)
Movimientos de ajetreo normales	39 (97,5%)	3 (33,3%)	< 0,001	4,3 (6,93-877,9)	4,3 (3,34-1928,6)
Retraso motor grave y cerebelo < p3: 8/68 (seis casos de parálisis cerebral, uno de autismo, uno de trastorno del lenguaje y retraso motor grave)	7 (11,7%)	4 (50%)	0,013	-2,024 (0,027-0,65)	
Presencia de movimientos de ajetreo y cerebelo < p3: $n = 49$	Normales: 6 (14,3%)	Ausentes: 4 (57,1%)	0,018	-2,079 (0,022-0,704)	

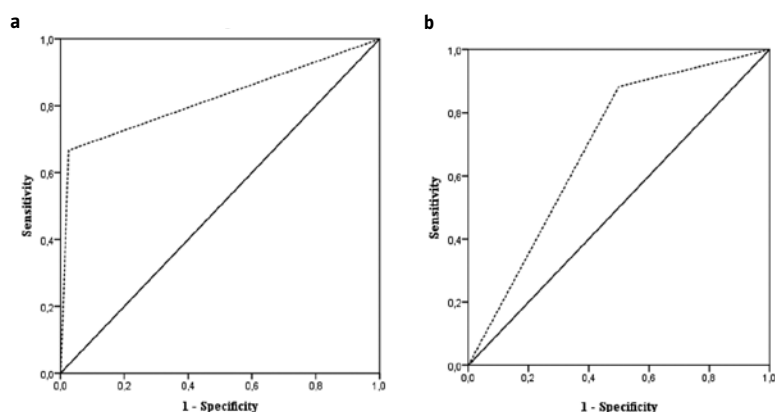
CRIB: índice de riesgo clínico para bebés; IC 95%: intervalo de confianza al 95%; NS: no significativo; OR: *odds ratio*; ORa: *odds ratio* ajustada para la edad gestacional, la hemorragia intraperiventricular y el tamaño del cerebelo a las 40 semanas desde la fecha de la última menstruación; p3: percentil 3.

del desarrollo nervioso, así como una asociación entre un diámetro inferior al p3 y la alteración neuromotora. Los estudios con RM en prematuros evidencian una relación entre el crecimiento del cerebelo y la alteración del neurodesarrollo [9,21,22].

Es sabido que la presencia de la LPV quística es un factor pronóstico muy fiable de la parálisis cerebral que afecta al 3-4% de los grandes prematuros que sobreviven. En un estudio nuestro anterior observamos que el tamaño del cerebelo estaba condicionado negativamente por la gravedad de la LPV

[10], pero no apreciamos relación alguna entre esta y la alteración del neurodesarrollo, quizás porque las anomalías difusas de la sustancia blanca no quísticas (a menudo denominadas LPV difusa o lesión de la sustancia blanca) son más frecuentes, pero normalmente sólo se detectan en la RM [4]. Se ha descrito la lesión de la sustancia blanca como el principal mediador en el desarrollo anómalo del cerebelo, con una clara reducción del volumen cerebral en relación con la presencia y la gravedad de dicha lesión [21]. En el trabajo de van Kooij et al,

Figura 2. Curva ROC para el cálculo de la sensibilidad y la especificidad. a) Ausencia de movimientos de ajeteo y alteración del neurodesarrollo (valor pronóstico: 82,1%; IC 95%: 0,628-1,013); b) Cerebelo \geq p3 y desenlace motor normal (valor pronóstico: 69,2%; IC 95%: 0,469-0,914).



con espectroscopia por RM de protones, se halló una relación positiva entre el volumen cerebelar, el cociente de N-acetilaspártato y colina, y tanto la edad gestacional como la cognición a los 2 años de EC [22]. Allin et al han demostrado que los adolescentes nacidos en su día con gran prematuridad poseen un cerebelo sustancialmente más pequeño que los iguales nacidos a término y, aunque no apreciaron ninguna relación con los signos motores, sí hallaron relaciones significativas entre diversas medidas cognitivas y el tamaño del cerebelo [23].

La ausencia de movimientos de ajeteo ha sido calificada como pronóstica de la parálisis cerebral [5,12,19] y de la alteración del desarrollo nervioso, incluido un retraso general del desarrollo con una profunda repercusión en el lenguaje y la comunicación [24,25]. En una publicación reciente, los autores no hallaron relación alguna entre la ausencia de movimientos de ajeteo y el retraso en el desarrollo [19]. Esta discrepancia podría ser consecuencia de circunstancias propias del entorno de observación, como se ha descrito previamente, o en la asignación de una puntuación evaluadora de la calidad del movimiento, puesto que en nuestro estudio los movimientos de ajeteo sólo se clasificaron como presentes o ausentes [12,26].

Asimismo, hallamos una correlación entre el crecimiento reducido del cerebelo, deducido de la ecografía, y la ausencia de movimientos de ajeteo. Esta asociación también la han constatado Spittle et al [9], quienes mostraron que el hecho de presentar pequeños diámetros bifrontal, biparietal y cerebelar transversal con ventrículos más grandes pronosti-

caba movimientos generales anormales [9]. La medición del perímetro cefálico es un parámetro importante para valorar el crecimiento, si bien en nuestro estudio no mostró correlación con la maduración del sistema nervioso.

Algunas de las limitaciones metodológicas del presente estudio radican en su breve tiempo de seguimiento y en el tamaño relativamente pequeño de la muestra. Muchos bebés causaron baja por la pérdida del seguimiento; con todo, la comparación de las características demográficas de la muestra del estudio y de los pacientes que abandonaron el seguimiento no reveló diferencias sustanciales.

Como hemos dicho antes, la clasificación de los movimientos de ajeteo en presentes o ausentes podría suponer una limitación, puesto que los movimientos de ajeteo anormales, la presencia concurrente de un repertorio motor anormal y la persistencia del reflejo tónico cervical asimétrico están asociados con una alteración neurológica leve, pero a los 24 meses es demasiado pronto para calificar con fiabilidad a los niños de nuestro grupo como afectados por tal alteración.

En conclusión, las mediciones ecográficas del cerebelo en la edad equivalente a término constituyen un recurso sencillo para la observación sistemática del bebé prematuro y, en conjunción con las exploraciones funcionales (movimientos de ajeteo), podría tener una importante función complementaria a la de otras evaluaciones multimodales en el pronóstico del desarrollo nervioso del gran prematuro.

Bibliografía

- Allen MC. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants. *Curr Opin Neurol* 2008; 21: 123-8.
- Andrada G, Virella D, Folha T, Gouveia R, Cadete A, Alvarelhão JJ, et al. Vigilância nacional da paralisia cerebral aos 5 anos. Crianças nascidas entre 2001 e 2003. Coimbra: Gráfica de Coimbra; 2012. URL: http://www.spp.pt/UserFiles/file/UVSP_SPP_Casos_Estudo_Paralisia_Cerebral/Relatorio_PVNPC5A.pdf. [01.07.2016].
- Volpe JJ. The encephalopathy of prematurity – brain injury and impaired brain development inextricably intertwined. *Semin Pediatr Neurol* 2009; 16: 167-78.
- Spittle AJ, Boyd RN, Inder TE, Doyle LW. Predicting motor development in very preterm infants at 12 months' corrected age: the role of qualitative magnetic resonance imaging and general movements assessments. *Pediatrics* 2009; 123: 512-7.
- Cioni G, Ferrari F, Einspieler C, Paolicelli PB, Barbani MT, Prechtl HF. Comparison between observation of spontaneous movements and neurologic examination in preterm infants. *J Pediatr* 1997; 130: 704-11.
- Darsaklis V, Snider LM, Majnemer A, Mazer B. Predictive validity of Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements: a systematic review of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2011; 53: 896-906.
- Limperopoulos C, Soul JS, Gauvreau K, Huppi PS, Warfield SK, Bassan H, et al. Late gestation cerebellar growth is rapid and impeded by premature birth. *Pediatrics* 2005; 115: 688-95.

8. Volpe JJ. Cerebellum of the premature infant: rapidly developing, vulnerable, clinically important. *J Child Neurol* 2009; 24: 1085-104.
9. Spittle AJ, Doyle LW, Anderson PJ, Inder TE, Lee KJ, Boyd RN, et al. Reduced cerebellar diameter in very preterm infants with abnormal general movements. *Early Human Dev* 2010; 86: 1-5.
10. Correa F, Cunha M, Barroso R, Carreiro H. Risk of impaired cerebellar growth in preterm infants: a prospective mastoid fontanelle ultrasound study. *J Pediatr Neonat Individual Med* 2014; 3: e030213.
11. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr* 2013; 13: 59.
12. Einspieler C, Prechtl HFR, Bos AF, Ferrari F, Cioni G. Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants. *Clinics in Development Medicine* n.º 167. Cambridge: Cambridge University Press/MacKeith Press; 2004.
13. Bellman MH, Lingam S, Aukett A. Schedule of growing skills II: user's guide. 2 ed. London: NFER; 2008.
14. Amiel-Tison C, Gosselin J, eds. Neurological development from birth to six years. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press; 2001.
15. Rosenbaum P, Paneth L, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy, April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109: 8-14.
16. Périvier M, Rozé JC, Gascoin G, Hanf M, Branger B, Rouger V, et al. Neonatal EEG and neurodevelopmental outcome in preterm infants born before 32 weeks. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016; 101: F253-9.
17. Leroux BG, N'Guyen The Tich S, Branger B, Gascoin G, Rouger V, Berlie I, et al. Neurological assessment of preterm infants for predicting neuromotor status at 2 years: results from the LIFT cohort. *BMJ Open* 2013; 3: pii:e002431.
18. Noble Y, Boyd R. Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2012; 54: 129-39.
19. Romeo DM, Guzzetta A, Scoto M, Cioni M, Patusi P, Mazzone D, et al. Early neurologic assessment in preterm-infants: integration of traditional neurologic examination and observation of general movements. *Eur J Paediatr Neurol* 2008; 12: 183-9.
20. Enríquez G, Correa F, Aso C, Carreño JC, González R, Padilla NF, et al. Mastoid fontanelle approach for sonographic imaging of the neonatal brain. *Pediatr Radiol* 2006; 36: 532-40.
21. Shah DK, Anderson PJ, Carlin JB, Pavlovic M, Howard K, Thompson DK, et al. Reduction in cerebellar volumes in preterm infants: relationship to white matter injury and neurodevelopment at two years of age. *Pediatr Res* 2006; 60: 97-102.
22. Van Kooij BJ, Benders MJ, Anbeek P, Van Haastert IC, De Vries LS, Groenendaal F. Cerebellar volume and proton magnetic resonance spectroscopy at term, and neurodevelopment at 2 years of age in preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 2012; 54: 260-6.
23. Allin M, Matsumoto H, Santhouse AM, Nosarti C, Al Asady MHS, Stewart AL, et al. Cognitive and motor function and the size of the cerebellum in adolescents born very pre-term. *Brain* 2001; 124: 60-6.
24. Einspieler C, Prechtl HFR, Ferrari F, Cioni G, Bos AF. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants –review of the methodology. *Early Human Dev* 1997; 50: 47-60.
25. Spittle AJ, Spencer-Smith MM, Cheong JLY, Eeles AL, Lee KJ, Anderson PJ, et al. General movements in very preterm children and neurodevelopment at 2 and 4 years. *Pediatrics* 2013; 132: e452-8.
26. De Vries N, Bos A. The motor repertoire of extremely low-birthweight infants at term in relation to their neurological outcome. *Dev Med Child Neurol* 2011; 53: 933-7.

Predictive value of cerebellar growth and general movements assessments for neurodevelopment of very preterm infants at 18-24 months' corrected age

Introduction. Fidgety movements assessments is very sensitive predicting long-term outcome or cerebral palsy of preterm, disrupted cerebellar growth has been reported in these patients.

Aim. To compare the predictive value of cerebellar ultrasound growth and fidgety movements assessments, for neurodevelopment outcome of very preterm at 18-24 month's corrected age (CA).

Subjects and methods. Prospective study of 88 infants cohort (≤ 32 weeks' gestation), transverse cerebellar diameter was obtained by ultrasound via mastoid fontanel, in a weekly basis, until 40 weeks CA. Fidgety movements were assessed at 3 months CA. Neurodevelopment outcome at 18-24 month's CA was evaluated in 68 using Schedule of Growing Skills II Scale (SGS-II) and Amiel-Tison Neurologic Assessment (ATNA).

Results. At term age, cerebellar growth was under 3rd percentile in 11 (10.3%). Fidgety movements were normal in 42 (61.8%) and abnormal or absent in 7 (10.3%). At 18-24 months CA, 54 (79.4%) were normal by the SGS-II and in 6 (8.8%) ATNA classified as cerebral palsy. Cerebellar diameter under 3rd percentile at term was associated with abnormal motor outcome and normal fidgety movements correlated with normal neurodevelopment.

Conclusion. Ultrasound cerebellar measurements and functional examinations (fidgety movements) have important complementary roles in predicting neurodevelopment of very preterm.

Key words. Cerebellar growth. Cranial ultrasound. General movements. Neurodevelopment. Preterm.