

Estudio descriptivo de 128 casos de espina bífida paralítica

J. A. EXPÓSITO TIRADO*, C. CRUZ REINA*, R. DEL PINO ALGARRADA*, V. CANO RODRÍGUEZ*
y A. CAYUELA**

*Médico Residente de Rehabilitación. **Epidemiólogo clínico de la Unidad de Investigación de Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. Servicio de Rehabilitación. Sevilla.

Resumen.—Introducción: La espina bífida comprende una serie de malformaciones combinadas de la médula espinal y la columna vertebral, debidas a un defecto de cierre del tubo neural y sus cubiertas.

El objetivo de nuestro estudio es recoger los factores predisponentes, complicaciones ortopédicas, neurológicas, y el estado actual de la marcha en los pacientes afectados de espina bífida de nuestra unidad.

Pacientes y Método: Estudio descriptivo basado en la recogida de datos de historias clínicas de los pacientes atendidos en nuestra unidad entre los años 1990 y 2000. Se recogieron los antecedentes familiares, maternos, el diagnóstico prenatal, el tipo de espina bífida, el nivel neurológico y las complicaciones, las deformidades ortopédicas y las ayudas a la marcha.

Resultados: El 13,8% de los pacientes presentó antecedentes familiares. Un 95,5% de madres no tomó ácido fólico y un 6% realizó tratamiento antiepiléptico. Lo más frecuente fue el mielomeningocele, predominando el nivel lumbar alto y bajo (32%). Un 82% de los pacientes presentó hidrocefalia y a un 79% se le colocó válvula de derivación. El 2,5% presentó alergia al látex. La deformidad de columna se presentó en el 27% de los pacientes y en miembros inferiores lo más frecuente fue la deformidad del pie (78,5%) y de la cadera (51%). En los niveles altos, la utilización de ayudas técnicas para la marcha fue más frecuente.

Conclusiones: Insistir en las medidas preventivas y el diagnóstico precoz de la espina bífida. El nivel neurológico determina las deformidades ortopédicas y la marcha.

Palabras clave: Espina bífida. Rehabilitación. Diagnóstico. Pronóstico. Prevalencia.

DESCRIPTIVE STUDY OF 128 CASES OF PARALYTIC SPINA BIFIDA

Summary.—Spina bifida includes a series of combined malformations of the spinal cord and vertebral spine due to a defect in neural tube close and its coverings.

Objective: To gather the predisposing factors, orthopedic and neurological complications, and the present state of ambulation in patients affected by spina bifida in our unit.

Material and Method: Descriptive study based on data gathering from clinical records of the patients seen in our unit between the years 1990 and 2000. The family and maternal, background, prenatal diagnosis, type of spina bifida, neurological level and complications, orthopedic deformities and ambulation aids are gathered.

Results: 13.8% of the patients presented family background. 95.5% of the mothers did not take folic acid and 6% had anti-epileptic treatment. The most frequent was myelomeningocele, with predominance of the upper and lower lumbar level (32%). 82% of the patients presented hydrocephaly and 79% had received a shunt valve. 2.5% presented allergy to latex. Spinal deformity was presented in 27% and the most frequent in the lower limbs was foot (78.5%) and hip (51%) deformity. In the upper levels, the use of technical aids for ambulation was most frequent.

Conclusions: Emphasize the preventive measures and early diagnosis of spina bifida. On the neurological level, determine the orthopedic deformities and ambulation.

Key words: Spina bifida. Rehabilitation. Diagnosis. Prognosis. Prevalence.

INTRODUCCIÓN

La espina bífida (EB) es una malformación congénita en la que existe un cierre incompleto del tubo neural (al final del primer mes de vida embrionaria) y posteriormente el cierre incompleto de las últimas vértebras (al final del quinto mes de vida embrionaria). De forma muy general la espina bífida se puede clasificar en espina bífida oculta y espina bífida paralítica, incluyendo en ésta a todas las formas patológicas (meningocele, mielomeningocele y espina-lipoma)¹.

Su frecuencia es variable dependiendo de la zona geográfica², tendiendo a disminuir en casi todos los países gracias a los progresos en el diagnóstico prenatal y al tratamiento preventivo con ácido fólico. La etiología de la EB es aún mal conocida, viéndose im-

plicados varios factores (genéticos, carenciales, metabólicos y térmicos). El diagnóstico prenatal precoz actualmente se lleva a cabo mediante ecografía. En aquellas madres que presentan factores de riesgo se realiza mediante amniocentesis^{3,4}, y la determinación de los niveles de alfafetoproteína en sangre^{5,6}, aunque a pesar de los progresos en estas técnicas no se pueden detectar aún todas las EB durante el embarazo.

Las consecuencias de esta malformación son múltiples y complejas. Entre ellas destacan las parálisis sensitivomotoras de las extremidades inferiores (MMII), complicaciones ortopédicas a distintos niveles, alteraciones de la vejiga y recto, genitosexuales, osteoporosis con mayor riesgo de fracturas en los MMII, hidrocefalia que requiere en un gran porcentaje de casos la colocación de derivación valvular ventrículo-peritoneal (DVVP), malformación de Arnold-Chiari tipo II. Además se asocian otras alteraciones de carácter general como alergias múltiples (la más conocida, al látex), alteraciones endocrinas (testículo ectópico, pubertad precoz) o sobrecarga ponderal.

El tratamiento es complejo, multidisciplinario y a largo plazo, requiriendo un seguimiento regular neuroquirúrgico, ortopédico, urológico y rehabilitador.

El objetivo de este estudio ha sido recoger los factores predisponentes de la EB, las complicaciones ortopédicas y neurológicas, así como el estado actual de la marcha en todos los pacientes con EB paralítica que han sido atendidos en la Unidad de Rehabilitación neurológica infantil de nuestro hospital desde el año 1990 hasta el año 2000.

PACIENTES Y MÉTODO

Hemos realizado un estudio descriptivo transversal, mediante la recogida de datos de las historias clínicas de los pacientes atendidos en nuestra Unidad de Rehabilitación Neurológica infantil entre los años 1990 y 2000. Hemos revisado 128 pacientes con EB paralítica, de los cuales se han excluido 12 niños, tres de ellos por éxitus y nueve por interrupción del seguimiento en nuestras consultas.

Las variables estudiadas han sido los datos personales de los pacientes, los antecedentes familiares, la edad y los antecedentes maternos, el diagnóstico prenatal, el tipo de EB y el nivel neurológico, las complicaciones neurológicas así como otro tipo de complicaciones (estrabismo, alergia al látex), las deformidades ortopédicas (tipo y tratamiento aplicado) y por último el tipo de ayuda que el paciente utiliza para la marcha.

Entre los datos personales de los pacientes hemos recogido: edad, sexo y nº de orden de hermano. Como datos maternos: edad en el momento del naci-

miento del niño afecto de EB, presencia de diabetes materna, la toma de tratamiento antiepiléptico, así como la toma de forma correcta del tratamiento profiláctico con ácido fólico y el diagnóstico prenatal mediante ecografía (en las historias revisadas no hemos encontrado ninguna realización de amniocentesis).

En cuanto a la EB hemos distinguido entre los tres tipos de EB paralítica (mielomeningocele, meningocele, espina-lipoma) y recogido el nivel neurológico funcional (nivel muscular más bajo con balance a tres o mayor de tres). Hemos agrupado a los pacientes en cinco grupos dependiendo de este nivel: torácico (por encima de L1), lumbar alto (L1-L2), lumbar medio (L3), lumbar bajo (L4-L5) y sacro (S1-S5).

Con respecto a las deformidades ortopédicas hemos diferenciado aquellas que afectaban a la columna vertebral (escoliosis y/o cifosis) y a los MMII, así como el tratamiento utilizado para estas deformidades (ortésico y/o quirúrgico). Hemos recogido igualmente la existencia de hidrocefalia, así como la colocación o no de DVVP y complicaciones de las mismas.

Con respecto a la locomoción hemos considerado la situación de desplazamiento en la última revisión, diferenciando necesidad de silla de ruedas, ortesis de marcha, bastones o independencia absoluta para la marcha. Por último, hemos recogido otras complicaciones como son la presencia de alergia al látex y estrabismo.

El análisis estadístico lo hemos realizado usando el programa estadístico SPSS 10.0. Realizamos un análisis descriptivo de los datos, utilizando frecuencias absolutas y relativas en caso de variables cualitativas, y media, desviación estándar y rango para las variables cuantitativas.

RESULTADOS

Los datos recogidos en nuestro estudio están reflejados en las tablas 1, 2 y 3. En la tabla 1 se muestran los datos personales de los niños y de la madre, así como los antecedentes familiares y los datos con respecto al diagnóstico prenatal. En la tabla 2, se exponen los datos del tipo de malformación, nivel neurológico y complicaciones neurológicas. Por último, en la tabla 3 mostramos los datos relaciones con las deformaciones ortopédicas y locomoción.

En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos al relacionar el nivel neurológico con la deformidad de columna, deformidad de cadera, deformidad de rodilla, de pie, hidrocefalia y colocación de DVVP y en la tabla 5, entre el nivel neurológico y el tipo de marcha alcanzado.

TABLA 1. Datos personales de los niños, de la madre y antecedentes familiares.

Nº pacientes (%)		Nº pacientes (%)	
Edad		Edad de la madre	
0-24 meses	10 (8,6%)	< 20 años	8 (6,9%)
25-48 meses	23 (19,8%)	21-25 años	20 (17,2%)
49-72 meses	15 (12,9%)	26-30 años	40 (34,5%)
73-96 meses	23 (19,8%)	31-35 años	39 (33,6%)
97-120 meses	21 (18,1%)	> 35 años	9 (7,8%)
> 120 meses	24 (20,7%)		
Edad media de los niños		Edad media de la madre	
82,34 meses (+/-44,3 DS; rango 4-192)		28,88 años(+/-5,11 DS; rango 17-41)	
Sexo		Tratamiento con ácido fólico	
Hombre	58 (50%)	Si	5 (4,5%)
Mujer	58 (50%)	No	111 (95,5%)
Orden de hermano		Diabetes materna	
Primero	44 (38%)	Si	5 (4,5%)
Segundo	51 (44%)	No	111 (95,5%)
Tercero	16 (13,6%)		
Cuarto	4 (3,5%)	Tratamiento con antiepilépticos	
Séptimo	1 (0,9%)	Si	7 (6%)
Antecedentes familiares		No	109 (94%)
Si	16 (13,8%)	Diagnóstico prenatal mediante ecografía	
No	100 (86,2%)	Si	32 (27,5%)
		No	84 (72,5%)

La muestra ha quedado constituida por 116 niños afectados de EB (58 niños y 58 niñas), con una edad media en el momento del estudio de 82 meses (rango 4-192). La edad media de las madres en el momento del parto fue de 28,8 años (rango 17-41). Se recogió la presencia de antecedentes familiares en el 13,8% de los casos.

En cuanto a los factores de riesgo, el 6% de las madres tomaban tratamiento antiepiléptico y la presencia de diabetes materna se recogió en el 4,5% de los casos. El diagnóstico prenatal mediante ecografía se realizó en el 27,5% de los niños.

En relación al tipo y nivel neurológico de la EB, el más frecuente fue el mielomeningocele (86% de las EB), siendo los niveles lumbar alto y lumbar bajo los más prevalentes (32% de los casos cada uno). Presentaron hidrocefalia el 82% de los niños, requiriendo la colocación de válvula de derivación cuatro de cada cinco de estos niños.

Las deformidades ortopédicas se presentaron con más frecuencia a nivel del pie (78,5% de los niños) seguido por la cadera (51% de los niños). El 13% de las deformidades ortopédicas requirieron tratamiento quirúrgico, excepto las deformidades de la columna, en las que ninguno de los 31 casos requirieron tratamiento quirúrgico, siendo tratados 13 de ellos ortopédicamente, y 18 seguidos para control de su evolu-

ción de forma periódica sin requerir tratamiento quirúrgico ni ortopédico.

En el período revisado, se presentaron 28 fracturas en MIMII (24 fracturas de fémur y cuatro de tibia). En el momento del estudio, 32 niños (27%) realizaban una marcha totalmente independiente, mientras que 40 (35%) utilizaban silla de ruedas para su desplazamiento.

DISCUSIÓN

Al ser un estudio retrospectivo, es posible que falten algunos datos porque no se hayan recogido de forma sistemática, lo que puede explicar algunas diferencias con otros trabajos publicados como puede ser la presencia de consanguinidad entre los padres o la presencia de malformación de Arnold-Chiari en estos niños.

En nuestra serie, la relación entre ambos sexos de los niños afectados de EB ha sido 1:1, similar a la encontrada en otras series^{1,7}. La mayor parte de los autores consideran que existe un factor genético que predispone a la aparición de la EB. En el 13,8% de los niños de nuestra serie hemos encontrado antecedentes familiares de algún tipo de malformación, observándose entre ellas defectos del tubo neural como anencefalia (tres casos) o EB (cinco casos), así como otro tipo de alteración neurológica, hidrocefalia (un

caso) y parálisis cerebral (tres casos) entre otras. También se ha relacionado la consanguinidad con un aumento del riesgo de padecerla^{1,2} aunque nosotros no hemos encontrado ningún caso.

La edad media de las madres en el momento del nacimiento de los niños fue de 28,8 años. El grupo por edad más frecuente fue el de 26 a 35 años. Está descrito que existe una mayor frecuencia de EB entre las madres muy jóvenes y las de mayor edad, no pudiendo obtener conclusiones en nuestro trabajo debido a que sólo tenemos número absoluto de casos de EB pero no datos de incidencia de EB.

Con respecto al tratamiento preventivo con ácido fólico, se ha demostrado que disminuye el riesgo de padecer defectos del tubo neural, entre ellos la EB⁸⁻¹⁰, aunque existe diversidad de criterios en cuanto a la pauta de administración. En nuestra serie, el 95,5% de las madres no tomaron el ácido fólico de forma preventiva antes del embarazo. Hemos recogido la toma de ácido valproico en el 6% de las madres, observándose así su relación con la EB¹¹. En el 4,5% de los casos se observó la presencia de diabetes gestacional.

El diagnóstico prenatal mediante ecografía de la malformación o de algunas de sus complicaciones, en especial la hidrocefalia, se realizó en el 27,5% de los casos de nuestra serie. Sin embargo, el progreso de las técnicas, permite esperar una detección más frecuente y precoz en un futuro próximo¹².

De entre nuestros datos, el tipo de EB paralítica más frecuente ha sido el mielomeningocele, observándose en el 86,2% de los casos¹³. Sólo el 58% de las EB de nuestra serie han presentado una malformación tipo Arnold-Chiari II, a diferencia de otras series donde la frecuencia es mucho más elevada presentándose en algunos trabajos incluso en el 100% de los casos¹³. El nivel neurológico funcional predominante fue el lumbar alto y bajo, ambos con una frecuencia del 32%, a diferencia de otras series donde predomina el lumbar medio¹⁴, siendo el menos frecuente el nivel torácico, con sólo el 7%.

La hidrocefalia está presente en 95 niños, de los cuales un 79% precisó DVVP, presentándose complicaciones en el 30% de los casos, infección en 14 niños, y obstrucción en ocho. En nuestra serie el nivel relacionado con mayor porcentaje de hidrocefalia fue el lumbar alto (95%), y el menos frecuente el sacro (50%). En el nivel torácico aparece un porcentaje más bajo (75%) que en el lumbar alto por el bajo número de pacientes de ese grupo (sólo ocho). Otra característica descrita en la bibliografía es la asociación de alergia al látex con esta patología. En nuestra serie hemos encontrado tres casos de los 116^{15,16}.

En cuanto a las deformidades ortopédicas expuestas en la tabla 3 y al relacionarlas con el nivel neurológico (tablas 4 y 5), hemos encontrado como la deformidad de columna (escoliosis y/o cifosis) aparecía más frecuentemente en el nivel lumbar medio

TABLA 2. Datos relacionados con la malformación, nivel neurológico y complicaciones neurológicas

	Nº pacientes (%)		Nº pacientes (%)
Tipo de EB		Complicaciones valvulares	
Meningocele	11 (9,5%)	Infección	14 (18,7%)
Mielomeningocele	100 (86,2%)	Obstrucción	8 (10,7%)
Espina lipoma	5 (4,3%)	Ninguna	53 (70,6%)
Nivel neurológico		Arnold-Chiari II	
Torácico	8 (7%)	Sí	67 (58%)
Lumbar alto	37 (32%)	No	49 (42%)
Lumbar medio	16 (14%)	Convulsiones	
Lumbar bajo	37 (32%)	Sí	15 (13%)
Sacro	18 (15%)	No	101 (87%)
Hidrocefalia		Estrabismo	
Sí	95 (82%)	Sí	9 (8%)
No	21 (18%)	No	107 (92%)
Válvula		Alergia al látex	
Sí	75 (79%)	Sí	3 (2,5%)
No	20 (21%)	No	113 (97,5%)

EB: Espina bífida.

TABLA 3. Datos relacionados con las deformidades ortopédicas y locomoción.

<i>Nº pacientes (%)</i>		<i>Nº pacientes (%)</i>	
Deformidad de columna		Tipo de deformidad de tibia	
Sí	31 (27%)	Intrarrotación	15 (88%)
No	85 (73%)	Varo	2 (12%)
Tipo de deformidad de columna		Tto. de la deformidad de la tibia	
Escoliosis	29 (93,5%)	Quirúrgico	3 (17,5%)
Cifosis	2 (5,5%)	Ortésico	10 (58,5%)
Tto. de la deformidad de columna		Ortésico+quirúrgico	2 (12%)
Quirúrgico	0 (0%)	Sin tto.	2 (12%)
Ortésico	13 (42%)	Deformidad del pie	
Sin tto.	18 (58%)	Sí	91 (78,5%)
Deformidad de cadera		No	25 (21,5%)
Sí	59 (51%)	Tipo de deformidad del pie	
No	57 (49%)	Equino	11 (12%)
Tipo de deformidad de cadera		Talo	14 (15%)
Flessum	10 (17%)	Adductus	8 (8%)
Rotación	8 (13,5%)	Varo	3 (3%)
Luxación/subluxación	41 (69,5%)	Valgo	20 (23%)
Tto. de la deformidad de cadera		Equinoadductus	1 (1%)
Quirúrgico	5 (8,5%)	Equinovaro	12 (13%)
Ortésico	25 (42,5%)	Equinoadductusvaro	22 (25%)
Ortésico+quirúrgico	14 (23,7%)	Tto. de la deformidad del pie	
Sin tto.	15 (25,3%)	Quirúrgico	12 (13%)
Deformidad de rodilla		Ortésico	47 (52%)
Sí	33 (28,5%)	Ortésico+quirúrgico	20 (22%)
No	83 (71,5%)	Sin tto.	12 (13%)
Tipo de deformidad de rodilla		Fracturas de fémur	24 (20,5%)
Flessum	26 (79%)	Fracturas de tibia	4 (3,5%)
Recurvatum	7 (21%)	Locomoción	
Tto. de la deformidad de rodilla		En silla de ruedas	40 (35%)
Quirúrgico	6 (18%)	Ortesis de marcha	24 (21%)
Ortésico	17 (51,5%)	Bastones	20 (17%)
Ortésico+quirúrgico	1 (3%)	Independiente	32 (27%)
Sin tto.	9 (27%)		
Deformidad de tibia			
Sí	17 (14,5%)		
No	99 (85%)		
Tto: tratamiento.			

(50%) seguido del nivel torácico y lumbar alto coincidiendo con otras series en la baja frecuencia en los niveles más bajos^{14,17}. Con respecto a la deformidad de la cadera, aparece fundamentalmente en niveles altos, nivel lumbar alto 78% y torácico 62%, siendo infrecuente en los niveles sacros (5%) al igual que en

otros estudios¹⁴, debido fundamentalmente al desbalance muscular entre aductores y abductores de cadera en los niños con un nivel lumbar alto y al factor postural en ambos casos. Entre nuestros pacientes la deformidad de cadera más frecuente fue la luxación/subluxación.

TABLA 4. Resultados al relacionar el nivel neurológico con las deformidades ortopédicas, hidrocefalia y colocación de válvula.

<i>Nivel neurológico</i>	<i>% pacientes con deform. de columna</i>	<i>% pacientes con deform. de cadera</i>	<i>% pacientes con deform. de rodilla</i>
Nivel torácico	37,5%	62,5%	62,5%
Nivel lumbar alto	35,1%	78,4%	37,8%
Nivel lumbar medio	50%	50%	25%
Nivel lumbar bajo	16,2%	43,2%	21,6%
Nivel sacro	5,6%	5,6%	11,1%

<i>Nivel neurológico</i>	<i>% pacientes con deform. de pie</i>	<i>% pacientes con hidrocefalia</i>	<i>% pacientes con DVVP</i>
Nivel torácico	75%	75%	66,7%
Nivel lumbar alto	70,3%	94,6%	77,1%
Nivel lumbar medio	87,5%	81,3%	92,3%
Nivel lumbar bajo	81,1%	86,5%	78,1%
Nivel sacro	83,3%	50%	77,8%

Deform.: deformidad. DVVP: derivación valvular ventriculoperitoneal.

Igualmente, la deformidad de rodilla es más frecuente cuanto más alto es el nivel neurológico de la EB, desde un 63% en los niveles torácicos a un 11% en los niveles sacros siendo la deformidad más común en nuestros pacientes el flexo de rodilla. La EB generalmente se acompaña de una elevada incidencia de deformidad de los pies¹⁸. En nuestra serie se observa una alta frecuencia de esta afectación en todos los niveles, con un mayor porcentaje en los niveles medios (87%) y bajos (82%). Las deformidades del pie más frecuentes en nuestros casos fueron el pie zambo, valgo, talo y equino.

Con respecto al tratamiento de las deformidades es fundamental en estos pacientes mantener las articulaciones en la posición más funcional posible. Para ello, el tratamiento ortopédico es uno de los pilares terapéuticos fundamentales, de manera que en nuestra serie aproximadamente la mitad de los casos que presentaron alguna deformidad en miembros inferiores requirió algún tipo de ortesis. Por otra parte el tratamiento quirúrgico es otro pilar importante que en nuestros casos fue realizado en un porcentaje considerable, entre un 15 y un 20%.

Por último, buscamos el nivel de marcha alcanzado por estos niños en relación con el nivel neurológico, expuesto en la tabla 5. Cabe destacar como el 75% con nivel neurológico torácico y lumbar alto estuvieron obligados a utilizar silla de ruedas coincidiendo con otras series¹⁴, no consiguiendo marcha independiente ninguno de los niños afectados con nivel lumbar medio o superior. Se observa que un 25% de los pacientes con un nivel torácico utiliza una ortesis de marcha; esto es debido a que en nuestra serie aparecen niños con muy poca edad que están iniciando la bipedestación y marcha en paralelas con una ortesis de marcha, pero dado el nivel neurológico posiblemente a medio-largo plazo estarán obligados a utilizar silla de ruedas.

En cuanto a los niveles bajos, sólo el 11% con nivel lumbar bajo utiliza silla de ruedas y ninguno de los niveles sacros, consiguiendo marcha independiente el 40% de los primeros, y hasta el 89% de los segundos.

Concluimos que dada la relativa frecuencia de la EB, y sobre todo por la gravedad y consecuencias que puede ocasionar esta patología, se debería insistir en las medidas preventivas y de diagnóstico precoz.

TABLA 5. Relación entre el nivel neurológico y el tipo de marcha alcanzado.

<i>Nivel neurológico</i>	<i>% pacientes en silla de ruedas</i>	<i>% pacientes con ortesis de marcha</i>	<i>% pacientes con bastones</i>	<i>% pacientes independiente</i>
Nivel torácico	75%	25%	0%	0%
Nivel lumbar alto	75,7%	16,2%	8,1%	0%
Nivel lumbar medio	12,5%	25%	62,5%	0%
Nivel lumbar bajo	10,8%	32,4%	16,2%	40,5%
Nivel sacro	0%	5,6%	5,6%	88,9%

El nivel neurológico es determinante en las deformidades ortopédicas y de la marcha. Dado el largo seguimiento de estos pacientes, es fundamental el papel del médico rehabilitador como coordinador de todo este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los médicos rehabilitadores D. Miguel Toledo González y Dña. María Luisa García Curiel, responsables de la Unidad de Rehabilitación Neurológica Infantil de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, sin cuya colaboración no hubiera sido posible realizar este estudio, así como a la Jefatura del Servicio de Rehabilitación de este Hospital por darnos la oportunidad de realizar este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jauffret E. Spina bifida. – Encycl Méd Chir. Paris: Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 1997;26-472-B-10, p. 18.
2. Murshid WR. Spina bifida in Saudi Arabia: is consanguinity among the parents a risk factor? *Pediatr Neurosurg* 2000;32:10-2.
3. Wald N, Cuckle H, Nanchahal K. Amniotic fluid acetylcholinesterase measurement in the prenatal diagnosis of open neural tube defects. Second report of the Collaborative Acetylcholinesterase Study. *Prenat Diagn* 1989;9:813-29.
4. Smith CJ, Kelleher PC, Belanger L, Dallaire L. Reactivity of amniotic fluid alpha-fetoprotein with concanavalin A in diagnosis of neural tube defects. *Br Med J* 1979; 1:920-1.
5. Johnson AM, Palomaki GE, Haddow JE. The effect of adjusting maternal serum alpha-fetoprotein levels for maternal weight in pregnancies with fetal open spina bifida. A United States collaborative study. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163(1 Pt 1):9-11.
6. Cuckle H, Wald N, Stevenson JD, May HM, Ferguson-Smith MA, Ward AM, et al. Maternal serum alpha-fetoprotein screening for open neural tube defects in twin pregnancies. *Prenat Diagn* 1990;10:71-7.
7. Greene WB, Terry RC, De Masi RA, Herrington RT. Effect of race and gender on neurological level in myelomeningocele. *Dev Med Child Neurol* 1991;33:100-17.
8. Stevenson RE, Allen WP, Pai GS, Best R, Seaver LH, Dean J et al. Decline in prevalence of neural tube defects in a high-risk region of the United States. *Pediatrics* 2000;106:677-83.
9. Use of folic acid for prevention of spina bifida and other neural tube defects –1983-1991. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1991;40:513-6.
10. MRC Vitamin Study Research Group. Prevention of neural tube defects: results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 1991;338(8760):131-7.
11. Arpino C, Brescianini S, Robert E, Castilla EE. Teratogenic effects of antiepileptic drugs: use of an International Database on Malformations and Drug Exposure (MADRE). *Epilepsia* 2000;41:1436-43.
12. Mangels KJ, Tulipan N, Tsao LY, Alarcón J, Bruner J. Fetal MRI in the evaluation of intrauterine myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 2000;32:124-31.
13. Tortori-Donati P, Rossi A, Cama A. Spinal dysraphism: a review of neuroradiological features with embryological correlations and proposal for a new classification. *Neuroradiology* 2000;42:471-91.
14. Iborra J, Pages E, Cuxart A. Neurological abnormalities, major orthopaedic deformities and ambulation analysis in a myelomeningocele population in Catalonia (Spain). *Spinal Cord* 1999;37:351-7.
15. Cremer R, Hoppe A, Korsch E. Natural rubber latex allergy: prevalence and risk factors in patients with spina bifida compared with atopic children and controls. *Eur J Pediatr* 1998;157:13-6.
16. Ylitalo L, Alenius H, Turjanmaa K, Palosuo T. Natural rubber latex allergy in children: a follow-up study. *Clin Exp Allergy* 2000;30:1611-7.
17. Banta JV, Bonani C, Preblud J. The natural history of the scoliosis in myelomeningocele. (Abstract). *Orthop Trans* 1986;10:18.
18. Frischhut B, Stockl B, Landauer F, Krismer M. Foot deformities in adolescents and young adults with spina bifida. *J Pediatr Orthop B* 2000;9:161-9.

Correspondencia:

José Antonio Expósito Tirado
C/ Soria, 40
41700 Dos Hermanas Sevilla.