

Malformación de Chiari tipo I como causa de disfagia orofaríngea. A propósito de un caso

Type I Chiari Malformation as a cause of oropharyngeal dysphagia. A case report

Pedro Pascual, Aurora¹; Sansano Algueró, Anna²; Mallol Badellino, Jordi¹; Ramírez Ruiz, Rosa Delia³; García Sánchez, Sonia María⁴; Peñalva Arigita, Amaya²; Martínez Castro, Elena¹; Pizarro Serra, Sandra⁵

1 Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Consorci Sanitari Integral, Barcelona, España.

2 Servicio de Nutrición y Dietética. Consorci Sanitari Integral, Barcelona, España.

3 Servicio de Otorrinolaringología. Consorci Sanitari Integral, Barcelona, España.

4 Servicio de Neurología, Consorci Sanitari Integral, Barcelona, España.

5 Servicio de Neumología, Consorci Sanitari Integral, Barcelona, España.

Recibido: 9/agosto/2015. Aceptado: 5/febrero/2016.

RESUMEN

Introducción y objetivo: En este artículo se revisa un síntoma infrecuente que puede aparecer en la malformación de Chiari tipo I, la disfagia, cuya omisión puede excluir el diagnóstico o atribuirlo a otra patología.

Paciente: Varón joven con cervicalgia y disfagia de 6 meses de evolución que consultó por disnea y fiebre. Ante la sospecha de neumonía broncoaspirativa se realizó una historia clínica completa y dirigida sobre las áreas topográficas que gobiernan la deglución y se realizaron toda una serie de pruebas complementarias para descartar otras causas de disfagia. La RM craneal confirmó el diagnóstico de malformación de Chiari tipo I. El paciente fue intervenido quirúrgicamente mediante descompresión suboccipital. Pasados 6 meses mejoró la cervicalgia y desapareció la disfagia.

Discusión: La disfagia es un síntoma inusual de la malformación de Chiari tipo I, debido a alteración por compresión del tronco encefálico y/o a elongación de

los pares craneales bajos. Para lograr diagnósticos tempranos y el tratamiento adecuado, la exploración física debe ser completa y dirigida sobre las áreas topográficas que gobiernan la deglución, siendo básica la RM para establecer el diagnóstico causal.

Conclusión: En pacientes con disfagia de origen incierto el diagnóstico de malformación de Chiari u otra causa de afectación de pares craneales bajos debe tenerse en cuenta.

PALABRAS CLAVE

Cervicalgia; descompresión quirúrgica; disfagia; malformación de Chiari; neumonía por aspiración.

ABSTRACT

Introduction and objective: This article reviews an uncommon entity that may appear in Chiari malformation Type I, dysphagia, whose omission may exclude the diagnosis or attribute it to other pathology.

Patient: Young male with dyspnea and fever who reported 6 month's evolution neck pain and progressive dysphagia. Suspecting aspiration pneumonia, a complete and directed medical history on the topographical areas that govern swallowing and a series of additional tests, to rule out other causes of dysphagia,

Correspondencia:
Aurora Pedro Pascual
aroruaaurucata@hotmail.com

were held. Cranial MRI confirmed the diagnosis of type I Chiari malformation. The patient was surgically intervened through suboccipital decompression. 6 months after surgery there was an improvement in neck pain and dysphagia disappeared.

Discussion: Dysphagia is an unusual symptom of type I Chiari malformation usually due to alteration by compression of the brainstem and/or to elongation of the lower cranial nerves. To achieve early diagnosis and proper treatment, the physical examination should be complete and directed over areas that govern swallowing, being MRI basic to establish causal diagnosis.

Conclusion: Diagnosis of Chiari malformation or other causes of lower cranial nerves impairment must be kept in mind in patients with dysphagia of uncertain origin.

KEY WORDS

Aspiration pneumonia; Chiari malformation; dysphagia; neck pain; surgical decompression.

ABREVIATURAS

RX: Radiografía.

VHB: Virus Hepatitis B.

VHC: Virus Hepatitis C.

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana.

PPD: Purified Protein Derivative.

TC: Tomografía Computarizada.

MECV-V: Método de Evaluación Clínica Volumen-Viscosidad.

RM: Resonancia Magnética.

C2: segunda vértebra cervical.

C3: tercera vértebra cervical.

C1: primera vértebra cervical.

INTRODUCCIÓN

La malformación de Chiari es una enfermedad generalmente congénita, en la que se produce una alteración anatómica de la base del cráneo con herniación del cerebelo y del tronco encefálico a través del *foramen magnum*^{1,2}. El primer caso fue descrito por John Cleland³ en 1883. Posteriormente, Hans von Chiari⁴ en 1891 y Julius Arnold⁵ en 1894 completaron la descripción. Existen 5 subtipos de malformación, siendo la tipo I la más co-

mún y la tipo II la que se conoce como malformación de Arnold-Chiari propiamente dicha. En la malformación de Chiari tipo I el síntoma de presentación más habitual es la cefalea suboccipital, seguido de la cervicalgia y del dolor en el brazo^{1,6}. La disfagia es la dificultad para la deglución o el tránsito del alimento de la boca al estómago. Sus causas se clasifican en dos categorías clínicas: orofaríngea y esofágica. La primera refleja disfunción en las distintas fases del proceso de la deglución y puede originarse por lesiones en diferentes estructuras del sistema nervioso central, así como por enfermedades neuromusculares y neurodegenerativas⁷. En la malformación de Chiari tipo I, el desplazamiento caudal de las amígdalas cerebelosas a través del *foramen magnum* puede provocar una lesión de los nervios craneales inferiores y disfunción del tronco cerebral, que en algunos pacientes se manifiesta como disfagia. El reconocimiento y diagnóstico oportuno de la disfagia se puede lograr con una historia clínica detallada y dirigida, siendo básica la RM para establecer el diagnóstico causal. En los pacientes sintomáticos el tratamiento de elección es la cirugía; los síntomas que mejoran más tras ella son la cefalea y la cervicalgia seguidos de los atribuibles a la compresión de los pares craneales bajos y del tronco encefálico, como la disfagia.

OBJETIVO

Se revisa un síntoma infrecuente que puede aparecer en la malformación de Chiari tipo I, la disfagia, cuya omisión puede excluir el diagnóstico o atribuirlo a otra patología.

Se aportan directrices para la identificación precoz de los pacientes así como orientación para su cuidado y tratamiento.

EXPOSICIÓN DEL CASO CLÍNICO

Hombre de 18 años de edad sin antecedentes médicos relevantes que acudió a urgencias por cuadro de disnea y fiebre de una semana de evolución. Presentaba también cervicalgia y disfagia progresiva a líquidos y sólidos con importante pérdida ponderal desde hacía 6 meses, por lo que se le había realizado un tránsito esófago-gastro-duodenal de forma ambulatoria que mostraba hernia de hiato. Cabe destacar que 5 meses antes había ingresado en otro centro hospitalario por neumonía. En la exploración física inicial llamaba la atención el aspecto caquético y la hiperreflexia en extremidades izquierdas además de los crepitantes en bases pulmonares, encontrándose en

insuficiencia respiratoria por gasometría con dudoso aumento de densidad en la RX de tórax y sin presentar en la analítica leucocitosis ni alteración de los parámetros hepáticos ni nutricionales. Desde urgencias se orientó el cuadro como probable infección respiratoria *versus* proceso neumónico incipiente, iniciándose tratamiento antibiótico empírico con ceftriaxona y azitromicina. Ingresó en neumología para estudio y control clínico. Las serologías frente al VHB, VHC y VIH, la prueba cutánea de PPD, los hemocultivos y los cultivos de esputo y de orina resultaron todos negativos. Ante la presencia de insuficiencia respiratoria severa sin condensaciones muy evidentes en RX de tórax, se practicó TC torácica que mostró áreas de ocupación del espacio alveolar de distribución subsegmentaria predominantemente periférica en ambos lóbulos inferiores que podrían ser compatibles con broncoaspiraciones. Dada la ausencia de aislamiento microbiológico se realizó fibrobroncoscopia en la que no se observaron alteraciones significativas, resultando el estudio microbiológico del broncoaspirado también negativo. Se practicó además fibrogastroscopia que tampoco objetivó alteraciones significativas. La valoración otorrinolaringológica mediante videofibroendoscopia faringolaríngea y TC cervical resultó normal. Ante la sospecha de neumonía por broncoaspiración, nutrición realizó el test de deglución Volumen-Viscosidad (MECV-V)² para estudio de la disfagia, en el que el paciente presentó tos tras la ingesta de 10 mL de textura néctar. Se confirmaron las broncoaspiraciones con una videofluoroscopia de la deglución, en la que se observó deglución fraccionada y residuos en vallécula y senos piriformes junto con penetraciones y pequeñas aspiraciones posdeglutorias con 10mL de textura néctar (fig.1). Se decidió consultar el caso con neurología para descartar enfermedad neuromuscular asociada. En la exploración neurológica destacaba hiperreflexia en extremidades izquierdas y asimetría facial izquierda sugestiva de parálisis facial pseudoperiférica, sin alteración del resto de pares craneales y sin clara fatigabilidad de la voz ni de la musculatura de cintura escapular. Se completó el estudio mediante electromiograma y analítica con anticuerpos anti-receptor de acetilcolina, anti-músculo estriado, calcio, magnesio y creatina quinasa. En el electromiograma no se apreciaron signos de miopatía y los parámetros analíticos solicitados resultaron normales. Finalmente se

Fig. 1. Videofluoroscopia con 10mL de textura néctar. Se observan residuos en vallécula y senos piriformes, penetraciones en laringe y pequeñas aspiraciones posdeglutorias.



realizó una RM craneal que puso de manifiesto una malformación de Chiari tipo I con compresión focal bulbar y foco de mielopatía cervical C2-C3 (fig.2). Durante el ingreso nutrición adaptó la dieta del paciente con el objetivo de garantizar una deglución segura y eficaz. Completó 10 días de tratamiento antibiótico empírico. Su evolución clínica desde el punto de vista respiratorio fue satisfactoria, presentando de forma temprana saturación de oxígeno al aire de 99% y permaneciendo en todo momento hemodinámicamente estable y afebril con progresiva resolución de los infiltrados pulmonares. Dado el resultado de la RM se solicitó valoración por neurocirugía, que decidió intervenir quirúrgicamente al paciente mediante craniotomía suboccipital y laminectomía C1-C2 con artrodesis. A los 6 meses de la intervención el paciente no había vuelto a consultar por clínica de disfagia.

DISCUSIÓN

Existen 5 subtipos de malformación de Chiari, siendo la tipo I la más frecuente (tabla 1)^{1,2}. Se trata de una malformación congénita o adquirida debida a un defecto de desarrollo de los somitas mesodérmicos occipitales⁹, en la que se produce una herniación de las amígdalas cerebelosas mayor de 5 mm por debajo del *foramen magnum*, y puede asociarse a siringomielia e hidrocefalia¹. No existe una teoría fisiopatogénica universalmente aceptada que explique la malformación de Chiari y sus anomalías asociadas. Se admiten incluso formas adqui-

Tabla 1. Clasificación de la malformación de Chiari.

Tipo 0	Alteración de la hidrodinámica del líquido cefalorraquídeo (LCR) a nivel del <i>foramen magnum</i> . Los pacientes tienen siringomielia con mínimos datos de herniación amigdalor o sin ellos.
Tipo 1	Herniación caudal de las amígdalas cerebelosas mayor de 5mm por debajo del <i>foramen magnum</i> . Característicamente está asociado a hidrosiringomielia. No suele acompañarse de descenso del tronco del encéfalo o del cuarto ventrículo ni de hidrocefalia.
Tipo 2 (Malformación de Arnold-Chiari)	Herniación caudal a través del <i>foramen magnum</i> del vermis cerebeloso, tronco del encéfalo y cuarto ventrículo. Se asocia con mielomeningocele e hidrocefalia, y de forma menos frecuente, con hidrosiringomielia. Se pueden observar otros tipos de alteraciones intracraneales (hipoplasia del tentorio, craneolacunias, anomalías del conducto de Silvio).
Tipo 3	Consiste en un encefalocele occipital con parte de las anomalías intracraneales asociadas al Chiari II.
Tipo 4	Aplasia o hipoplasia del cerebelo asociada con aplasia de la tienda del cerebelo.

Tomada de Malformaciones de la unión cráneo-cervical (Chiari tipo I y Siringomielia) [documento de consenso]¹.

Fig. 2. RM, corte sagital, muestra el descenso de las amígdalas cerebelosas con angulación y compresión focal bulbar y foco de mielopatía cervical C2-C3.



ridas de herniación amigdalor. Se ha observado una tendencia al aumento de la frecuencia de Chiari tipo I y II en mujeres, y se ha comenzado a hablar de un factor genético en algunos subtipos de Chiari. En la actualidad,

se proponen varias teorías fisiopatogénicas respecto del complejo Chiari tipo I-siringomielia, aunque las más aceptadas refieren un factor mecánico (fosa posterior excesivamente pequeña) y una alteración del desarrollo embrionario¹. En la mayoría de los casos de Chiari tipo I los síntomas se presentan en la adolescencia y edad adulta y son de inicio insidioso y curso progresivo; éstos son consecuencia de la alteración sobre la dinámica del líquido cefalorraquídeo (cefalea suboccipital, cervicalgia, dolor en extremidades superiores, vértigo, acufenos, hipocausia, diplopía, ptosis palpebral, fotopsias, etc.) y/o de la compresión de la médula espinal o bulbo raquídeo (debilidad y espasticidad, pérdida de sensibilidad en miembros superiores e inferiores, etc.)^{1,2}. El síntoma más frecuente es la cefalea suboccipital, que suele ir acompañada de cervicalgia y dolor en el brazo^{1,6}. La disfagia también se ha descrito en estos pacientes pero nunca como único síntoma. Según la bibliografía revisada, puede presentarse entre el 2.5 y 6% de los casos de Chiari tipo I¹⁰. En la serie descrita por Milhorat y colaboradores⁷, que evaluaron 364 pacientes con Chiari tipo I sintomáticos, el síntoma más común fue la cefalea suboccipital (81%), mientras que las manifestaciones clínicas de la alteración del tronco cerebral y pares craneales bajos se corroboraron en el 52% de los sujetos. En el estudio de Pollack y colaboradores¹¹, 15 de 46 pacientes con distintos grados de malformación de Chiari presentaron disfagia orofaríngea, entre los cuales 6 tenían malformación tipo I y en la mayoría de los casos la clínica de disfagia iba precedida de cefalea suboccipital y cervicalgia. Saez y colaboradores¹² evaluaron 60 pacientes con Chiari tipo I, 16 presentaban disfagia y en 10 de ellos era el síntoma principal, pero nunca fue

el único síntoma. Nuestro paciente, en un período de 5 meses presentó 2 episodios de neumonía aspirativa, siendo finalmente diagnosticado de disfagia por malformación de Chiari tipo I. Esto concuerda con los 2 casos reportados por Achiron y colaboradores⁶, 2 mujeres con episodios de neumonía aspirativa de 5 y 3.5 años de evolución que finalmente también fueron diagnosticadas de malformación de Chiari tipo I mediante RM craneal.

El análisis del caso que se presenta sugiere que la malformación de Chiari tipo I es la causa de la disfagia. Se trata de una disfagia orofaríngea cuyo mecanismo fisiopatológico se encuentra definido principalmente por alteraciones por compresión del tronco cerebral así como por elongación de los pares craneales bajos debido al desplazamiento caudal de la médula espinal^{7,11}. La disfagia orofaríngea puede causar desnutrición hasta en 1/3 de los pacientes que la padecen, como consecuencia de alteraciones en el transporte del bolo, y ocasionar alteraciones en la seguridad de la deglución hasta en 2/3 de los pacientes, con un elevado riesgo de neumonías por aspiración¹³. En adultos con Chiari tipo I el avance insidioso de la disfagia conlleva un importante retraso en el diagnóstico, ya que por la ausencia de otros hallazgos clínicos de alteración del tallo cerebral puede erróneamente atribuirse a anomalías faringoesofágicas locales como esofagitis péptica, estenosis o hernia hiatal, como ocurrió en nuestro paciente. La falta de reconocimiento de las características de la disfagia conduce a la realización de procedimientos gastroenterológicos y otorrinolaringológicos innecesarios, de manera que cuando se diagnostica los pacientes ya presentan efectos secundarios como desnutrición crónica y en algunos casos neumonía por aspiración. Nuestro paciente aparte de disfagia progresiva a líquidos y sólidos también refería cervicalgia, pero el dolor es un síntoma inespecífico que conlleva a que los pacientes no sean diagnosticados de forma temprana. El reconocimiento y diagnóstico oportuno de la disfagia se puede lograr a través de la semiología adecuada de los síntomas junto a una exploración física detallada, el MECV-V y los estudios de imagen⁷. La videofluoroscopia es la técnica considerada como patrón de oro para estudiar los mecanismos orofaríngeos de la disfagia⁷. La RM permite establecer el diagnóstico causal¹ y es la técnica de elección para el diagnóstico de malformación de Chiari tipo I.

Una vez diagnosticada la malformación, el paciente debe ser evaluado por neurocirugía⁷. Se consideran candidatos a cirugía los pacientes con Chiari tipo I con síntomas concomitantes, independientemente del grado de

herniación de las amígdalas cerebelosas, con el objetivo de frenar la progresión del deterioro neurológico a corto y largo plazo. Su manejo es controvertido debido a las numerosas opciones quirúrgicas, pero todas tienen en común la descompresión del *foramen magnum*. La craneotomía occipital con descompresión de la fosa posterior combinada con una laminectomía de C1 más plastia de duramadre es uno de los procedimientos más utilizados¹. La mayoría de pacientes mejoran su calidad de vida tras el tratamiento quirúrgico. Los síntomas que experimentan mayor mejoría son la cefalea y la cervicalgia seguidos por los síntomas atribuibles a la compresión directa del cerebelo o del tronco cerebral, entre ellos la disfagia¹. Nuestro paciente, a los 6 meses de la intervención no había vuelto a consultar por clínica de disfagia. Existe, sin embargo, un acuerdo generalizado de que en aquellos pacientes que se someten al tratamiento quirúrgico en fases avanzadas de la enfermedad y en los que predomina el síndrome siringomiélico, la cirugía aporta poco a su mejoría funcional¹⁴. El objetivo terapéutico fundamental en estos casos es detener la progresión de la enfermedad, pero sin que en general sea posible que desaparezcan los déficits neurológicos ya instaurados. Es por ello que es muy importante el diagnóstico precoz de los pacientes, para que el tratamiento quirúrgico sea temprano y se realice antes de que existan déficits neurológicos importantes irreversibles. En la actualidad, no existe ningún fundamento científico ni tiene ningún sentido, desde el punto de vista clínico, demorar la cirugía y plantear una conducta expectante en espera de un deterioro neurológico que justifique la cirugía. Los pacientes, además del diagnóstico y tratamiento adecuados, suelen requerir planes de cuidados individualizados, así como un seguimiento prolongado de la evolución de la enfermedad, siendo conveniente citarlos al menos una vez al año¹.

El diagnóstico precoz de la alteración de la deglución en estos pacientes es importante no sólo para el tratamiento quirúrgico de la malformación, sino también para iniciar una intervención por parte de nutrición y logopedia que garantice un buen estado nutricional y evite complicaciones pulmonares. Nuestro paciente acudió a urgencias por un cuadro de disnea y fiebre de una semana de evolución pero también presentaba un estado de desnutrición severa con un índice de masa corporal (IMC) de 15.81, acompañado de unos niveles de albúmina levemente disminuidos (33.3g/L), todo ello indicativo de desnutrición calórica provocada por la pérdida prolongada de energía y nutrientes consecuencia

de la disfagia. Fue valorado por nutrición, que pautó una dieta dirigida a prevenir las complicaciones respiratorias y mejorar su estado nutricional. Para evitar las complicaciones respiratorias se tuvo en cuenta el resultado del test de deglución Volumen-Viscosidad y el de la videofluoroscopia, incluyéndose líquidos con espesante a una textura miel administrados en volúmenes pequeños (5 mL) y alimentos de textura puré homogénea. Para mejorar el estado nutricional se añadió un suplemento nutricional enriquecido con carbohidratos, lípidos y proteínas en forma de pudding 3 veces al día. Se planteó la nutrición enteral mediante sonda nasogástrica o gastrostomía endoscópica percutánea, pero esta no llegó a ser necesaria al no producirse más episodios de broncoaspiración y mejorar el estado nutricional con la dieta pautada. A las 3 semanas, el IMC de nuestro paciente había aumentado hasta 17.52 (desnutrición leve). Según la literatura publicada, este abordaje es el más frecuentemente utilizado en este tipo de pacientes, y la mejoría respiratoria y nutricional en nuestro caso apoya su utilización. No llegó a realizar logopedia por el corto periodo de tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la malformación hasta la intervención quirúrgica, pero el plan terapéutico llevado a cabo por logopedia en estos casos debería englobar praxias para el cierre glótico, la flexión cervical anterior y la maniobra supraglótica para evitar penetraciones y aspiraciones, y las maniobras de *Masako* y de *Shaker*⁹ para limpiar de residuos la faringe.

CONCLUSIÓN

La enseñanza que nos brinda este artículo es que, ante la presencia de disfagia de origen incierto, el diagnóstico de malformación de Chiari u otra causa de afectación de los pares craneales bajos debe tenerse siempre en cuenta. En numerosos padecimientos neurológicos la disfagia es únicamente una parte del contexto clínico, pero también puede ser la característica principal, tal y como ocurre en el presente caso. Es por ello que la exploración física debe ser dirigida, completa y específica sobre las áreas topográficas que gobiernan la deglución, siendo básica la RM para establecer el diagnóstico causal; sólo así se lograrán diagnósticos más tempranos y el tratamiento oportuno y adecuado.

AGRADECIMIENTOS

A todos los integrantes de la Comisión de Disfagia del Consorci Sanitari Integral, a Jesús Tinoco, a Diego Castillo y a Evora Betancor.

Para la realización del trabajo no se ha precisado ningún tipo de ayuda material ni económica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amado M^aE, Avellaneda A, Barrón J, Chesa E, De la Cruz J, Escribano M. Malformaciones de la unión cráneo-cervical (Chiari tipo I y Siringomielia) [documento de consenso]. En: Avellaneda A, Isla G, Izquierdo M, editores. Editorial Médica A.W.W.E. S.A. (Alliance for World Wide Editing). Madrid; 2009.
2. Martínez A, Sancho D. Malformación de Arnold-Chiari y siringomielia en atención primaria. A propósito de un caso. *SEMERGEN* 2012; 38 (5):331-34.
3. Cleland J. Contribution to the study of spina bifida, encephalocele and anencephalus. *Journal of Anatomy and Physiology* 1883; 17: 257.
4. Chiari H. Über Veränderungen des Kleinhirns infolge von Hydrocephalie des Grosshirns. *Deutsche medicinische Wochenschrift* 1891; 17:1172 - 5.
5. Arnold J. Myelocyste, Transposition von Gewebskeimen und Sympodie. Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie 1894; 16:1-28.
6. Achiron A, Kuritzky A. Dysphagia as the sole manifestation of adult type I Arnold-Chiari malformation. *Neurology* 1990; 40: 186-87.
7. Cortés J, Cárdenas A, Guerrero C, Rodríguez H. Disfagia orofaríngea asociada con malformación de Chiari tipo I y siringomielia. *Cir Cir.* 2014; (82):309-15.
8. Clavé P, Arreola V. Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V) para la detección de la disfagia orofaríngea. Novartis Medical Nutrition, editor. 2006. Ref Type: Serial (Book, Monograph).
9. Niskikawa M, Sakamoto H, Hakuba A, Nakanishi N, Inoue Y. Pathogenesis of Chiari malformation: a morphometric study of the posterior cranial fossa. *J Neurosurg.* 1997; 86 (1):40-7.
10. White D, Rees C, Butler S, Tatter S, Markley L, Cartwright M. Positional dysphagia secondary to a Chiari I malformation. *ENT-Ear, Nose & Throat Journal* 2010; 89 (7):318-19.
11. Pollack I, Pang D, Kocoshis S, Putnam P. Neurogenic Dysphagia Resulting from Chiari Malformations. *Neurosurgery* 1992; 30 (5): 709-19.
12. Saez RJ, Onofrio BM, Yanagihara T. Experience with Arnold-Chiari malformation, 1960 to 1970. *J Neurosurg* 1976; 45: 416-22.
13. Velasco M, Areola V, Clavé P, Puiggrós C. Abordaje clínico de la disfagia orofaríngea: diagnóstico y tratamiento. *Nutrición Clínica en Medicina* 2007; 8 (3):174-202.
14. Sahuquillo J, Poca MA. Actualizaciones en el tratamiento quirúrgico de la malformación de Chiari tipo I y del complejo Chiari-I/siringomielia. *Neurología* 1998; 13 (5):223-45.